Введение

Представленная читателям монография отражает итоги многолетней кропотливой работы аспирантов, молодых ученых и маститых докторов наук и профессоров факультета «Экономика и управление» ФГБОУ ВПО «СибАДИ», а также коллег из других вузов г. Омска. Проблемы, стоящие перед развитием национального хозяйства России, в современной экономической ситуации актуализируют вопросы повышения эффективности функционирования всех отраслей, комплексов, предприятий, в том числе в сфере транспорта.

Поступательное развитие экономики России определяет новые приоритеты развития всех ее сфер, в том числе транспортной. Выдвинутая в качестве важнейшей национальная задача роста ВВП и конкурентоспособности российской экономки непосредственно касается и транспортного комплекса.

В мировой истории все экономические преобразования были связаны с качественными изменениями транспортной системы, неотъемлемой составной частью которой выступает автомобильный транспорт. Успешное развитие предприятия в любом секторе экономики является результатом рационального управления, основанного на использовании информации об имеющихся возможностях и резервах. Возможности и резервы предприятия определяют, насколько динамично оно будет развиваться. Поэтому можно с уверенностью утверждать, что эффективное развитие предприятия в условиях рынка обусловлено наличием у предприятия соответствующего организационно-экономического и производственно-технологического потенциала.

Рассматриваемая книга состоит из шести разделов, первый из которых – «Потенциал и направления развития транспортного комплекса России» – посвящен исследованию теоретических и практических аспектов развития транспортного комплекса региона. В нем представлено исследование вопросов экономической диагностики, планирования, управления финансовыми результатами субъектов хозяйствования транспортного комплекса региона, вопросы, связанные с исследованием логистических подходов к управлению работой предприятий транспорта.

Второй и третий разделы монографии – «Проблемы и перспективы развития экономики России» и «Актуальные вопросы качества в управлении проектами» – содержат главы, в которых раскрываются результаты научных исследований в области развития предпринимательской деятельности в РФ и регионе, управления качеством производственных и транспортных систем региона, исследуются исторические аспекты становления и развития промышленности региона, вопросы развития аграрного сектора региона, развитие межрегиональных логистических систем.

Четвертый раздел монографии – «Социогуманитарные исследования и проблемы образования XXI века» – раскрывает позиции авторов в области совершенствования системы образования и преподавания отдельных дисциплин с учетом компетентностно-ориентированного подхода.

Пятый и шестой разделы монографии – «Естественно-научные исследования» и «Безопасность производственных процессов и систем» – представлены авторским коллективом кафедр «Высшая математика» и «Техносферная безопасность».

Положительное впечатление производит охват авторами многочисленных аспектов остроактуального направления – развития национальной экономики в отраслевом и региональном аспектах, здесь содержится достаточно много интересной и полезной информации для аналитиков-экономистов, производственных менеджеров, логистов, инженеров.

Материалы, представленные в монографии, могут быть полезны для обучающихся, аспирантов и специалистов, занимающихся вопросами анализа и планирования финансово-хозяйственной деятельности предприятий, отраслей, комплексов. Представленные материалы рекомендуется также использовать при чтении лекционных курсов и проведении практических занятий по широкому кругу дисциплин, охватывающих проблематику эффективного развития национальной экономики.

Авторский коллектив

Авадэни Ю.И.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление качеством и сервис», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Алешков Д. С.	кандидат технических наук , доцент, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Базилевич С.В.	кандидат технических наук, доцент кафедры «Менеджмент, маркетинг и коммерция», ФБГОУ ВПО «ОмГУПС (ОмИИТ)»
Баранов Г.В.	доктор философских наук, профессор кафедры «Общественные науки», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Омский филиал
Бедрина Е.А.	кандидат технических наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Быкова О.В.	старший преподаватель кафедры «Логистика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Гилева А.П.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление предприятиями», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Глухих В.Р.	старший преподаватель кафедры «Менеджмент, маркетинг и коммерция», ФГБОУ ВПО «ОмГУПС (ОмИИТ)»
Заруднев Д.И.	кандидат технических наук, доцент кафедры «Логистика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Кабакова Н.В.	кандидат исторических наук, доцент кафедры «Общая экономика и право», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Калугин В.Е.	кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление качеством и сервис», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Карасева Р.Б.	кандидат физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой «Высшая математика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Каспер М.Е.	студент-исследователь направления подготовки «Управление в технических системах», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Климова Т.М.	магистрант, ФГБОУ ВПО «СибАДИ»

Козлова А.А.	кандидат исторических наук, доцент кафедры «Общая экономика и право», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Левкин Г.Г.	кандидат ветеринарных наук, кафедра «Логистика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Лерман Е.Б.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление предприятиями», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Литвинова О.И.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Логистика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Миляева В.А.	магистрант направления «Логистика и управление цепями поставок», Национальный исследовательский университет, Высшая школа экономики, г. Москва
Мочалин М.С.	аспирант направления «Управление в технических системах», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Мочалин С.М.	доктор технических наук, профессор, декан факультета «Экономика и управление», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Новикова Т. В.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Логистика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Осит В.А.	старший преподаватель кафедры «Управление качеством и сервис», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Певнев Н.Г.	доктор технических наук, профессор кафедры «Эксплуатация и ремонт автомобилей», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Пильник Н.Б.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление качеством и сервис», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Погуляев И.А.	аспирант по специальности «Управление процессами перевозок», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Погуляева И.В.	кандидат технических наук, доцент кафедры «Логистика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Полякова Т. А.	кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Потапова С.В.	старший преподаватель кафедры «Управление качеством и сервис», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Радионова В. А.	магистрант направления «Технология транспортных процессов» ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Рассоха А. В	аспирант, ФГБОУ ВПО «СибАДИ»

Ренгольд Е.Ю.	аспирант направления «Управление процессами перевозок», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Ренгольд О.В.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление предприятиями», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Рождественская Е. А.	кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Романенко Е.В.	кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Общая экономика и право», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Романова Т.Н.	кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Сафронов К.Э.	кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные конструкции», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Семенова Е.С.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление качеством и сервис», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Сизов С. Г.	доктор исторических наук, доцент кафедры «Общая экономика и право», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Симак Р.С.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика транспорта, логистика и управление качеством», ФГБОУ ВПО «ОмГУПС»
Сорокин С.В.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Ставских И.А.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление качеством и сервис», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Стринковская А.С.	кандидат экономических наук , доцент кафедры "Экономика и управление предприятиями" ФГБОУ ВПО "СибАДИ"
Сысо Т.Н.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВПО ОмГУ им. Ф.М. Достоевского
Толкачева Л.В.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление предприятиями», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Тюкина Л.В.	аспирант направления «Управление процессами перевозок», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»

Хаирова С.М.	доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой «Управление качеством и сервис», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Хаиров Б.Г.	кандидат экономических наук, доцент, Омский филиал ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Омск
Храмцова Н.А.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление предприятиями», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Черникова А.Е.	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление предприятиями», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Шабанова Г. И.	старший преподаватель кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Шамис В.А.	кандидат психологических наук, доцент кафедры «Логистика», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Эйхлер И.А.	старший преподаватель кафедры «Экономика и управление предприятиями», ФГБОУ ВПО «СибАДИ»
Эйхлер Л.В.	кандидат экономических наук, профессор, зав. кафедрой «Экономика и управление предприятиями» ФГБОУ ВПО «СибАДИ»

РАЗДЕЛ I

ПОТЕНЦИАЛ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Глава 1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В АВТОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ С ПОМОЩЬЮ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

1.1. Современное состояние теории и практики планирования и организации перевозок массовых грузов автомобильным транспортом

Исследование практики планирования и организации перевозок грузов автомобильным транспортом. В практике планирования работы автомобилей, особенно в настоящих условиях функционирования экономики, решение вопроса качественного обслуживания клиента с возможно минимальными издержками становится все более актуальным. Если ранее при работе автотранспорта, осуществляющего доставку различных грузов, доминирующим критерием эффективности было выполнение клиентурного плана, то в настоящее время эффективность будет определяться, прежде всего, надежностью, своевременностью, удобством оказываемой транспортной услуги. Это связано с тем, что сегодня остро стоит вопрос повышения эффективности грузовых автомобильных перевозок и снижения транспортных издержек заказчиков транспортных услуг. В связи с этим устойчивое положение на рынке автотранспортных услуг будут иметь те предприятия, которые способны осуществлять планирование перевозок грузов на основе современных методов и моделей. Одним из драйверов в экономике предприятия являются концепции планирования на основе принципов логистики и управления цепи поставок.

Постановке и решению задач маршрутизации посвящены работы многих ученых [11,12,16,22,35,37,47 и др.]. Во всех указанных работах для решения задачи маршрутизации используется общая постановка транспортной задачи линейного программирования.

В работах [11,12,57] показано, что транспортная задача линейного программирования может быть применена для решения задач, связанных с маршрутизацией перевозок грузов.

Задача маршрутизации решается на основе поданной заявки после закрепления потребителей за поставщиками. В общем виде она формулируется так: при заданных множествах пунктов производства, потребления, размещения подвижного состава, объема поставок и потребления грузов и ограничениях на ресурсы подвижного состава необходимо найти допустимые, т.е. удовлетворяющие налагаемым практикой планирования ограничениям и упорядоченные подмножества связанных пунктов, при реализации которых достигается экстремальное значение целевой функции, отражающей эффективность процесса поставок грузов.

Решение задач закрепления потребителей за поставщиками и нахождения оптимального плана возврата порожних автомобилей может вестись с применением следующих известных методов: потенциалов [35,36,37]; венгерским [124]; Хичкова [61]; Греко [61]; симплекс-методом [37,61]; МОДИ и др.[25,61].

Задача маршрутизации решается различными методами линейного и динамического программирования. Однако в теории и практике широкую популярность приобрел метод совмещенных планов в силу простоты проведения расчетов.

Решение задач с помощью указанных методов может выполняться как вручную, так и с помощью ЭВМ. Если задачи небольшой размерности, то они могут быть решены вручную [12,17], задачи большой размерности целесообразно решать с помощью ЭВМ, для этого также в трудах ученых разработаны алгоритмы и программы [47].

Выполненные исследования [6,9,10,13,24,28,40,42,93,107,121] различных технологий доставки грузов показали, что в городских условиях эксплуатации обслуживание поставщиков и потребителей таких грузов, как кирпич, железобетонные изделия, песок, щебень, товарный бетон и другие строительные растворы и смеси, осуществляется при работе автомобилей в конкретной автотранспортной системе (АТС). При этом на практике наблюдаются различные подходы к решению задачи планирования и организации транспортного процесса, достигнуты некоторые положительные результаты, отдельные формы заслуживают внимания и распространения, однако вопросы, связанные с решением этих задач, не решаются комплексно, взаимоувязанно со всеми требованиями, предъявляемыми участниками доставки грузов.

В конце прошлого столетия сложились два метода организации работы автотранспорта: децентрализованный и централизованный.

При первом варианте перевозок транспортные средства выделялись непосредственно поставщикам или потребителям груза. Такая практика закрепления автомобилей за каждым поставщиком распыляла подвижной состав и практически исключала возможность управления и надлежащего контроля за их использованием. При этом транспортные средства самостоятельно направлялись от поставщиков к потребителю в очередную ездку, что приводило к созданию очередей и сверхнормативных простоев в ожидании обслуживания.

При централизованном методе перевозок создавался единый комплексный план организации работы автомобилей, поставщиков и потребителей груза. Разрабатывался график доставки груза, и на его основе осуществлялось оперативное планирование перевозок.

Применение этого метода на практике показало достаточно хорошую эффективность его работы. Организация доставки железобетонных изделий с заводов на строительные объекты в г.Омске [84,85,87,90,91,92] и

в г. Новосибирске [86,88,89] на основе разработанной в СибАДИ концепции функционирования автотранспортных систем доставки грузов позволила снизить непроизводительные простои, транспортные издержки и повысить фактическую пропускную способность погрузочных постов железобетонных заводов.

Хорошо зарекомендовал себя этот метод при организации доставки таких видов груза, как кирпич с кирпичного завода на строительные объекты г. Омска, зерна с токов аграрных хозяйств на элеваторы Омской области, темных и светлых нефтепродуктов с нефтебазы «Советской» г. Омска потребителям [79].

Анализ практики планирования перевозок грузов автомобильным транспортом в различных организациях показал, что в настоящее время используется децентрализованный метод со всеми негативными последствиями для экономики страны. Так, например, при подаче заявки на перевозку грузов грузополучателем не учитываются: 1) провозные возможности парка АТП, в котором заказывается подвижной состав; 2) пропускные способности грузоотправителя.

Заявки поступают в плановые органы, которые на основе совокупности поступившей информации решают задачи планирования и управления перевозочным процессом без проведения научно обоснованного анализа. После совершения перевозок результаты выполненной работы сравниваются с плановыми показателями, определяются процент выполнения и тенденция их изменения.

Такой подход позволяет констатировать свершившийся факт выполнения или невыполнения планового задания, но не позволяет в оперативном режиме осуществить расчет напряженного плана работы и устранять возникшие сбойные ситуации в ходе его выполнения.

Следует также отметить, что планирование и анализ ведутся на основе среднестатистических значений технико-эксплуатационных показателях (ТЭП) без выявления действительных закономерностей их изменения. Определенные на основе опыта работы, они еще действуют, хотя и с погрешностями, в системах, функционирующих продолжительное время с устойчивым характером грузопотока. Но во вновь организующихся или неустойчивых по некоторым показателям системах их применение в практике планирования ошибочно, ввиду того, что на основе их специалисты АТП принимают управленческое решение без проведения всестороннего анализа. Следствием этого на практике является, как правило, неверное планирование потребности в материальных ресурсах.

Анализ результатов изучения современной практики проектирования перевозок строительных грузов позволяет утверждать:

1. Отсутствие инструмента описания и методологии планирования работы автомобилей в автотранспортных системах, проектируемых с

помощью ЭММ, привело к тому, что имеет место метод планирования по достигнутому уровню. В результате этого планирование работы автомобилей осуществляется на основе показателей, достигнутых за прошедший период времени. Выполнение подобным образом анализа и отсутствие методики, адекватно отражающей закономерности функционирования автомобилей в конкретной автотранспортной системе, не позволяет работникам автотранспорта достоверно выяснить причины несоответствия плановых показателей с отчетными, а также выполнить анализ влияния отдельных факторов на конечный результат.

2. Предоставление водителю права самому определять ход выполнения планового задания приводит к негативным последствиям, начиная с хаотичного прибытия автомобилей и возникновения очереди в ожидании обслуживания на грузовых пунктах, заканчивая полным срывом выполнение планового задания.

3. Планирование от достигнутого уровня предполагает систематическое улучшение ТЭП работы автомобиля, что позволяет на практике якобы повысить производительность. Однако рост показателей вызывает увеличение нагрузки на подвижной состав и его более интенсивный износ, что, в свою очередь, требует более частого ремонта. Все это в итоге может привести к сокращению количества автомобиле-дней в эксплуатации. Таким образом, повышая интенсивность эксплуатации транспортных средств, стремятся увеличить выработку, но, с другой стороны, указанное противоречие снижает ее, а действующий метод планирования и отсутствие теории функционирования автомобилей на радиальных маршрутах не позволяют определить оптимального соотношения величин ТЭП.

4. К транспортному процессу в конкретной АТС должны предъявляться определенные требования. Так, маршруты, по которым осуществляются перевозки, должны быть увязаны по времени исполнения, по объему перевозок и номенклатуре груза, по типу применяемого подвижного состава и др.

Установление данных причин, сложившихся в практике планирования, и анализ работы автомобилей на маршрутах объясняет необходимость обзора существующих методов решения задач маршрутизации перевозок массовых грузов автомобильным транспортом.

Обзор научных исследований в области перевозок массовых грузов автомобильным транспортом. Теоретические основы функционирования автомобиля были заложены С.Р. Лейдерманом [65]. Основное внимание было уделено вопросу определения элементов транспортного процесса, их исследованию, выбору и обоснованию системы измерителей, установлению закономерностей их влияния на

производительность. Для определения производительности были выведены следующие формулы описания транспортного процесса:

$$W_Q = \frac{T_н \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot V_т}{l_{гe} + t_{пв} \cdot \beta \cdot V_т}, \quad (1.1)$$

$$W_P = \frac{T_н \cdot q \cdot \gamma \cdot \beta \cdot V_т \cdot l_{гe}}{l_{гe} + t_{пв} \cdot \beta \cdot V_т}, \quad (1.2)$$

где W_Q – выработка транспортных средств, т;
W_P – выработка транспортных средств, ткм;
$V_т$ – средняя техническая скорость, км/ч;
$T_н$ – время в наряде, ч;
β – коэффициент использования пробега;
γ – коэффициент использования грузоподъемности;
q – грузоподъемность автомобиля, т;
$l_{гe}$ – длина груженой ездки, км;
$t_{пв}$ – время выполнения погрузочных работ, ч.

На основе данных формул была предложена методика анализа влияния ТЭП на выработку подвижного состава, используя метод цепных подстановок. По проведенным расчетам строились характеристические графики зависимостей показателей работы автомобиля на их выработку. Метод характеристических графиков наглядно показывал существующую взаимосвязь между показателями и тот предельный уровень выработки автомобиля, который можно при этом достичь. Однако формулы производительности и установленные закономерности были рассмотрены применительно к единице подвижного состава, который функционирует на изолированном маятниковом маршруте.Также данные формулы описывают с позиций непрерывности протекания транспортного процесса функционирование автомобиля при известных значениях ТЭП. При математическом построении произошло отождествление понятий производительности автомобиля и системы [78].

Дальнейшие исследования, изложенные в работах [3,7,23,25,33,52,115,119], велись на основе данных зависимостей, выведенных для маятникового маршрута с обратным негруженым пробегом. Они были положены в основу математического аппарата для расчетов выработки на других типах маршрутов со всеми имеющимися недостатками, что заведомо приводило на практике к несоответствию расчетной величины с фактической.

В работе проф. Л.Л. Афанасьева [7] указывается, что доставка груза от места производства к месту потребления включает выполнение

известных операций. В связи с этим единицей технологического процесса является ездка, один законченный цикл. Рассматривая систему показателей работы автомобилей и транспортных систем, автор указывал на неправильное решение вопроса о влиянии отдельных измерителей и условий эксплуатации на производительность автомобилей, так как отсутствуют выявленная зависимость производительности от элементов перевозочного процесса и влияние одних показателей на другие. Ошибочными, по нашему мнению, являются графики функции, носящие гиперболический характер, рассчитанные по формулам (1.1) и (1.2) ,так как при этом не учитываются дискретный характер протекания транспортного процесса и взаимодействие автомобилей через общие посты обслуживания.

Исследованию транспортных систем нижнего уровня, согласно принятой классификации [79], с позиций дискретности протекания транспортного процесса посвящены работы, выполненные за последние годы в СибАДИ [1, 29, 72, 105, 111, 114, 120, 122]. Внедрение разработанных научных положений позволило улучшить планирование и управление грузовыми автомобильными перевозками.

В многочисленных работах [5, 8, 34, 47, 50, 61, 64, 66, 95, 99, 102, 106, 110, 118, 123] приводятся различные алгоритмы, основанные на методах линейного и динамического программирования, теорий вероятности и исследования операций. Полученные методы позволяют решать сложные задачи и с помощью ЭВМ проигрывать поведение системы и процессов, при этом исследуемая система может одновременно содержать элементы непрерывного и дискретного характера, быть подверженной влиянию многочисленных случайных факторов и описываться весьма громоздкими нелинейными соотношениями.

С помощью ЭВМ успешно решаются задачи планирования и анализа перевозок, поставок сырья и доставки готовой продукции, оптимизации использования транспортных средств и расчета потребности в них, распределения ресурсов и экономного их использования и др.

Важной составной частью управления системой планирования на транспорте стали, как указывалось в вышеперечисленных работах, имитационные модели, предназначенные для проведения анализа поведения элементов системы и системы в целом при изменении отдельных факторов и условий эксплуатации. Конечно, они не могут заменить человека в процедуре принятия решения, но они дают больше возможностей для принятия обоснованных решений при изменении как внешних, так и внутренних факторов транспортной системы.

В работе [79] автор указывает: «Последнее десятилетие происходило большое увлечение математикой, на основе которой выполнялась оптимизация и рационализация отдельных элементов транспортного

процесса в различных производственных ситуациях, а проблема теории транспортного процесса на уровне маршрутов осталась вне внимания».

Несмотря на значительные успехи в теории и практике организации и планирования перевозок грузов, все еще требуется дальнейшее совершенствование методов решения задач планирования и организации перевозок. Дальнейшее совершенствование данных методов представляет собой достаточно сложный процесс, однако для этого решения в настоящее время возникли объективные условия. С появлением новейших ЭВМ с широкими вычислительными возможностями можно выбрать наилучшие варианты организации работы в транспортных системах. Одной из таких задач является задача построения рациональных маршрутов перевозок грузов. Такая методика должна основываться на системном подходе, классификации АТС и действительных закономерностях протекания транспортного процесса, на основе которых разработаны соответствующие модели функционирования.

Для выявления недостатков в расчете эффективности применения методов линейного программирования при маршрутизации нет необходимости рассматривать все существующие методы и способы получения маршрутов перевозок помашинными отправками, которые широко представлены в работе [61]. Однако если рассмотреть предлагаемые методики построения рациональных маршрутов перевозок, то, даже не производя никаких расчетов, можно увидеть, что в них не учитывается последовательность выхода транспортных средств на линию, то есть получается, что все автомобили одновременно начинают работу и плановая продолжительность их нахождения в системе одинакова. Практическая деятельность и анализ функционирования транспортных систем [78,79,80,89,92] показывают, что фактическая величина времени у каждого последующего выходящего автомобиля на линию, которая может быть использована для работы, всегда меньше, чем у предыдущего. Данный факт на практике приводит к несоответствию расчетного количества транспортных средств их реальной потребности, требуется математический аппарат, который позволял бы вести более точный расчет потребности в транспортных средствах.

В последнее время в трудах научных работников Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии были изложены теоретические положения функционирования автотранспортных систем [72,77,78,79,80,81], именно таких, какие получаются при проектировании маршрутов с помощью методов линейного программирования с позиций системного подхода и дискретного характера протекания транспортного процесса.

После решения задачи маршрутизации и построения маршрутов перевозок следует заметить, что из всего их многообразия каждому соответствует своя транспортная система доставки грузов, в которой

проявляются свои закономерности протекания транспортного процесса; для данных систем разработаны математические модели, позволяющие более точно осуществить расчет выработки транспортных средств в отличие от ранее разработанных моделей С.Р. Лейдермана, Л.Л. Афанасьева, Б.Л. Геронимуса и др. ученых. Общим недостатком всех рассмотренных методик является то, что не учитывается особенность, которая должна приниматься во внимание при выполнении расчетов потребности в транспортных средствах, и что при решении задач маршрутизации получается часть маршрутов, которые нельзя считать явными маятниковыми или кольцевыми, так как их объединяет в радиальный маршрут единый грузоперерабатывающий пункт, с которого они начинаются либо в котором заканчиваются. Это фактически означает, что транспортный процесс осуществляется в средних системах доставки грузов [72]. Ввиду того, что в силу сложившихся условий функционирования таких систем затраты времени на каждый оборот по маршруту (ветви), образующие среднюю систему, имеют отличную друг от друга величину, то, как следует из положений теории массового обслуживания, в «узком звене» системы может образовываться очередь транспортных средств, простаивающих в ожидании обслуживания и приводящая к потерям времени из-за одновременного их прибытия.

Для упорядочения работы участников транспортного процесса и снижения либо исключения непроизводительных потерь времени возникает обязательная необходимость построения расписания работы системы. Неучет данного факта на стадии планирования в дальнейшем может привести к срывам в работе участников транспортного процесса, к завышенным либо заниженным потребностям в ресурсах. Данные явления выражаются в непроизводительных простоях погрузочно-разгрузочных механизмов и автомобилей, в завышенной или заниженной потребности в транспортных средствах, в невыполнении плановых объемов и сроков перевозок и т.п. Это указывает на то, что даже для детерминированных систем расчет по известным методикам может отличаться от фактической работы.

Приведенный краткий обзор научных работ в области теории грузовых автомобильных перевозок и направлений повышения эффективности работы автомобильного транспорта позволил констатировать, что за последнее время в теории транспортного процесса разработаны положения автотранспортных систем и математические модели описания их функционирования, заложившие основу для совершенствования системы планирования массовых грузовых автомобильных перевозок, в том числе и при доставке грузов на строительные объекты.

Из обзора работ, посвященных оптимизации транспортных процессов, следует, что в настоящее время имеется множество моделей и

алгоритмов, позволяющих эффективно решать в совокупности с моделями описания функционирования АТС задачи по оптимальному планированию перевозок строительных грузов. Но, несмотря на достигнутые в теории успехи, до сих пор все еще остается нерешенной проблема, почему расчетный эффект от применения ЭММ отличается от фактического, получаемого на практике. Это послужило обоснованием необходимости рассмотрения существующих методов решения оптимизационных задач планирования перевозок грузов.

Обзор существующих методов решения задач планирования перевозок массовых грузов. В настоящее время для получения оптимального решения таких задач планирования грузовых автомобильных перевозок, как:

– задача о кратчайшем расстоянии;

– закрепление потребителей за поставщиками транспортной однородной продукции с целью минимизации транспортных затрат;

– размещение различных типов и марок автомобилей по маршрутам с целью минимизации суммарных нулевых пробегов подвижного состава;

– маршрутизация перевозок грузов («увязка ездок») для обеспечения минимального порожнего пробега;

– расчет графиков работы автотранспорта с целью максимального использования рабочего времени и т.п.,

используются различные экономико-математические методы.

В основе применения данных методов в теории и практике планирования лежат математические модели вышеперечисленных задач и алгоритмы их оптимального решения.

Первые работы по применению экономико-математических методов в промышленности появились в 30-е гг. в нашей стране в работах академика Л.В. Канторовича, в которых решались задачи составления производственной программы с максимально возможной загрузкой оборудования, наилучшего использования ресурсов [53], рационального раскроя промышленных материалов [55], отыскания кратчайшего расстояния в порядке их возрастания с помощью реализации метода Дейкстры-Минты [56].

В 1956 г. в трудах В.А. Иларионова [51] разработанные Л.В. Канторовичем математические методы [54] были применены в оперативном планировании грузовых автомобильных перевозок на примере решения задачи распределения подвижного состава по маршрутам перевозок.

Используя идеи и методы линейного программирования, А.П. Александров, А.Л. Лурье, Ю.А. Олейник [4] решили в 1959 г. на ЭВМ задачу закрепления 209-ти потребителей песка за восемью причалами г. Москвы. Решение данной задачи показало, что величину транспортной работы можно снизить на 11,3 %.

Впервые решения задачи рациональной маршрутизации были опубликованы в работах Ю.А. Олейника-Овода [70,93], в которых было предложено их решение на основе плана-заявки, плана порожних ездок, полученного в результате нахождения оптимального решения транспортной задачи методом условно-оптимальных планов и комбинаторной задачи построения кольцевых маршрутов.

В работах Б.Л. Геронимуса [35,36,37] предложено решение задачи маршрутизации перевозок грузов методом таблиц связей (ТС). Однако данный метод обладает рядом недостатков, которые ограничивают сферу его практического применения. Одним из таких недостатков является некоторое количество маршрутов, содержащее большое число звеньев и имеющее большую длину, которые трудно или порой невозможно реализовать на практике. Все это приводит к корректировке полученного плана, а в конечном итоге может оказаться, что откорректированный план хуже того, который можно построить интуитивно, без предварительной оптимизации. Такой пример приведен в работе [47]. Аналогичная схема решения данной задачи предложена в работе [22].

Для облегчения применения на практике решения задачи маршрутизации Д.А. Белов и В.А. Бобарыкин сформулировали усовершенствованное решение комбинаторной задачи методом таблиц связей без использования ЭВМ [11,12,15,16,17,18,19,20].

В.А. Бобарыкиным предложен метод совмещенных планов, суть которого заключалась в совмещении плана-заявки и перевозки грузов и оптимального плана возврата порожних автомобилей. Получение совмещенной матрицы позволяло осуществлять последовательный выбор маятниковых и кольцевых маршрутов, начиная с маршрутов с минимальным количеством звеньев. Решение данным методом позволяло разрывать и замыкать по нулевому или максимальному потенциалу неприемлемые практикой протяженные кольцевые маршруты.

Н.Г. Денисюком [44] была построена с учетом всего предшествующего опыта развития данной схемы маршрутизации эвристическая процедура решения, которая была реализована на ЭВМ и нашла практическое применение [45]. Существует уже большое количество эвристических процедур решения задач с помашинными отправками груза. Описание некоторых из них можно найти в работах [21,49,100].

В работах С.А. Панова [96,97,98,99,100] приводится метод решения задачи маршрутизации с заданными параметрами, учитывающими ограничения времени в наряде, времени простоев автомобилей под погрузкой и разгрузкой, среднюю техническую скорость, а также заданную величину коэффициента использования пробега β с учетом нулевых пробегов.

На 1-м этапе строятся комбинации маршрутов с заданным количеством пунктов погрузки (ограничение по звенности маршрутов), параллельно производится построение матрицы оценочных коэффициентов:

$$\Delta l_{ij} = l_{OAi} + l_{OBj} - l_{BjAi}\,. \qquad (1.3)$$

Оценочный коэффициент рассчитывается как разность между суммой расстояния от АТП до начального пункта погрузки на маршруте l_{OAi} и от конечного пункта разгрузки на маршруте до АТП l_{OBj} и расстоянием от конечного пункта разгрузки до начального пункта погрузки l_{BjAi} . Таким образом производится привязка будущих маршрутов к АТП.

На 2-м этапе строится симметричная квадратная матрица, размерность которой зависит от количества загруженных клеток плана-заявки, за исключением ТС, которые не вошли в комбинации маршрутов. Данная транспортная задача решается известными методами линейного программирования по критерию максимума транспортной работы.

В работе [99] автором разработан метод комплексного решения задачи маршрутизации по критерию минимума порожних и нулевых пробегов с грузом, приведена экономическая оценка применения данного метода.

Причина ограниченного применения данных подходов к планированию грузовых автомобильных перевозок связана с большой размерностью матрицы, решение которого затруднительно при наличии большого количества грузовых пунктов. Более того, оперативное закрепление потребителей за поставщиками в большей степени зависит от сложившихся договорных условий поставки грузов, нежели от пробегов автомобилей.

Методика минимизации нулевых пробегов при решении оптимальной задачи предложена В.А. Бобарыкиным [12,15,17,20,21], она состоит из предварительного расчета таблицы оценочных параметров, в которой в качестве показателей критерия используются оценочные параметры и решение оптимальной задачи закрепления маршрутов за АТП методом МОДИ. Однако при количестве АТП p, постов погрузки n и разгрузки m количество оценочных параметров будет равно $p \cdot m \cdot n$. Таким образом, трудоемкость решения задачи очень большая, а использование таких таблиц в сменно-суточном планировании почти невозможно.

Усовершенствованное решение данной задачи предложено А.Г. Заставнюком в работе [49], где при сменно-суточном планировании рекомендуется рассчитывать оценочные критерии при решении задачи маршрутизации, разбив весь массив информации на три части: $m \cdot n$; $p \cdot m$; $p \cdot n$, что позволяет значительно снизить объем информации.

В.Д. Хрусталев в работах [116,117] предложил алгоритм решения задачи маршрутизации по принципу направленного пробега с использованием метода, разработанного К. В. Кимом [57,58]. Перебор осуществляется по величине β, в результате отбираются приемлемые кольцевые маршруты, а по остаткам объемов, не вошедших в них, строятся маятниковые маршруты.

В середине 70-х гг. была разработана автоматизированная информационно-планирующая система построения автомобильных маршрутов «ПАМИР» для осуществления планирования грузовых помашинных перевозок однородных грузов [57], основанная на данном подходе. С помощью этой системы диспетчер может составить план в широком диапазоне разделения функций между человеком и ЭВМ.

Е.В. Воеводиным в работах [30,31,32] предложен эвристический подход к решению задачи маршрутизации. Он заключается в создании библиотеки стандартных маршрутов, которые наиболее часто приходится строить при ежедневном планировании. Полученный план сверяется с библиотекой для поиска в ней готовых (уже известных) маршрутов, после чего производится дальнейшее построение маршрутов, которые в свою очередь могут пополнить библиотеку.

Ю.Н. Кузнецовым и В.И. Кузубовым в работе [63] предложен метод оперативной корректировки маршрутов. Он заключается в сохранении маршрутов предыдущего плана и, согласно плану-заявке, их корректировке, причем изменения в плане могут быть связаны с изменением как объемов перевозок, так и поставщиков и потребителей.

Комплексная постановка задачи в виде линейной систематизационной модели перевозок грузов предложена в работе [58]. Комплексность заключается в решении задачи по единому критерию систематизации перевозочного процесса. Основная трудность реализации модели заключается в том, что число возможных маршрутов может достичь десятков и сотен, что не позволяет выразить матрицу ограничений в явном виде.

В работе [41] рассматривается методика, которая предусматривает по составленному исходящему плану перевозок решать общую задачу на минимум порожнего пробега, предложен комбинированный прием использования модифицированного симплексного метода с методом динамического программирования, реализация которого предусматривает распределение подвижного состава совместно с построением маршрутов.

Применение симплекс-метода в планировании работы подвижного состава при выводе грузов с железнодорожных станций предложено в работе [103], а в работе А.П. Колибабчук рассматривается вопрос влияния типа грузоподъемности подвижного состава на эффективность перевозочного процесса.

Применяемые на практике эвристические методы решения задач планирования работы технологического транспорта изложены в работах Л.Н. Добрынина [43], Л.В. Царфина и И.М. Блиха (система «СПРУТ») [108,118], Е.В. Воеводина [30,31,32], Д.М. Орлова [95] и др.

В работе [5] приводится оценка всех известных эвристических методов, с которой нельзя не согласиться: «Все известные эвристические схемы нуждаются в дальнейшем развитии и совершенствовании, поскольку они не в полной мере удовлетворяют требованиям, предъявляемым к решению задач на практике.

Развитие должно идти: 1) по линии использования знания о существе некоторых точных методов решения, которые еще не могут быть поставлены на ЭВМ; 2) путем формулировки и решения точными методами некоторых задач, промежуточных по отношению к исходной; 3) исходя из формализации и перенесения в машинную среду накопленного в процессе ручного планирования опыта принятия решений» [5, с.16].

Среди монографий, специально посвященных транспортной задаче, следует отметить работы Е.Г. Гольштейна и Д.Б. Юдина [39], Е.П. Нестерова и других авторов, обзор которых показывает, что по смыслу они могут быть самыми разнообразными, однако с математической точки зрения они одинаковы.

В настоящее время известны различные методы решения транспортной задачи, позволяющие получить оптимальное решение. Однако до сих пор не были проведены исследования эффективности последующих результатов от применения различных методов ее решения. Более того, появление равнопотенциальных клеток при нахождении оптимального плана позволяет получить альтернативные решения с точки зрения выбранного критерия, которые в свою очередь при дальнейшем решении задачи маршрутизации становятся неравноценными друг к другу:

1. Планирование перевозок грузов и анализ работы транспортных средств в большинстве организаций ведутся на основе среднестатистических значений технико-эксплуатационных показателей. Установленные на основе опыта работы, они еще действуют, хотя и с погрешностями, в системах, функционирующих продолжительное время с устойчивым характером грузопотоков, но даже и в этих условиях использование указанного подхода приводит к неверному расчету потребности в ресурсах.

2. В настоящее время отечественными и зарубежными учеными разработано множество моделей и алгоритмов, позволяющих эффективно решать в совокупности с моделями функционирования АТС, полученными на основе системного подхода и дискретного представления о протекании транспортного процесса, задачи по оптимальному планированию перевозок строительных грузов.

3. Используемая в действующих предприятиях ранее созданная теория автомобильных перевозок описывает функционирование автомобилей по маршрутам на примере одного автомобиля, работающего на маятниковом маршруте с обратным негруженым пробегом, что противоречит реальному процессу работы автомобилей на маршрутах, получаемых с помощью решения транспортной задачи линейного программирования.

4. В практической деятельности АТП при планировании перевозок грузов весьма редко используются ЭММ и транспортная задача линейного программирования.

5. Основным сдерживающим фактором в применении задач и методов линейного программирования является тот факт, что расчетный эффект от применения в планировании указанных методов не согласуется с фактическим. Указанное несоответствие достигает значительной величины. По данным проф. А.П. Кожина, это расхождение всегда имеет место и может составлять 50 % и более, что зафиксировано и в данном исследовании.

6. Анализ научных работ позволяет утверждать, что в самой природе применения транспортной задачи и методов линейного программирования для маршрутизации перевозок грузов нет противоречий с реальными процессами. Следовательно, неверная оценка эффективности заключается в методах и способах расчета транспортных ресурсов для исполнения перевозок по спланированным маршрутам.

7. Несмотря на большой опыт применения ЭВМ и ЭММ в России и за рубежом, до сих пор не выяснена причина несоответствия расчетного эффекта и фактического при использовании ЭММ для маршрутизации перевозок.

1.2. Исследование применения транспортной задачи для планирования перевозок грузов

Транспортная задача при маршрутизации перевозок грузов помашинными отправками. Обзор методов решения транспортной задачи показал, что ее решение может вестись с применением одного из методов: потенциалов, венгерским, Хичкова, Греко, симплекс-методом, МОДИ и др.

В работе для выявления особенностей применения данных методов линейного программирования в решении задачи маршрутизации принято, что нет необходимости решать задачи большой размерности и поэтому достаточно ограничиться применением метода прямого счета и трех методов решения транспортной задачи – метода потенциалов, симплекс-метода, метода Хичкова, имеющих широкое распространение.

В данных исследованиях эти методы используются для нахождения оптимального плана возврата порожних автомобилей, а построение

рациональных маршрутов перевозок велось на основе метода совмещенных планов. Метод совмещенных планов позволяет увязать грузопотоки в маршруты с минимальными холостыми пробегами.

Метод совмещенных планов применяется для случая, когда груз в адрес грузополучателя отправляется помашинно, автомобиль загружается полностью в адрес только одного потребителя.

В настоящее время в практике и теории планирования потребности в транспортных средствах для осуществления доставки груза помашинными отправками известны четыре метода расчета потребности в подвижном составе:

– метод планирования от достигнутого;

– метод, основанный на использовании средних величин и математической формулировки С.Р. Лейдермана, который до настоящего времени считается методом классической теории транспортного процесса и изложен в трудах [3,7,23,25,33,52,115,119 и др.];

– метод расчета, предложенный Б.Л. Геронимусом [35,36,37];

– методика расчета потребности в транспортных средствах по специальной процедуре, представленной в работе проф. А.П. Кожина [59,60].

Когда производится планирование маршрутов с помощью ЭММ, как правило, получаются транспортные системы (маршруты), которые ранее не существовали и вообще могут не иметь аналогов. Поэтому в связи с отсутствием опыта работы в таких системах метод планирования от достигнутого вообще в принципе не может быть применен.

Метод, изложенный в трудах С.Р. Лейдермана, Л.Л. Афанасьева, А.И. Воркута и др., основан на математической формулировке производительности транспортных средств [7,33,52,65 и др.].

Потребность в транспортных средствах рассчитывается следующим образом:

$$A_j = \frac{Q_{план\ j}}{W_Q}, \qquad (1.4)$$

где $Q_{план\ j}$ – плановое количество груза, которое необходимо провезти по j-му маршруту (получается в результате построения рациональных маршрутов);

W_Q – выработка в смену автомобиля на данном маршруте [см. формулу (1.1)];

A_j – количество автомобилей на j-м маршруте.

Однако математической формулировке (1.1), (1.2) присущи недостатки. Например, в работе С.Р. Лейдермана [65] указано, что формула (1.1) была разработана применительно к маятниковым маршрутам и не учитывает особенностей работы и расчета транспортных средств на кольцевых маршрутах, т.е. сам автор указывает, что если

применить это математическое выражение для кольцевых маршрутов, то неизбежны ошибки в расчетах. Следовательно, общетеоретическая методика может иметь ограниченное применение при расчете потребности в транспортных средствах для работы на маршрутах, получаемых в результате решения транспортной задачи линейного программирования. Видимо, неслучайно Б.Л. Геронимус предложил другую методику расчета необходимого количества автомобилей для таких маршрутов. Кроме того, как показывают более поздние исследования [77,78], математическая формулировка классической теории транспортного процесса не учитывает, что транспортный процесс дискретный, а не непрерывный [79,80,81].

Для решения задач планирования, будь оно оперативным или текущим, нужно всегда точно знать, какой закономерности соответствует влияние изменения того или иного технико-эксплуатационного показателя (ТЭП) и какая при этом величина выработки может быть получена.

В настоящей работе используется метод цепных подстановок, который дает возможность проследить изменение выработки как функции одного из аргументов, входящих в аналитическую модель описания работы автомобиля. Полученное отклонение от первоначальной величины фактора рассматривается как результат влияния изменяемого показателя при условной постоянности других.

Для построения теоретических функций расчеты выполнялись по формулам (1.1), (1.2), и (1.4).

При расчете выработки автомобилей, согласно положениям, изложенным в работах [72,79], применялась соответствующая модель микро-, особо малой, малой и средней системы доставки грузов.

Одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на эффективность использования транспортных средств, является расстояние перевозок, от величины которого зависит количество транспортной работы.

Многочисленными исследованиями [36,59,74,75] доказано, что чем меньше будет выполняться транспортной продукции, измеряемой в тонно-километрах, тем лучше для предприятия любой формы собственности и в целом для экономики отрасли или страны. Это связано с тем, что устранение излишней транспортной работы сопровождается снижением транспортных затрат при доставке грузов, в том числе и строительных, и уменьшением потребности в транспортных средствах. Такое положение, несомненно, способствует удешевлению строительства любых объектов, а во многих случаях и сокращению сроков строительства. Поэтому перевозки грузов должны осуществляться по возможности на короткие (оптимальные) расстояния. Для достижения данного положения на практике, согласно рекомендациям, изложенным в научных работах, необходимо использовать специальные оптимизационные методы линейного программирования [27,62,112].

Основной экономико-математической моделью для решения задачи по организации и планированию доставки грузов автотранспортными средствами является модель транспортной задачи линейного программирования.

Классическая модель транспортной задачи применительно к доставке строительных грузов формулируется следующим образом: имеется m пунктов наличия или производства строительных материалов или конструкций с фиксированными ресурсами Q_i ($i = \overline{1,m}$); n пунктов производства строительных работ с заданными объемами потребления данного вида груза b_j ($j = \overline{1,n}$). При этом предполагается, что суммарный спрос равен суммарному предложению:

$$\sum_{1}^{m} a_i = \sum_{1}^{n} b_j . \qquad (1.5)$$

Все пункты связаны транспортной сетью и для каждой коммуникации известны удельные показатели эффективности ее использования (показатель критерия оптимальности).

Требуется получить такой план, при котором обеспечивается удовлетворение потребностей с наибольшим эффектом по выбранному критерию при следующих ограничениях:

- на объем груза, вывозимого из a_i пункта наличия груза (погрузки),

$$\sum_{1}^{n} x_{ij} = a_i \ (i = \overline{1,m}) ; \qquad (1.6)$$

- на потребность в грузе в b_j пункте разгрузки

$$\sum_{1}^{m} x_{ij} = b_j \ (\overline{i,n}) ; \qquad (1.7)$$

- условие минимизации затрат при транспортировке грузов из a_i пунктов погрузки в b_j пунктов разгрузки ($x_{ij} \geq 0$ – условие неотрицательности переменных)

$$P = \sum_{1}^{m} \sum_{1}^{n} x_{ij} \cdot C_{ij} \rightarrow \min . \qquad (1.8)$$

Из теории грузовых автоперевозок [12,17,55,70] известно, что максимальную производительность однотипного подвижного состава можно получить на том маршруте, где будут минимальные затраты времени на исполнение операций транспортного процесса. Однако критерий, по которому находят оптимальное решение, определяется не только затратами времени, а той целью, которую необходимо достигнуть при решении задачи. Наиболее часто в качестве критерия принимается минимум транспортной работы (минимум суммарного пробега), так как при одинаковых условиях движения на всех участках маршрутов оптимальный план по пробегу будет оптимальным по затратам времени и стоимости [17].

Если целью является достижение минимума транспортной работы, то показателем критерия оптимальности C_{ij} являются l_{ij} – кратчайшие расстояния между пунктами потребления и наличия грузов.

Фактические расстояния в качестве показателя критерия оптимальности можно принимать в том случае, если дороги, связывающие пункты между собой, одной категории и находятся в одинаковом состоянии. Если дороги разные, то и затраты на осуществление доставки грузов на строительные объекты (даже при одинаковых транспортных средствах и принадлежащих одному транспортному предприятию) также будут разными. Поэтому фактические расстояния необходимо скорректировать. Для каждой категории дороги в зависимости от величины затрат на километр пробега необходимо рассчитать коэффициент приведения.

Для дороги первой категории коэффициент приведения K_{I}=1, а для дорог второй категории

$$K_{\text{II}} = \frac{З_{\text{II}}}{З_{\text{I}}} \quad , \tag{1.9}$$

где $З_{\text{II}}$, $З_{\text{I}}$ – затраты на километр пробега соответственно на дорогах II и I категории.

Приведенное расстояние для дороги II категории

$$l_{\text{II}} = l_{ф} \cdot K_{\text{II}} , \tag{1.10}$$

где $l_{ф}$ – фактическое расстояние, км.

Аналогично можно найти приведенное расстояние для дорог других категорий.

Исследованиями, выполненными в СибАДИ [81], установлено, что соотношение затрат на дорогах различных категорий аналогично

соотношению скоростей на тех же дорогах. Тогда коэффициент приведения можно с достаточной для практики точностью рассчитать по соотношению скоростей, устанавливаемых для соответствующих категорий дорог. Коэффициент приведения для дороги II категории в этом случае

$$K_{II} = \frac{V_{TH I}}{V_{TH II}}, \qquad (1.11)$$

где $V_{TH I}$, $V_{TH II}$ – величины технической нормативной скорости соответственно на дорогах I и II категорий.

Величины технической нормативной скорости, как известно, были установлены для целей планирования в зависимости от типа дорожного покрытия, а в городских условиях эксплуатации – в зависимости от грузоподъемности подвижного состава.

Использование приведенных расстояний в качестве показателя критерия оптимальности позволяет получить решение оптимальное и по времени. Таким образом, такой подход дает возможность получить план оптимальный и по времени и по стоимости.

В результате решения транспортной задачи за каждым пунктом отправления закрепляется определенное количество пунктов потребителей груза, при этом суммарный пробег транспортных средств при доставке груза будет минимальным, а оптимальное значение средней длины груженой ездки

$$l_{ге\ ОПТ} = \frac{l_{ге1} \cdot Z_{e1} + l_{ге2} \cdot Z_{e2} + \ldots l_{ге\,n} \cdot Z_{e\,n}}{Z_{e1} + Z_{e2} + \ldots + Z_{en}}, \qquad (1.12)$$

где $l_{гei}$ – расстояния доставки груза i-му потребителю;

Z_{ei} – число ездок к i-му потребителю.

Выражение (1.12) указывает, что величина общего пробега зависит от того, какой грузоподъемности будут применяться для перевозок транспортные средства, причем с ее уменьшением общий пробег будет возрастать. Это одна из причин, вызывающая несоответствие между величинами расчетной и фактической экономической эффективности от применения ЭММ в планировании перевозок грузов.

Практика постановки и решения задач маршрутизации перевозки грузов учитывает множество ограничений, вызываемых условиями работы грузовых пунктов и подвижного состава.

Многообразие ограничений привело к необходимости разработки различных методов маршрутизации, в том числе и эвристических. Одной

из причин этого явилось то, что выявлялись значительные отклонения величин эффекта, рассчитанных с помощью соответствующих методов, от фактической работы.

В отечественной практике и научных исследованиях наибольшее применение получили следующие методы: симплексный, потенциалов и Хичкова.

В задачу настоящего исследования не входит дать описание указанных методов, которые достаточно хорошо изложены, например, в работах Б.Л. Геронимуса, А.П. Кожина, Е.С. Вентцель [27,37,59]. Задача состоит в том, чтобы выяснить, влияет ли сам метод на величину получаемого решения (определяемого следующими параметрами: Q и P), количество и конфигурацию маршрутов; и если да, то можно ли тем самым объяснить (описать) указанные изменения в системе и отклонения планируемой величины работы и факта.

Исследование применения различных методов решения транспортной задачи для маршрутизации перевозок грузов. Наблюдения, проведенные в автотранспортных организациях г. Омска, осуществляющие доставку грузов на предприятия по производству строительных материалов и конструкций и на строительные объекты, показали, что ежесуточно меняется производственная ситуация, в зависимости от поступления заявок от обслуживаемой клиентуры, наличия исправного подвижного состава, изменения объема и номенклатуры потребляемых грузов, изменения наличия строительных материалов и т.п.

Эксплуатационные службы автотранспортных предприятий стоят перед необходимостью практически каждый рабочий день решать задачу по оптимальному планированию перевозок, т.е. составлению оптимальных маршрутов грузов в среднем в течение 200–250 дней в году. Это количество дней представляет собой величину генеральной совокупности для каждого из вариантов применения того или иного метода решения задачи маршрутизации при исследовании возможного влияния их на величину получаемого решения.

Количество необходимых расчетов с помощью каждого из методов может быть найдено с помощью закона больших чисел и центральной предельной теоремы [26,48,71].

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot p \cdot q}{N \cdot \Delta^2 + t^2 \cdot p \cdot q}, \qquad (1.13)$$

где N – генеральная совокупность;

Δ – предельная ошибка репрезентативности;

$p \cdot q$ – оценка генеральной дисперсии.

Для суждения о том, будут ли достоверными результаты расчетов, применяют доверительную вероятность. В качестве доверительной вероятности принимают $P(t)$ в пределах от 0,95 до 0,99. Поэтому в данной работе, чтобы обеспечить достаточную точность результатов, было принято, что величина $t = 2$, при этом $P(t) = 0{,}954$ [71]. Следовательно, с вероятностью 0,954 полученные результаты будут соответствовать истинным значениям, что вполне достаточно для технических решений.

Выполненные расчеты показывают, что количество расчетов с помощью каждого метода должно составлять 66,6. Фактически было проведено 70 расчетов.

Решение задачи маршрутизации может выполняться для транспортно-однородных грузов. Поэтому из всего многообразия заявок были отобраны такие, в которых указаны только строительные грузы, которые могут доставляться однотипным подвижным составом. Причем выбирались те дни, когда перевозки осуществлялись одними и теми же транспортными средствами.

Заявки, на основании которых формировались матрицы решения, отличались между собой количеством пунктов наличия и потребления грузов, объемами груза и соответственно фактическими и приведенными расстояниями. Примеры наличия и потребности груза приведены в табл. 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1

Объемы наличия грузов

№ п/п	Поставщик груза								Общий объем, т
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	-	500	350	450	350	300	250	2200
2	300	500	400	275	375	150	300	300	2600
…									
9	350	500	500	350	450	50	300	300	2800
…									
15	300	400	400	275	325	150	250	350	2450
…									
25	300	600	600	275	525	150	-	200	2650
…									
27	300	400	400	300	350	100	250	250	2350
…									
40	300	400	400	275	275	150	200	250	2250

Окончание табл. 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
…									
51	100	150	200	300	300	100	250	200	1600
…									
56	-	-	200	125	175	50	200	150	900
…									
61	100	150	200	75	225	50	200	100	1100
…									
65	100	150	200	200	200	50	250	150	1300
…									
70	-	-	200	125	175	50	200	250	1000

Таблица 1.2

Объемы потребления

№ п/п	Потребитель груза												Общий объем, т
	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	$Б_4$	$Б_5$	$Б_6$	$Б_7$	$Б_8$	$Б_9$	$Б_{10}$	$Б_{11}$	$Б_{12}$	
1	-	-	400	-	100	200	550	250	150	150	250	150	2200
2	300	300	150	200	250	150	200	250	200	200	200	200	2600
…													
9	350	300	200	200	300	200	200	250	200	200	200	200	2800
…													
15	300	300	150	100	250	100	200	250	200	200	200	200	2450
…													
25	300	400	250	200	350	200	200	250	300	200	-	-	2650
…													
27	300	300	150	100	250	100	200	250	200	200	150	150	2350
…													
40	300	300	150	100	250	100	200	250	150	150	150	150	2250
…													
51	100	100	50	50	150	100	200	250	15	150	150	150	1600
…													
56	-	-	50	-	150	100	100	100	50	50	150	150	900
…													
61	100	100	50	50	150	50	100	50	150	100	50	150	1100
…													
65	100	100	50	50	150	50	100	150	150	100	150	150	1300
…													
70	-	-	50	-	150	100	100	100	50	150	150	150	1000

Решение задач маршрутизации указанными методами (потенциалов, симплексным, Хичкова) показало, что применение различных методов может приводить к получению различного сочетания количества маятниковых и кольцевых маршрутов, а также к различной конфигурации маршрутов (кольцевых) и к различному включению одних и тех же

пунктов в маршрутные схемы. Например, 51 вариант расчета, где объем перевозок составляет 1600 т. В результате решения получено:

- методом потенциалов – семь маятниковых схем и три кольцевых (табл. 1.3);

Таблица 1.3

Схемы доставки грузов (метод потенциалов)

№ п/п	Схема доставки груза	$\overline{\beta}$
	Маятниковая	
1 2 3 4 5 6 7	$А_1Б_1 – Б_1А_1$ $А_5Б_6 – Б_6А_5$ $А_4Б_7 – Б_7А_4$ $А_5Б_7 – Б_7А_5$ $А_6Б_7 – Б_7А_6$ $А_4Б_8 – Б_8А_4$ $А_7Б_{12} – Б_{12}А_7$	$\overline{\beta}=0,5$
	Кольцевая	
1 2 3	А2Б2Б2А7А7Б11Б11А3А3Б5Б5А8А8Б10Б10А5А5Б9Б9А2 А2Б4Б4А3А3Б3Б3А8А8Б10Б10А5А5Б9Б9А2 А3Б5Б5А8А8Б11Б11А3	$\overline{\beta}=0,696$

- симплекс-методом – шесть маятниковых схем и три кольцевые (табл. 1.4);

Таблица 1.4

Схемы доставки грузов (симплекс-метод)

№ п/п	Схема доставки груза	$\overline{\beta}$
	Маятниковая	
1 2 3 4 5 6	$А_1Б_1 – Б_1А_1$ $А_5Б_6 – Б_6А_5$ $А_4Б_7 – Б_7А_4$ $А_5Б_7 – Б_7А_5$ $А_4Б_8 – Б_8А_4$ $А_7Б_{12} – Б_{12}А_7$	$\overline{\beta}=0,5$
	Кольцевая	
1 2 3	А3Б5Б5А8А8Б10Б10А5А5Б9Б9А2А2Б4Б4А3 А3Б3Б3А8А8Б11Б11А4А4Б8Б8А3 А3Б8Б8А8А8Б10Б10А5А5Б9Б9А2А2Б2Б2А7А7Б11Б11А6А6Б7Б7А4А4Б8Б8А3	$\overline{\beta}=0,667$

- методом Хичкова – шесть маятниковых схем и пять кольцевых (табл. 1.5).

Таблица 1.5

Схемы доставки грузов (метод Хичкова)

№ п/п	Схема доставки груза	$\overline{\beta}$
	Маятниковая	
1	$А_1Б_1 – Б_1А_1$	$\overline{\beta}=0,5$
2	$А_5Б_6 – Б_6А_5$	
3	$А_5Б_7 – Б_7А_5$	
4	$А_4Б_3 – Б_3А_4$	
5	$А_7Б_{12} – Б_{12}А_7$	
6	$А_4Б_7 – Б_7А_4$	
	Кольцевая	
1	А3Б5Б5А8А8Б10Б10А5А5Б9Б9А2А2Б4Б4А3	$\overline{\beta}=0,667$
2	А3Б5Б5А6А6Б7Б7А8А8Б11Б11А4А4Б8Б8А3	
3	А3Б5Б5А6А6Б7Б7А8А8Б10Б10А5А5Б9Б9А2А2Б2Б2 – А7А7Б11Б11А4А4Б8Б8А3	
4	А3Б3Б3А8А8Б10Б10А5А5Б9Б9А2А2Б2Б2А7А7Б11Б11 – А4А4Б8Б8А3	

Аналогичные результаты получены при выполнении решений задач во всех семидесяти вариантах.

Анализ результатов решения задач маршрутизации различными методами. При рассмотрении полученных результатов обращает на себя внимание, что средняя величина коэффициента использования пробега для спланированных кольцевых схем доставки груза имеет разное значение (табл. 1.6) при применении различных методов решения задачи маршрутизации. Так, например, в первом варианте решение симплексным методом дает худший результат, так как средняя величина коэффициента использования пробега для кольцевых схем составляет 0,625 (см. табл. 1.6), тогда как применение других методов дает значение коэффициента 0,652, а так как в теории [7,33,38,65,67] и на практике считалось, что чем выше значение β, то и лучше организация работы и выше производительность. Поэтому на основании полученного результата можно сделать такой ошибочный вывод, что применение симплекс-метода (как в данном примере) приводит к худшему решению.

Если рассмотреть результаты, полученные по другим вариантам, то оказывается, что и другие из рассматриваемых методов могут оказаться (по критерию – величина β) в разряде худших. Например, во втором варианте худшим оказывается метод потенциалов, а согласно пятнадцатому варианту, худшим является метод Хичкова и т.п. (см. табл. 1.6).

Таблица 1.6

Среднее значение коэффициента использования пробега для кольцевых схем доставки грузов

№ п/п	Среднее значение β для кольцевых схем, полученных методом		
	потенциалов	симплексным	Хичкова
1	0,652	0,625	0,652
2	0,672	0,687	0,687
.	.	.	.
9	0,708	0,664	0,708
.	.	.	.
15	0,712	0,712	0,664
.	.	.	.
25	0,667	0,667	0,667
.	.	.	.
27	0,688	0,688	0,688
.	.	.	.
40	0,692	0,692	0,680
.	.	.	.
.	.	.	.
51	0,696	0,667	0,641
.	.	.	.
.	.	.	.
56	0,672	0,672	0,672
.	.	.	.
.	.	.	.
61	0,630	0,662	0,650
.	.	.	.
.	.	.	.
65	0,639	0,639	0,614
.	.	.	.
.	.	.	.
70	0,596	0,612	0,612

В то же время расчет транспортной работы методом прямого счета по всем вариантам показал, что независимо от применяемого метода решения транспортной задачи получаемые значения коэффициента использования пробега, различные конфигурации кольцевых маршрутов и величина транспортной работы по каждому варианту (дню) одинаковы (табл. 1.7).

Как известно, после полученных транспортных схем (маршрутов) производится расшифровка решений [35,36,60,61]. При этом при расчете производительности транспортных средств и себестоимости перевозок используются математические выражения, содержащие коэффициент использования пробега [38,67,69], в связи с чем рассчитанный эффект по варианту, где коэффициент имеет большие значения, получается выше. Но

доказано [79], что коэффициент использования пробега не имеет закономерной связи с величиной транспортной работы и себестоимостью перевозок.

Таблица 1.7

Величина транспортной работы по вариантам решения

№ п/п	Величина транспортной работы (т·км) согласно решению методом		
	потенциалов	симплексным	Хичкова
1	19000	19000	19000
2	14000	14000	14000
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
9	13750	13750	13750
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
15	15100	15100	15100
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
25	13100	13100	13100
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
27	13000	13000	13000
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
40	12200	12200	12200
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

Полученный результат в настоящей работе подтверждает положения, изложенные в работах [79,80]. Это одна из причин расхождения расчетного и фактического эффекта при одинаковой транспортной работе. Применение для расчетов математических выражений, содержащих коэффициент использования пробега, приводит к ошибкам и заблуждениям, о которых высказывался в своих работах проф. А.П. Кожин и др. [59,60], поэтому требуется более совершенная методика расшифровки результатов решения задачи маршрутизации с помощью ЭММ, и при этом необходимо применять математический аппарат, адекватный реальному транспортному процессу.

Данные, приведенные в табл. 1.8, показывают, что в результате, при решении задачи различными методами получаются совокупности маршрутов, которые отличаются друг от друга общей протяженностью при одинаковой величине транспортной работы.

Таблица 1.8

Общая протяженность маршрутов по вариантам решения

№ п/п	Протяженность маршрутов (км) согласно решению методом		
	потенциалов	симплексным	Хичкова
1	430	470	430
2	558	435	435
.	.	.	.
.	.	.	.
9	412	349	412
.	.	.	.
.	.	.	.
15	444	444	518
.	.	.	.
.	.	.	.
25	393	393	393
.	.	.	.
.	.	.	.
27	398	398	398
.	.	.	.
.	.	.	.
40	388	388	497
.	.	.	.
.	.	.	.

Эксплуатационные расходы на доставку грузов будут разные при одинаковой транспортной работе. Применение различных методов всегда дает одинаковый результат, измеряемый в тонно-километрах, но отличающийся по другим параметрам: по общему пробегу, величине коэффициента использования пробега и конфигурации кольцевых схем доставки грузов.

Попытки установить закономерность, когда какой-либо метод будет давать лучшее решение, не увенчались успехом. Не удалось выявить и описать с помощью известных законов распределения случайных величин на базе исследуемой совокупности взаимосвязь между размерами транспортной задачи, числом отправителей и получателей груза, их взаимным расположением на транспортной сети, объемами перевозок и результатом (измеряемым общим количеством километров), получаемым при решении маршрутной сети.

Результаты расчетов показывают, что при соответствующем соотношении технико-эксплуатационных показателей, свойственных исследуемой системе в каждый день (вариант), все методы могут быть равноценными (см. табл. 1.7 и 1.8), а в другие дни – то один метод, то другой (лучше при сравнении по общему пробегу).

Разница между вариантами, полученными с помощью использованных методов, находится в пределах от 0 ÷ 123 км, что достигает (по исследованному ряду) 28,3 %. Однако полученным результатом нельзя в полной мере обосновать расхождение фактических и расчетных величин эффективности применения ЭММ и ЭВМ в планировании перевозок грузов помашинными отправками, т.к. при этом незначительно затрагиваются статьи затрат на эксплуатацию автомобилей и вообще не касаются заработной платы водителей, накладных расходов и др.

При решении задач любым из рассматриваемых методов и согласно расшифровке выполненных решений получается ряд как бы изолированных друг от друга маятниковых и кольцевых маршрутов. Однако внимательное рассмотрение показало, что во всех решениях получается несколько маршрутов, которые либо начинаются с одного пункта погрузки, либо пересекаются или заканчиваются в одних и тех же пунктах разгрузки. Например, в первом же варианте решения задачи методом потенциалов имеем маршрут $А_6Б_7$ – $Б_7А_6$ (маятниковый) и кольцевой $А_3Б_5Б_5А_6$ – $А_6Б_7Б_7А_4$ – $А_4Б_8Б_8А_3$, которые содержат пункты $А_6$ и $Б_7$. Маятниковые схемы №2 и 3 пересекаются в пункте $Б_7$ (табл. 1.9).

Кроме того, все кольцевые маршруты в этом примере начинаются в одном пункте $А_3$ (см. табл. 1.9), поэтому их вряд ли можно рассматривать как изолированные схемы. В действительности эти пять кольцевых схем образуют радиальную схему, ветви которой представляют собой кольцевые схемы.

Аналогичные результаты получены при решении задач маршрутизации всеми применяемыми методами во всех вариантах (днях) решения. Например, вариант два (метод Хичкова).

Из анализа данных представленных в табл. 1.10 также можно сделать заключения, что все кольцевые схемы и маятниковые схемы №4 и 5, а также №3 и 6 начинаются в одних пунктах. Фактически на практике имеем дело не с маятниковыми или кольцевыми схемами доставки грузов, а гораздо с более сложными схемами, которые носят название радиальные (по терминологии П.В. Каниовского [52]). Неучет этого факта приводит к значительным ошибкам в дальнейших расчетах [81].

Таблица 1.9

Схемы доставки грузов, полученные методом потенциалов

№ п/п	Схема доставки груза
	Маятниковая
1	$А_5Б_6 – Б_6А_5$
2	$А_6Б_7 – Б_7А_6$
3	$А_4Б_7 – Б_7А_4$
4	$А_4Б_8 – Б_8А_4$
5	$А_7Б_{12} – Б_{12}А_7$
	Кольцевая
1	А3Б3 – Б3А8 – А8Б10Б10А5 – А5Б9Б9А3
2	А3Б3Б3А8 – А8Б11Б11А3
3	А3Б5Б5А6 – А6Б7Б7А4 – А4Б8Б8А3
4	А3Б3Б3А6 – А6Б7Б7А7 – А7Б11Б11А3
5	А3Б3Б3А5 – А5Б7Б7А7 – А7Б11Б11А3

Таблица 1.10

Схемы доставки грузов, полученные методом Хичкова

№ п/п	Схема доставки груза
	Маятниковая
1	$А_1Б_1 – Б_1А_1$
2	$А_2Б_2 – Б_2А_2$
3	$А_4Б_7 – Б_7А_4$
4	$А_5Б_6 – Б_6А_5$
5	$А_5Б_7 – Б_7А_5$
6	$А_4Б_8 – Б_8А_4$
7	$А_7Б_{12} – Б_{12}А_7$
	Кольцевая
1	А3Б3Б3А8 – А8Б10Б10А5 – А5Б9Б9А2 – А2Б4Б4А3
2	А3Б5Б5А8 – А8Б11Б11А3
3	А3Б5Б5А6 – А6Б7Б7А7 – А7Б11Б11А3
4	А3Б4Б4А6 – А6Б7Б7А7 – А7Б12Б12А8 – А8Б10Б10А5 –А5Б9Б9А2 –А2Б4Б4А3

Если рассматривать полученные решения с позиций системного подхода и дискретного представления о протекании транспортного процесса, как это представлено в современной теории [79,80], то в результате решения транспортной задачи по маршрутизации перевозок можем получить системы доставки грузов, которые согласно классификации, изложенной в работах [78,80], называются: микро-, особо малые, малые (ненасыщенные, насыщенные, перенасыщенные) и средние. Для расчетов потребности в транспортных средствах должен использоваться адекватный математический аппарат [78,81], что должно быть применено при разработке методики расшифровки решения задачи маршрутизации ЭММ.

Исследование влияния грузоподъемности транспортных средств на их потребность для доставки грузов по оптимальным маршрутам. Как следует из вышеизложенного, решение задачи маршрутизации выполнялось без указания, какой грузоподъемности будут использованы транспортные средства для осуществления доставки грузов по спланированным маршрутам, а из практики известно, что чем меньшей грузоподъемности будут применяться автотранспортные средства, тем большую величину будет иметь общий пробег, а это может потребовать не только увеличения эксплуатационных расходов, но и роста капитальных вложений как результат привлечения большого числа автомобилей. Полученные теоретические расчеты могут не совпадать в дальнейшем с фактической работой, и расчетный эффект, определенный на основе общей транспортной работы, может быть весьма далек от факта.

При изменении грузоподъемности применяемых автотранспортных средств претерпевает изменение время оборота на любом маршруте:

$$t_o = \frac{l_м}{V_T} + \sum_1^n t_{мi} + \sum_1^n t_{о.д.i} + \sum_1^n t_{пвi}, \qquad (1.14)$$

где $l_м$ – протяженность спроектированного маршрута, км;

V_T – средняя техническая скорость на маршруте, км/ч;

$t_{мi}$ – затраты времени на маневрирование в i-м грузовом пункте, ч;

$t_{о.д.i}$ – затраты времени на оформление документов в i-м грузовом пункте, ч;

$t_{пвi}$ – затраты времени на погрузку-выгрузку в i-м грузовом пункте, ч;

n – количество грузовых пунктов на маршруте.

Исследования движения транспортных средств в городских условиях эксплуатации (например, в г. Омске) показали, что поток автомобилей по улицам города движется со средней скоростью в пределах от 29÷35 км/ч [83], а исследования, проведенные в г. Минске [113], на примере автомобильных поездов позволили установить, что при решении задач оперативного планирования величина скорости для них должна приниматься в пределах от 30÷35 км/ч. В рамках данной работы также были проведены исследования скорости движения грузовых автомобилей по улицам г. Омска. Статистический материал о скорости движения в реальных потоках был получен с помощью фотографий рабочего дня. На основании собранных сведений о времени движения транспортных средств и известных расстояний были рассчитаны значения среднетехнической скорости

$$V_{Ti} = \frac{l_i}{t_{\partial i}}, \tag{1.15}$$

где l_i – расстояние, пройденное автомобилем на i-м маршруте, км;

$t_{\partial i}$ – время, за которое было пройдено l_i, ч.

Полученные значения Vm_i были использованы для составления рабочей таблицы согласно методу сумм [71]. Величина интервалов рассчитана по формуле Х.А. Стерджеса [124]

$$C_u = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{1 + 3{,}332 \lg n}. \tag{1.16}$$

Среднее значение

$$\overline{V_T} = V_a + C_u \cdot m_1. \tag{1.17}$$

где V_a – начальное значение среднетехнической скорости, равное 37,5 м/ч (см. табл. 1.11);

m_1 – первый начальный момент распределения скоростей.

Таблица 1.11

Рабочая таблица вычислений

Номер разряда	Интервалы скорости движения, км/ч	Среднее значение интервала, км/ч	Эмпирическая частота	Значения	
				1	2
1	20-25	22,5	6	6	6
2	25-30	27,5	57	63	69
3	30-35	32,5	74	137	-
4	35-40	37,5	138	-	-
5	40-45	42,5	30	50	-
6	45-50	47,5	16	20	24
7	50-55	52,5	4	4	4
$\sum n_i = 325$				206	75
				74	28
			s	280	103
			d	-132	-47

$$m_1 = \frac{d_1}{\sum n_i}. \tag{1.18}$$

По расчету $\overline{V_T}$ = 37,5+5(-0,406)=35,47 км/ч. Однако значение среднетехнической скорости является случайной величиной, мерой рассеивания которой служит среднеквадратичное отклонение -σ. Для нахождения σ были выполнены расчеты методом сумм.

$$\sigma = C_u \cdot \sqrt{M_2}\,; \tag{1.19}$$

$$M_2 = m_2 - m_1^2, \tag{1.20}$$

где m_2 – второй начальный момент распределения;

M_2 – второй центральный момент.

$$m_2 = \frac{S_1 + 2S_2}{\sum n_i} = \frac{280 + 2 \cdot 103}{325} = 1{,}495\,. \tag{1.21}$$

Величина σ по расчету составила

$$\sigma = 5\sqrt{1{,}495 - (-0{,}406)^2} = 5{,}765 \text{км/ч}.$$

Полученные результаты позволяют утверждать, что в городских условиях эксплуатации автомобили и автопоезда независимо от их грузоподъемности движутся со средними скоростями в пределах от 30÷41 км/ч, что согласуется с ранее выполненными исследованиями и позволяет утверждать, что грузоподъемность транспортных средств напрямую не оказывает влияния на скорость, а тем самым и на время движения. Следовательно, первое слагаемое формулы (1.14) не зависит от грузоподъемности.

Изучение затрат времени на маневрирование и оформление товаротранспортной документации показало, что распределение длительности этих операций распределяется согласно показательному закону распределения случайных величин (рис. 1.1).

Проверка степени соответствия экспериментальных данных показательному закону распределения по критерию Пирсона (χ^2 = 21; $P(\chi^2)$=0,14 > 0,05) показала, что гипотеза подтверждается, а длительность обслуживания не зависит от грузоподъёмности транспортных средств.

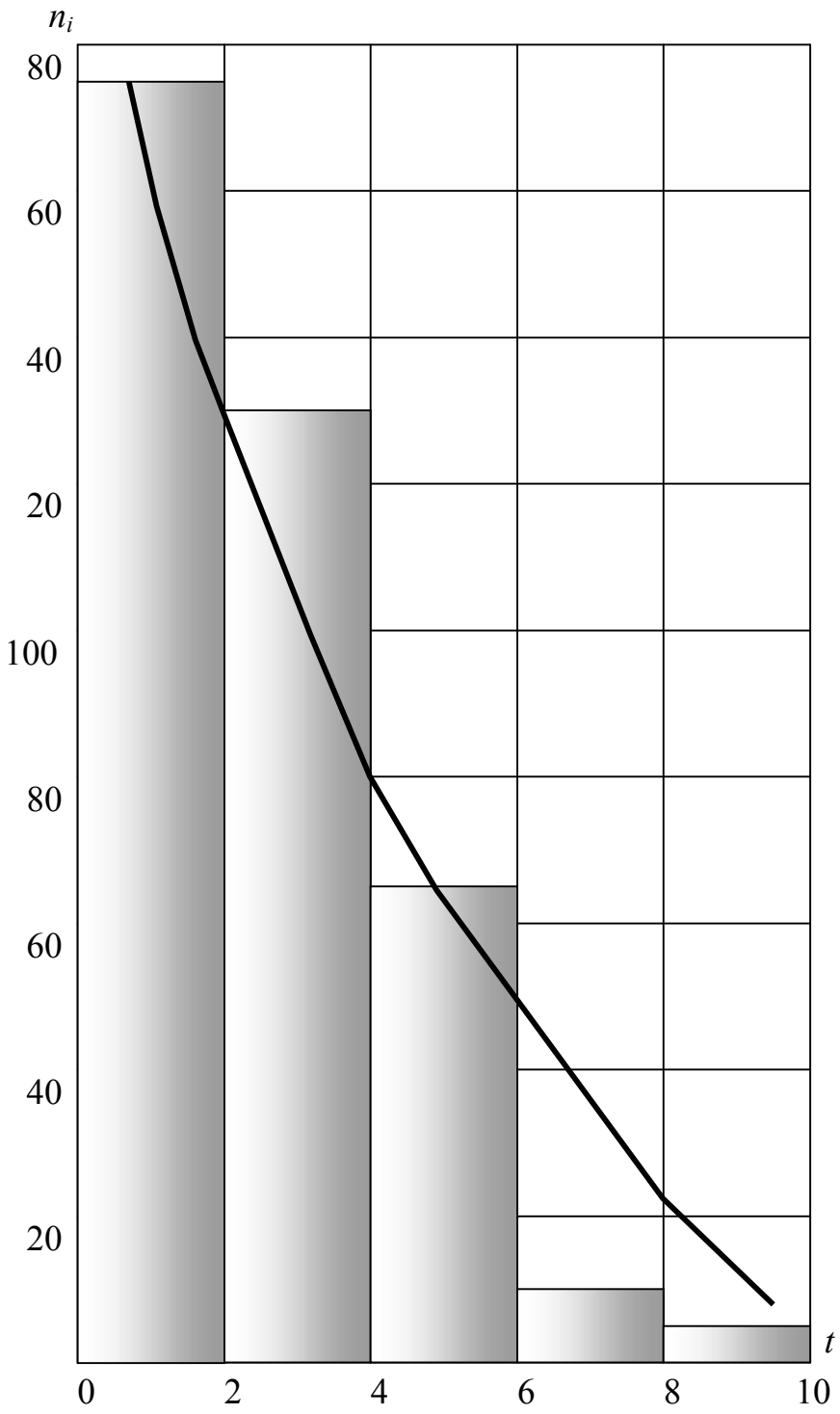


Рис. 1.1. Гистограмма экспериментального распределения времени на оформление документации

При упорядоченном прибытии транспортных средств в грузовые пункты величины $t_м$ и $t_{о.д}$ в основном зависят от дисциплинированности и квалификации персонала и водителей. Величина времени простоя автотранспортных средств при выполнении грузовых работ зависит от того, какие средства механизации при этом применяются, т.е. от их

эксплуатационной производительности и от организации производства погрузочно-разгрузочных работ. В случае отсутствия простоев по организационным причинам

$$t_{пв} = \tau_{пв} \cdot q\gamma \,, \tag{1.22}$$

где $\tau_{пв}$ – время затрачиваемое на погрузку выгрузку одной тонны груза;

$q\gamma$ – фактическая грузоподъёмность применяемых транспортных средств.

Таким образом время $t_{пв}$ напрямую зависит от величины грузоподъёмности автомобиля или автопоезда, и чем большей грузоподъёмности будет применяться транспортное средство, тем больше будет изменяться время оборота, что необходимо учитывать при исследовании зависимости общего пробега от изменения грузоподъемности применяемых для перевозок по оптимальным маршрутам автотранспортных средств, а также при расчёте их потребности.

Приняв, что $t_{мі}$ и $t_{о.д.і}$ входят в состав $t_{пві}$ и с учётом формулы (1.22) формула (1.14) преобразуется в следующий вид:

$$t_o = \frac{lм}{Vm} + \sum_{1}^{n} \tau_{пві} \cdot q\gamma_i \,, \tag{1.23}$$

где $\tau_{пві}$ – затраты времени на погрузку-выгрузку одной тонны груза в i-м пункте;

n – количество грузовых пунктов на маршруте.

Исследования влияния грузоподъёмности транспортных средств на общую величину пробега при доставке грузов по оптимальным маршрутам, полученным в результате решения задачи маршрутизации, представим на примере первого варианта. Согласно решению методом потенциалов получено пять маятниковых схем (табл. 1.12). Общая протяженность маятниковых схем составляет $\sum L_м = = L_1 + L_2 + \ldots + L_5 = 80$ км.

Общий пробег при доставке грузов по маятниковым схемам

$$\begin{aligned} L_{общ} &= L_1 \cdot Z_{e1} + L_2 \cdot Z_{e2} + \ldots + L_5 \cdot Z_{e5} = \\ &= \sum_{1}^{к} L_i \cdot Z_{ei} \,, \end{aligned} \tag{1.24}$$

где L_i – протяжённость i-й маятниковой схемы;

Z_{ei} – количество ездок, которое необходимо выполнить по i-й маятниковой схеме;

$к$ – количество маятниковых схем.

Таблица 1.12

Характеристика маятниковых схем доставки грузов

№ п/п	Схема исполнения доставки грузов	Объём перевозок, т	Пробег с грузом, км	Пробег без груза, км	Общий пробег за оборот, км
1	$А_5Б_6$-$Б_6А_5$	200	6	6	12
2	$А_6Б_7$-$Б_7А_6$	200	20	20	40
3	$А_4Б_7$-$Б_7А_4$	100	6	6	12
4	$А_4Б_8$-$Б_6А_4$	150	4	4	8
5	$А_7Б_{12}$-$Б_{12}А_7$	150	4	4	8

$$Z_{ei} = \frac{Q_i}{q\gamma} \ , \qquad (1.25)$$

где Q_i – количество груза, которое необходимо доставить по i-й маятниковой схеме.

С учётом формулы (1.25)

$$L_{общ} = \sum_{1}^{к} L_i \cdot \frac{Q_i}{q\gamma} \ . \qquad (1.26)$$

Таким образом, из формулы (1.26) следует, что чем большей грузоподъёмности будут использоваться транспортные средства, тем меньше может быть общий пробег при доставке грузов.

Результаты выполненных расчётов для указанных маятниковых схем приведены в табл. 1.13.

По расчёту, например, при $q\gamma$=7,5 т на первом и втором маршрутах Z_e=26,6, а на третьем маршруте Z_e=13,3. Дробные результаты получены и при других значениях $q\gamma$. Но в работах [78,79,80], согласно дискретности транспортного процесса, доказано, что число ездок может быть только целым. Поэтому в таблице записано Z_e=27 и Z_e=14. Аналогично выполнено и в других условиях.

Таблица 1.13

Изменение общего пробега в зависимости от $q\gamma$

$q\gamma$, т	Число ездок на маршруте					Пробег по маршруту, км					Общий пробег, км
	Z_{e1}	Z_{e2}	Z_{e3}	Z_{e4}	Z_{e5}	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	
5,0	40	40	20	30	30	480	1600	240	240	240	2800
7,5	27	27	14	20	20	324	1080	168	160	160	1892
10,0	20	20	10	15	15	240	800	120	120	120	1400
12,5	16	16	8	12	12	192	640	96	96	96	1120
15,0	14	14	7	10	10	168	560	84	80	80	972
17,5	12	12	6	9	9	144	480	72	72	72	840
20,0	10	10	5	8	8	120	400	60	64	64	708

Выявленное положение также должно быть учтено при разработке методики расшифровки решения задач маршрутизации. На основе данных табл. 1.13 построены графики $L=f(q\gamma)$ (рис. 1.2, 1.3).

Как показано на рис.1.2 и 1.3 влияние величины $q\gamma$ на общий пробег описывается прямыми ломаными линиями в соответствии с дискретностью транспортного процесса, что выражается целочисленным исполнением ездок. Поэтому при расчёте потребности в транспортных средствах должны быть применены математические формулировки, в которых учитывается, что за плановое время пребывания в системе (на маршруте) каждое транспортное средство может выполнить только целое число ездок.

Такой подход позволяет провести расчёты, адекватные реальной эксплуатации автотранспортных средств.

Проведенный анализ полученных решений транспортных задач маршрутизации перевозок грузов и современного состояния науки по перевозкам [1,29,72,105,111,120] позволяет утверждать, что в результате решения получаем ряд систем нижнего уровня (микро-, особо малые и малые), конфигурация которых соответствует маятниковым схемам. Следовательно, представленные в качестве примера пять маятниковых схем в действительности могут быть: микро-, особо малыми и малыми (ненасыщенными, насыщенными, перенасыщенными) системами [78,79], конкретная принадлежность которых к той или иной группе может быть выяснена после расчёта потребности в транспортных средствах.

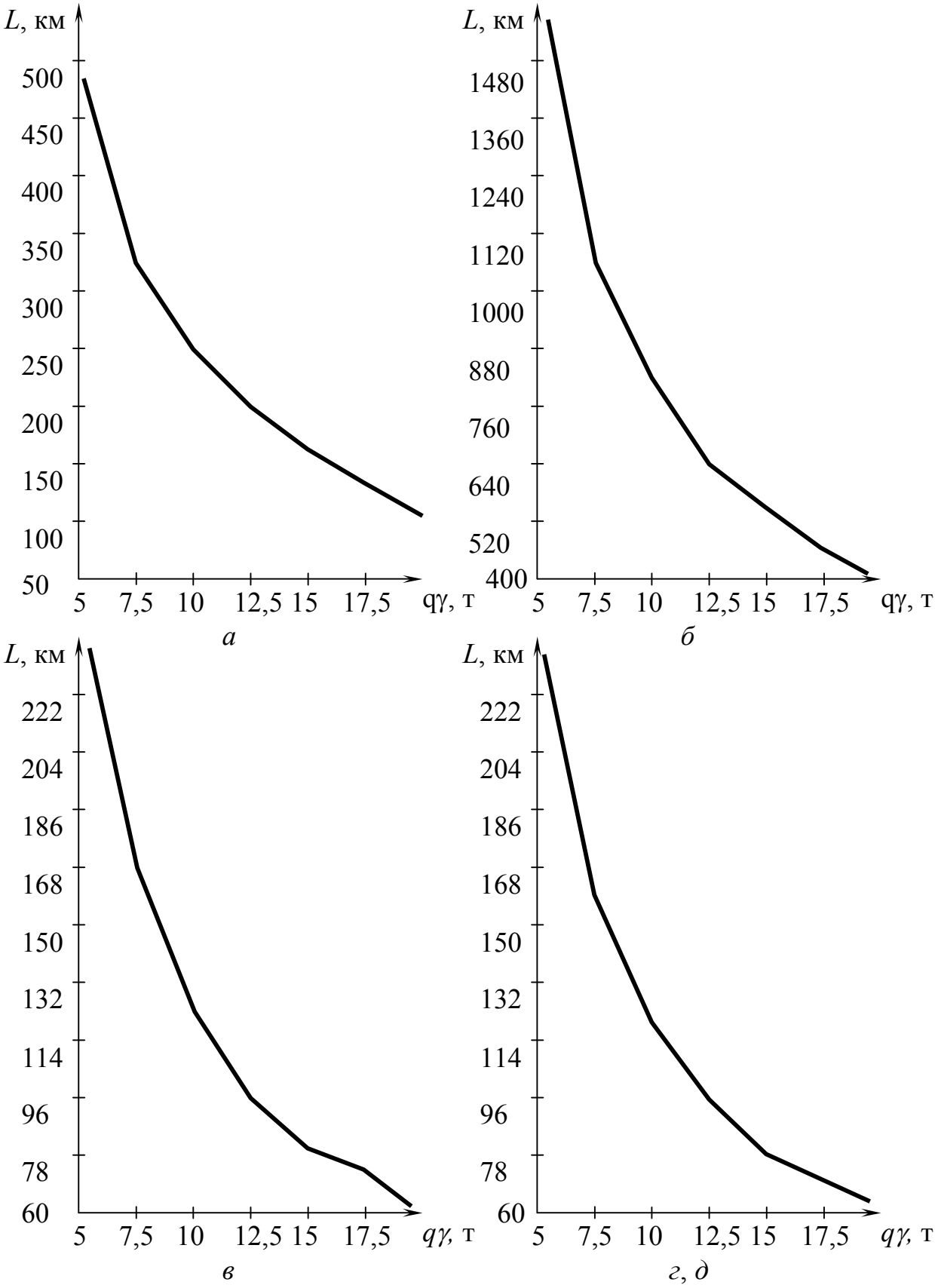


Рис. 1.2. Зависимость пробега на маршруте при изменении $q\gamma$ соответственно: *а* – на первом маршруте; *б* – на втором маршруте; *в* – на третьем маршруте; *г*, *д* – на четвертом и пятом маршрутах

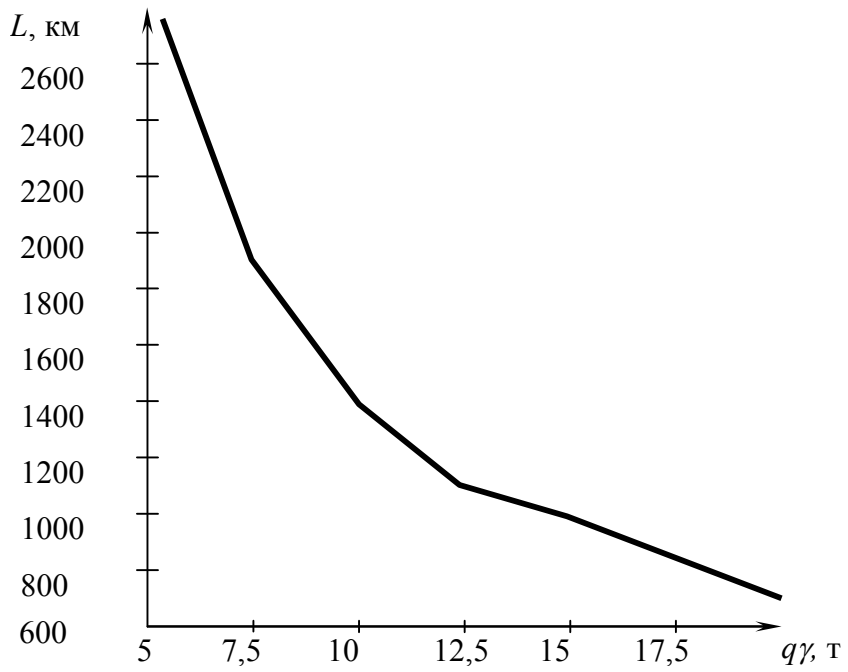


Рис. 1.3. Изменение общего пробега в зависимости от $q\gamma$ на группе маршрутов

Ввиду того, что рассматриваемые маятниковые схемы могут в результате применения автотранспортных средств различной грузоподъёмности стать малыми системами, расчёт потребности в автомобилях должен выполняться по определённой процедуре [80], которая заключается в том, что рассчитывается объём работы первого запускаемого в систему автомобиля, сравнивается с плановым заданием для системы; если плановый объём оказывается больше, то рассчитывается объём работы второго автомобиля и затем суммарный объём работы обоих автомобилей сравнивается с плановым и так далее.

Эти операции выполняются до тех пор, пока не окажется ситуация, когда

$$Q_{пл} \le \sum_{1}^{Aэ} Q_i \ , \qquad (1.27)$$

где $Q_{пл}$ – плановый объём перевозок по i-й маятниковой схеме, полученной в результате решения задачи маршрутизации;

$\sum_{1}^{Aэ} Q_i$ – суммарный объём, который может выполнить $A_э$ автомобилей, задействованных в перевозках на i-й маятниковой схеме.

Для того чтобы сократить трудоёмкость вычислений, особенно при большой потребности в автотранспортных средствах, необходимо выполнять расчёты с использованием ЭВМ.

Алгоритм расчёта, соответствующий указанной математической записи [формула (1.26)] и процедуре счёта, представлен на рис. 1.4.



Рис. 1.4. Блок-схема алгоритма расчёта потребности в автотранспортных средствах

Описательное содержание алгоритма следующее:

1. Исходная информация:

- протяженность i-го маршрута $l_{мi} = l_{гei}+l_{xi}$, км;
- среднетехническая скорость на i-м маршруте, км/ч;
- время выполнения соответственно погрузочных и разгрузочных работ на i-м маршруте, ч;
- количество постов соответственно погрузки и разгрузки $(x_{пi}; x_{вi})$;
- T_c – плановое время работы системы в течение суток, ч;
- $Q_{пл}$ – плановый объём предъявляемого к перевозке груза;
- q – грузоподъёмность подвижного состава, т;
- γ – коэффициент использования грузоподъёмности.

2. Ритм работы системы определяется как максимальная величина из ритмов погрузочных и разгрузочных работ на маршруте:

$$R = \max(R_п; R_в) \ . \tag{1.28}$$

$$R_п = \frac{t_{пi}}{x_{пi}}; \ R_в = \frac{t_{вi}}{x_{вi}} \ . \tag{1.29}$$

3. Время оборота на маршруте определяется согласно формуле (1.26) .

4. В случае некратности времени оборота ритму системы каждый автомобиль в системе может простаивать в ожидании грузовых операций время

$$t_{ож} = R - \mathrm{mod}(t_о; R) \ ,$$

где $\mathrm{mod}(t_о; R)$ – положительный остаток от деления $t_о$ на R.

При наличии $t_{ожi}$ время оборота на i-м маршруте составит

$$t'_{oi} = \frac{l_{мi}}{V_{тi}} + \sum_1^A \tau_{пвi} \cdot q\gamma + t_{ожi} \ . \tag{1.30}$$

5. Расчёт возможного количества оборотов автомобилей и объёма перевозок:

$$Z_{o\max} = \frac{T_c}{R} \ ; \tag{1.31}$$

$$Q_{\max} = q \cdot Z_{o\max} \cdot \sum_1^m \gamma \ . \tag{1.32}$$

6. Определение планового объёма перевозок. В исследуемом случае $Q_{пл}$ равно объёму, полученному в результате решения транспортной задачи.

7. Время работы i-го автомобиля на маршруте согласно модели приведенной в работе [80]:

$$T_{мi} = T_c - R \cdot (i-1), \tag{1.33}$$

где i – порядковый номер автомобиля, входящего в систему.

8. Число оборотов и объём перевозимого груза i-м автомобилем. Исходя из целочисленности количества оборотов и условия выполнения ездок за остаток времени $\Delta T_{мi}$,

$$Z_{ei} = \left[\frac{T_{мi}}{t_o} \right] + Z'_{ei} \ . \tag{1.34}$$

$$Z'_{ei} = \begin{cases} 1, \text{ если } \dfrac{\Delta T_{мi}}{\dfrac{l_{гei}}{V_m} + t_{пвi}} \geq 1; \\ 0, \text{ в противном случае.} \end{cases} \tag{1.35}$$

$$\Delta T_{мi} = T_{мi} - \left[\frac{T_{мi}}{t_o} \right] \cdot t_o \ , \tag{1.36}$$

где $\left[\dfrac{T_{мi}}{t_o} \right]$ – целая часть числа $[x]$.

9. Общее количество перевезённого груза в системе при изменении q:

$$Q_c = q_i \gamma \cdot \sum_{1}^{Aэ} Z_{ei} \ . \tag{1.37}$$

Согласно поставленной задаче при изменении $q\gamma$ в свою очередь претерпевают изменения R, t_o, $t_{ож}$, t'_o, $Z_{e\max}$, $T_{мi}$, Z_{ei} и другие величины, что необходимо учитывать при проведении расчётов для исследования влияния $q\gamma$ на потребность в автотранспортных средствах. Изложенный материал указывает, что использование методик основанных на применении модели для выполнения расчётов с помощью средних величин [3,23,65,115], а также метод цепных подстановок [2] не может быть применён при проведении настоящего исследования влияния $q\gamma$ на потребность в автотранспортных средствах.

При решении задач маршрутизации с помощью различных методов в условии не задаётся $t_{пв}$ [12,15,37], а в методиках применяется общее значение, не учитывающее, что в одном из пунктов будет большая продолжительность, что расчёт ритма функционирования системы по среднему значению неизбежно приводит к ошибкам и несоответствию расчётной величины дальнейшей работе. Натурными исследованиями установлено, что в пунктах погрузки в течение года перерабатываются более мощные грузовые потоки и поэтому более совершенна организация и механизация грузовых работ, что и было учтено при выполнении расчётов.

Рассчитанные величины R_i [см. формулу (1.29)] для приведённых в качестве примера маршрутов и соответствующие им пропускные способности [см. формулы (1.31), (1.32)] грузовых пунктов приведены в табл. 1.14.

На основании данных табл. 1.14 можно сделать вывод, что плановый объём перевозок для маршрутов №1 и 2 (см. табл. 1.12) не может быть освоен.

Таблица 1.14

Пропускная способность транспортных систем с маятниковым маршрутом

$q\gamma$, т	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0
R_i	0,17	0,25	0,4	0,5	0,65	0,75	0,9	0,10
$Z_{o\max}$	47	32	20	16	12	10	9	8
$Q_{\max}$, т	117,5	150,0	150,0	160,0	150,0	150,0	157,5	160,0

Примечание. Продолжительность функционирования систем $T_c = 8$ ч.

Следовательно, на стадии подготовки исходной информации для решения транспортной задачи маршрутизации перевозок необходимо проверять пропускную способность, иначе расчётное плановое количество груза $Q_{пл}$ невозможно будет доставить в пункт назначения, а методики и методы решения этого не учитывают. Выявленное положение – это ещё одна из причин, почему расчётные величины не стыкуются с фактическими, о чём указывали российские учёные [59].

Для выполнения плановых объемов перевозок (согласно решению задачи маршрутизации) Q_j на рассматриваемых маршрутах должно быть выполнено определенное число ездок при изменении грузоподъемности применяемых транспортных средств.

Соответствующее количество ездок рассчитывается так:

$$Z_{ej} = \frac{Q_{планj}}{q\gamma_K}, \qquad (1.38)$$

где $q\gamma_K$ – величина фактической грузоподъемности $к$-го типа применяемого транспортного средства.

Результаты расчетов по формуле (1.38) для приведенных в качестве примера систем доставки груза представлены в табл. 1.15.

Таблица 1.15

Потребное число ездок в системах для доставки Q_j при изменении $q\gamma$

№ п/п	$q\gamma$, т	Z_{ej} на маршрутах				
		1	2	3	4	5
1	2,5	80	80	40	60	60
2	5,0	40	40	20	30	30
3	7,5	27	27	14	20	20
4	10,0	20	20	10	15	15
5	12,5	16	16	8	12	12
6	15,0	14	14	7	10	10
7	17,5	12	12	6	9	9
8	20,0	10	10	5	8	8

Каждая система доставки грузов обладает определенной пропускной способностью. Поэтому число ездок, которое фактически может быть выполнено на маршруте, и соответствующее количество доставляемого груза при изменении грузоподъемности транспортных средств может существенно отличаться от величин, полученных по расчетам согласно формуле (1.38).

Фактическое число ездок, рассчитанное по модели [см. формулы (1.27) – (1.38)], адекватность реальным условиям эксплуатации которой доказана в работах [29,72,79,105,111,120], представлено, например, для первого маятникового маршрута в табл. 1.16.

В процессе проведения расчетов было также установлено, что рассматриваемый маршрут представляет собой малую систему [76], причем наличие времени ожидания позволяет отнести ее к перенасыщенным малым системам, что подтверждает необходимость применения вышеуказанной модели.

Проведенные исследования показывают, что при разработке методики расшифровки решения задач маршрутизации и расчета потребности в транспортных средствах для спроектированных транспортно-технологических схем необходимо предусмотреть блок по соответствию пропускной способности грузовых пунктов и принятию решений в случаях несоответствия.

Таблица 1.16

Фактическое число ездок в системе при изменении $q\gamma$

$q\gamma$, т	Количество ездок автомобиля				$Z_{факт}$	$Q_{факт}$,т
	1-го	2-го	3-го	4-го		
2,5	12	12	12	11	47	117,5
5,0	10	10	10	2	32	160
7,5	7	7	6	-	20	150
10,0	7	6	3	-	16	160
12,5	6	5	1	-	12	150
15,0	4	4	2	-	10	150
17,5	4	4	1	-	9	157,5
20,0	4	3	1	-	8	160

Одним из решений может быть модернизация организации и механизации погрузочно-разгрузочных работ в местах, имеющих наибольший ритм, с целью его уменьшения до необходимой величины. Если в рассматриваемом примере уменьшить ритм работ до необходимой величины, то получаем следующие величины ездок в системе (табл. 1.17).

Выполненные расчёт и анализ построенных графических зависимостей позволяют сделать вывод о том, что с ростом грузоподъёмности используемых транспортных средств в спроектированных с помощью ЭММ автотранспортных систем не наблюдается систематического роста количества доставляемого груза, как об этом говорится во многих научных работах [3,52,65].

Таблица 1.17

Количество ездок в системе при новом значении *R*

$q\gamma$	Число ездок автомобиля				$Z_{факт}$	$Q_{факт}$
	1-го	2-го	3-го	4-го		
2,5	12	12	12	11	47	117,5
5,0	10	10	10	9	39	195
7,5	7	7	7	6	27	202,5
10,0	7	6	6	5	24	240
12,5	6	5	5	4	20	250
15,0	4	4	3	3	14	210
17,5	4	4	3	3	14	245
20,0	4	3	3	2	12	240

Влияние величины $q\gamma$ на количество доставляемого груза и потребность в транспортных средствах приведено на рис. 1.5, 1.6.

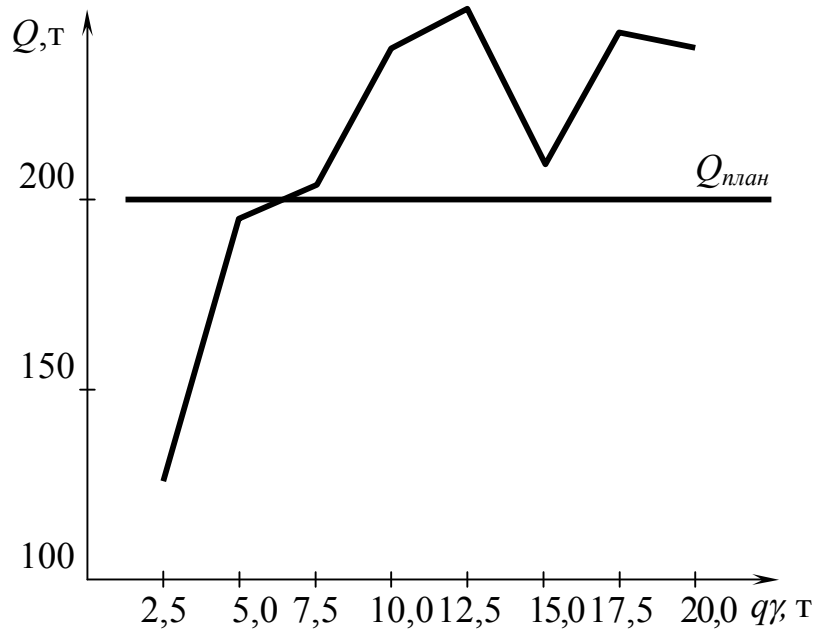


Рис. 1.5. Влияние $q\gamma$ на количество доставляемого груза

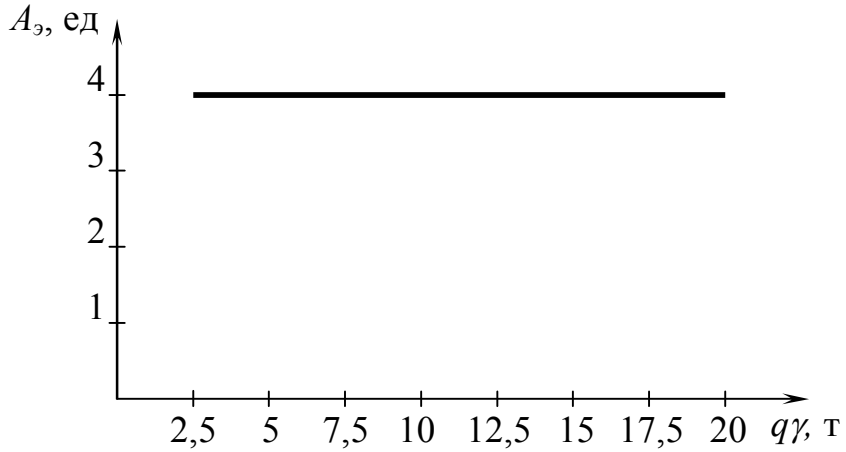


Рис. 1.6. Влияние $q\gamma$ на потребность в транспортных средствах

Влияние $q\gamma$ на объём выполняемой работы в соответствии с дискретным характером протекания транспортного процесса [78] описывается разрывными (ломаными) линиями, при росте $q\gamma$ может даже наблюдаться сокращение объёма перевозок, т.к. одновременно увеличивается ритм производства грузовых работ, что вызывает сокращение числа ездок, выполняемых транспортными средствами в системах доставки груза.

Это же явление приводит к тому, что на достаточно большом интервале приращения $q\gamma$ не изменяется потребность в транспортных средствах (см. рис. 1.6), т.е. при постоянной механизации и организации погрузочно-разгрузочных работ количество автомобилей в системе с ростом их грузоподъёмности может оставаться постоянным, т.к.

автомобили заняты в системе разное время, что полностью соответствует формуле (1.33). Следовательно, капитальные вложения в подвижной состав могут даже возрастать, а эффект в совокупности в рассматриваемом регионе выполнения перевозок получается только за счёт сокращения пробега (с грузом и без груза).

При разработке методики расшифровки решений задач маршрутизации следует также обратить внимание на тот факт, что применение автомобилей недостаточной грузоподъемности позволяет задействовать грузовые посты во времени полностью, но при этом необходимое количество груза не будет доставлено. Например, если применять в рассматриваемой системе автомобили $q\gamma$=2,5 или $q\gamma$=5 т., то плановый объём не будет вывезен (см. рис. 1.5). Построенная зависимость подтверждает, что для каждой системы должны применяться транспортные средства рациональной грузоподъёмности. Согласно работе [79] рациональная грузоподъёмность $q\gamma_{рац}$ лежит в пределах

$$q\gamma_{\min} \le q\gamma_{рац} \le q\gamma_{\max}, \qquad (1.39)$$

где $q\gamma_{\min}$ – минимальная грузоподъёмность автомобилей, при которой $Z_{o\max}$ [см. формулу (1.31)] возможна доставка $Q_{план}$;

$q\gamma_{\max}$ – максимальная грузоподъёмность автомобилей, величина которой ограничивается возможностями грузовых механизмов и другими эксплуатационными условиями.

В рассматриваемом примере $q\gamma_{\min}$=7,5 т, при этом может быть доставлено 202,5 т груза, что даже несколько больше $Q_{план}$= 200 т.

Выявленные положения, как показали расчёты, свойственны всем системам, проектируемым с помощью экономико-математических моделей (ЭММ) и имеющим конфигурации маршрутов как маятниковых, так кольцевых и радиальных.

Выводы:

1. Установлено, что для получения решения с помощью ЭММ, оптимального по времени и по стоимости, необходимо применять в качестве показателя критерия оптимальности приведённое расстояние.

2. Одной из причин несоответствия между величинами расчётной и фактической экономической эффективности от применения ЭММ в планирование перевозок грузов является неучёт того, что величина общего пробега зависит от грузоподъёмности применяемых транспортных средств, причём с уменьшением грузоподъёмности пробег всегда возрастает.

3. Решение задач маршрутизации с помощью ЭММ (симплексным, потенциалов, Хичкова) приводит к получению различного сочетания количества маятниковых и кольцевых маршрутов, а также к неодинаковой

конфигурации кольцевых маршрутов и включению одних и тех же пунктов в различные маршрутные схемы.

4. Установлено, что средняя величина коэффициента использования пробега при применении для решения задач маршрутизации указанных ЭММ имеет разное значение, но полученные результаты не являются основанием для вывода о том, что одни методы лучше, а другие хуже, т.к. величина транспортной работы по каждому варианту (дню) одинакова. Следовательно, окончательный результат не зависит от применяемого метода решений, получаемых конфигураций маршрутов и соответствующих значений коэффициента использования пробега.

5. Подтверждено, что величина коэффициента использования пробега не имеет закономерной связи с величиной транспортной работы.

6. Применение для расчётов ранее созданных математических выражений, содержащих коэффициент использования пробега, приводит к ошибкам. Поэтому требуется разработка более совершенной методики расшифровки результатов решения задачи маршрутизации с помощью ЭММ.

7. Результаты исследований показывают, что варианты решений, получаемых с помощью различных ЭММ, могут быть равноценными или отличаться друг от друга по величине общего пробега. Разница между пробегами по вариантам достигает (по исследованному ряду) 28,3 %.

8. При решении задач любым из рассматриваемых методов получается несколько маршрутов, которые либо начинаются с одного пункта погрузки, либо заканчиваются в одних и тех же пунктах разгрузки. Поэтому их вряд ли можно рассматривать как изолированные схемы. В действительности они образуют радиальные схемы (маршруты), ветви которых могут представлять по конфигурации маятниковые или кольцевые схемы.

9. Проведённые исследования и расчёты позволяют утверждать, что с ростом грузоподъёмности используемых транспортных средств в спроектированных с помощью ЭММ автотранспортных системах изменение объёма выполняемой работы описывается разрывными линейными зависимостями и при росте $q\gamma$ может наблюдаться сокращение объёма перевозок.

10. На достаточно большом интервале приращения $q\gamma$ не изменяется потребность в транспортных средствах, а применение автомобилей недостаточной грузоподъёмности приведёт к тому, что плановый объём груза не может быть доставлен за плановое время функционирования системы.

11. Если рассматривать полученные решения с позиции системного подхода и дискретного представления о протекании транспортного процесса, то в результате решения транспортной задачи с помощью ЭММ получаются системы: микро-, особо малые, малые и средние, что должно

быть учтено при разработке методики расшифровки решения задач маршрутизации ЭММ.

Библиографический список

1. Аверичев, Л.В. Планирование маршрутного расхода топлива при перевозке грузов в городских условиях : дис. …канд. тех. наук : 05.22.10 / Аверичев Л.В. – Омск,1994.
2. Аксенова, З.И. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных предприятий : учебник для вузов / З.И. Аксенова, А.А. Бачурина. – М. : Транспорт, 1990. – 255 с.
3. Александров, Л.А. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок / Л.А. Александров, А.И. Малышев, А.П. Кожин, Е.П. Володин и др. ; под ред. Л.А. Александрова. –2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1986. – 336 с.
4. Александров, А.П. Применение электроники вычислительных машин в оперативном планировании / А.П. Александров, А.Л. Лурье, Ю.А. Олейник // Автомобильный транспорт. – 1959. – № 6. – С. 31–35.
5. Аникеич, А.А. Сменно-суточное планирование работы грузовых автомобилей на ЭВМ / А.А. Аникеич, А.Б. Грибов, С.С. Сурин. – М. : Транспорт, 1976. – 152 с.
6. Атаев, С.С. Технология, механизация и автоматизация строительства : учеб. для вузов / под ред. С.С. Атаева, С.Я. Луцкого. –М. : Высш. шк.,1990. – 592 с.
7. Афанасьев, Л.Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки : учеб. для вузов / Л.Л. Афанасьев, Н.Б. Островский, С.М. Цукерберг. – М. : Транспорт, 1984. – 333 с.
8. Бакаев, А.А. Экономико-математические модели планирования и проектирования транспортных систем / А.А. Бакаев. – Киев : Техника, 1973. – 87 с.
9. Бардинер, С.М. Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте / С.М. Бардинер, В.М. Бобарыкин. – М. : Транспорт, 1977. – 140 с.
10. Безель, Б.П. Имитация на персональных компьютерах работы транспортно-производственных систем / Б.П. Безель, Л.Б. Миротин, Т.Б. Сулейменов. – М. : Прометей, 1993. – 160 с.
11. Белов, Д.А. Современные методы маршрутизации автомобильных перевозок массовых грузов (увязка ездок) : сборник статей «Опыт

выбора рациональных маршрутов перевозок грузов автомобильным транспортом» / Д.А. Белов. – М. : Стройиздат,1965.

12. Белов, Д.А. Маршрутизация автомобильных перевозок / Д.А. Белов, В.А. Бобарыкин. – М. : Транспорт,1965.

13. Беляев, В.М. Терминальные системы перевозок грузов автомобильным транспортом / В.М. Беляев. – М. : Транспорт,1987. – 287 с.

14. Берталанфи, Л. История и статус общей теории систем. Сб. системные исследования / Л. Берталанфи. – М. : Наука, 1973. – С. 20–37.

15. Бобарыкин, В.А. Оптимальное сменно-суточное планирование грузовых автомобильных перевозок / В.А. Бобарыкин. – М. : Транспорт, 1968.

16. Бобарыкин, В.А. Итоги разработки и проверки в производственных условиях модели сменно-суточного планирования работы грузовых автомобилей в Ленинграде : сборник документов «АСУ на автомобильном транспорте» / В.А. Бобарыкин. – М., 1968.

17. Бобарыкин, В.А. Исследование особенностей и разработка методики оптимального сменно-суточного планирования автомобильных перевозок грузов в городах : автореф. дис. … канд. техн. наук / Бобарыкин В.А. – Л., 1965.

18. Бобарыкин, В.А. Математический метод маршрутизации перевозок при заданной очередности ездок с грузом / В.А. Бобарыкин // Автодорожник Украины. – 1966. – № 3.

19. Бобарыкин, В.А. Алгоритм решения задачи маршрутизации перевозок промышленных и торговых грузов : сборник докладов «Постановка и решение задач на ЭВМ в области автомобильного транспорта» / В.А. Бобарыкин. – М. : ОНТИприбор, 1966.

20. Бобарыкин, В.А. Математическое решение комплексной задачи на минимум нулевых и холостых пробегов / В.А. Бобарыкин // Автомобильный транспорт. – 1964. – № 1.

21. Бобарыкин, В.А. Новая методика оптимального прикрепления маршрутов к автохозяйствам / В.А. Бобарыкин // Автодорожник Украины. – 1969. – № 1.

22. Blein, M. The application of linear program mind to material haudling / M. Blein, S. Milberg // Modern material haudlings. – 1955. –№ 2. – С. 80–84.

23. Ванчукевич, В.Ф. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие / В.Ф. Ванчукевич, В.Н. Седюкевич, В.С. Холупов. – Минск : Выш. шк., 1989.– 272 с.

24. Великанов, Д.П. Автомобильные транспортные средства / Д.П. Великанов. – М. : Транспорт, 1977.

25. Вельможин, А.В. Технология, организация и управление грузовыми автомобильными перевозками : учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин. – Волгоград, 1999. – 296 с.

26. Венецкий, Е.С. Математическая статистика и теория вероятностей / Е.С. Венецкий, Г.С. Кильдышев. –М. : Экономика, 1964.

27. Вентцель, Е.С. Исследование операций / Е.С. Вентцель. – М. : Сов. радио, 1972. – 552 с.

28. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М. : Наука, 2000. – 480 с.

29. Витвицкий, Е.Е. Разработка теоретических положений и моделей развозочно-сборных транспортных систем : дис. … канд. техн. наук : 05.22.10 / Витвицкий Е.Е. – Омск, 1994.

30. Воеводин, Е.В. Маршрутизация перевозок грузов для нескольких моделей автомобилей : сборник докладов «Постановка и решение задач на ЭВМ в области автомобильного транспорта» / Е.В. Воеводин. – М. : ОНТИприбор, 1966.

31. Воеводин, Е.В. Алгоритм решения задач маршрутизации перевозок массовых грузов : сборник докладов «АСУ на автотранспорте» / Е.В. Воеводин, В.Д. Хрусталев. – М. : 1968.

32. Воеводин, Е.В. Программа маршрутизации № 1 (ЭУВМ «Урал – 14») / Е.В. Воеводин // Стандартные программы. – М., 1968. – Вып. 12. – С. 3–60.

33. Воркут, А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут.– Киев : Вища школа, 1986. – 447 с.

34. Галкин, И.Г. Планирование и управление строительным производством с применением методов экономико-математического моделирования и ЭВМ / И.Г. Галкин. – М. : Стройиздат, 1978. – 394 с.

35. Геронимус, Б.Л. Математические методы планирования грузовых автомобильных перевозок / Б.Л. Геронимус. – М. : Транспорт, 1972.– 108 с.

36. Геронимус, Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте / Б.Л. Геронимус.– 2-е изд. – М. : Транспорт, 1982. – 192 с.

37. Геронимус, Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте / Б.Л. Геронимус, Л.В. Царфин. – М. : Транспорт, 1988. – 192 с.

38. Голованенко, С.Л. Справочник инженера-экономиста автомобильного транспорта / С.Л. Голованенко. – Киев : Техника,1979. – 296 с.

39. Гольштейн, Е.Г. Задачи линейного программирования транспортного типа / Е.Г. Гольштейн, Д.Б. Юдин. – М. : Наука, 1969. – 153 с.

40. Грабовый, П.Г. Организация строительного производства / П.Г. Грабовый, Т.Н. Цай, В.А. Большаков и др.– М. : Изд-во АСВ, 1999. – 432 с.

41. Грозев, Г.Д. Оптимальное планирование перевозок массовых грузов автомобильным транспортом : автореф. … канд. техн. наук / Грозев Г.Д. – М. : МГУ, 1968.

42. Данилов Н.Н. Технология строительных процессов /Н.Н. Данилов; под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева.–2-е изд., перераб.–М. : Высшая школа, 2000. – 464 с.

43. Добрынин, Л.Н. Организация обеспечения строительных объемов раствором (бетоном) / Л.Н. Добрынин. – М. : ЦПИИОМТП, 1969. – 56 с.

44. Денисюк, Н.Г. Оперативное планирование на ЭУВМ рациональной работы автомобильного транспорта перевозке зерна и сахарной свеклы / Н.Г. Денисюк, А.Г. Заставнюк // Автодорожник Украины.– 1968. – № 2.

45. Денисюк, Н.Г. Исследования методов маршрутизации автомобильных перевозок грузов и разработка алгоритмов для автоматизации автомобильного планирования : дис. …канд. техн. наук / Денисюк Н.Г. – Киев, 1972. – 150 с.

46. Единые нормы времени на перевозку грузов автомобильным транспортом и сдельные расценки для оплаты труда водителей /Центральное бюро нормативов ГК СССР по труду и социальным вопросам. – М. : Транспорт, 1990. – 43 с.

47. Житков, В.А. Методы оперативного планирования грузовых автомобильных перевозок / В.А. Житков, К.В. Ким. – М. : Транспорт, 1982. – 184 с.

48. Завадский, Ю.В. Методика статистической обработки экспериментальных данных / Ю.В. Завадский. – М. : ВИНИТИ, 1973.

49. Заставнюк, А.Г. Оптимальное закрепление маршрутов за автопарками с помощью ЭВМ / А.Г. Заставнюк // Автодорожник Украины. – 1968. – № 4.

50. Ибрагимов, А.Х. Экономико-математическое моделирование перевозок строительных материалов в условиях освоения новых земель : дис. …канд. экон. наук / Ибрагимов А.Х. – Ташкент,1983.

51. Иларионов, В.А. Эксплуатационные свойства автомобиля / В.А. Иларионов. – М. : Машиностроение, 1966. – 280 с.

52. Каниовский, П.В. Организация и планирование автомобильных перевозок / П.В. Каниовский. –М. : Транспорт, 1957. – 323 с.

53. Канторович, Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов / Л.В. Канторович. – М. : Изд-во АН СССР, 1959.– 344 с.

54. Канторович, Л.В. Применение математических методов в вопросах анализа грузопотоков / Л.В. Канторович, М.К. Гавузши // Проблемы повышения эффективности работы транспорта. – М. : Изд-во АН СССР,1949. – С. 110–138.

55. Канторович, Л.В. Расчет рационального раскроя промышленных материалов / Л.В. Канторович, В.А. Залгаллер. – Новосибирск : Наука, 1971. – 300 с.

56. Канторович, Л.В. О транслокации масс / Л.В. Канторович. –М. : 1942. – Т. 37. – С. 99.

57. Ким, К.В. Задача отыскания оптимальных маршрутов. Экономико-математические методы / К.В. Ким. – М. : Наука,1965.– Т. 5.

58. Ким, К.В. Линейная модель оптимизации перевозок грузов автотранспортом / К.В. Ким, С.А. Панов // Постановка и решение задач на ЭВМ в области автомобильного транспорта. – М. : ОНТИприбор, 1966.

59. Кожин, А.П. Оценка экономической эффективности решения задач планирования грузовых автомобильных перевозок автоматизированным способом / А.П. Кожин, Н.А. Козлова // Пути повышения эффективности использования грузового автомобильного транспорта : тез. докл. Всесоюз. науч.- произв. конф. – Курган,1979. – 203 с.

60. Кожин, А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками / А.П. Кожин. – М. : Высшая школа, 1979. –304 с.

61. Кожин, А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками / А.П. Кожин, В.Н. Мезенцев. –М. : Транспорт, 1994. – 304 с.

62. Крушевский, А.В. Справочник по экономико-математическим моделям и методам / А.В. Крушевский. – Киев : Техника, 1982. – 208 с.

63. Кузнецов, Ю.Н. Методы совершенствования оптимального планирования автомобильных перевозок / Ю.Н. Кузнецов, В.И. Кузубов // Автодорожник Украины. – 1966. – № 3.

64. Ларионов, А.И. Экономико-математические методы в планировании / А.И. Ларионов, Т.И. Юрченко. –М. : Высш. шк.,1984. – 224 с.

65. Лейдерман, С.Р. Эксплуатация грузовых автомобилей / С.Р. Лейдерман. – М. : Транспорт, 1966. – 150 с.

66. Лифшиц, Л.С. Экономико-математическая модель оптимизации перевозок строительных конструкций и материалов при рассредоточенном строительстве : дис. … канд. экон. наук / Лифшиц Л.С. –М., 1968.

67. Малышев, А.И. Экономика автомобильного транспорта / А.И. Малышев. – М. : Транспорт, 1983. –336 с.

68. Мартин, Дж. Программирование для вычислительных систем реального времени / Дж. Мартин ; пер. с анг. ; под ред. Д.Ю. Панова.–М. : Наука,1975. – 359 с.

69. Методические рекомендации по выполнению расчетов экономической эффективности внедрения мероприятий новой техники на автомобильном транспорте / Техническое управление Минавтотранса РСФСР. – М. : Транспорт, 1982. – 183 с.

70. Методическое руководство по применению математического метода в оперативном планировании грузовых автомобильных перевозок в городах / Министерство автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР. – М. : Автотрансиздат, 1961.– 56 с.

71. Мочалин, С.М. Научные основы совершенствования теории грузовых автомобильных перевозок по радиальным маршрутам : монография / С.М. Мочалин. – Омск, 2003.

72. Мочалин, С.М. Разработка теории грузовых автомобильных перевозок по радиальным маршрутам : автореф. дис. … д-ра техн. наук / Мочалин С.М. – Тюмень, 2004.

73. Мочалин, М.С. Анализ практики оперативного планирования перевозочной деятельности в автотранспортной системе доставки грузов / М.С. Мочалин // Материалы 65-й Международной научно-практической конференции ФГБОУ ВПО «СибАДИ» «Ориентированные фундаментальные и прикладные исследования – основа модернизации и инновационного развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортного комплексов России». – Омск : СибАДИ, 2011. – С. 93 – 97.

74. Мочалин, М.С. Эффективность применения методов решения транспортной задачи маршрутизации перевозок грузов автотранспортом / М.С. Мочалин // Материалы 66-й Международной научно-практической конференции ФГБОУ ВПО «СибАДИ» «Ориентированные фундаментальные и прикладные исследования – основа модернизации и инновационного развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортного комплексов России».– Омск : СибАДИ, 2012. – Кн. 2. – С. 346 – 348.

75. Мочалин, М.С.Анализ практики применения ЭММ при решении задач маршрутизации перевозок грузов / М.С. Мочалин // Научные труды молодых ученых, аспирантов и студентов : межвуз. сб. – Омск : СибАДИ, 2012. – Вып. 9. – С. 331 – 338.

76. Мочалин, М.С. Разработка логистических подходов к формированию автотранспортных систем доставки грузов при решении задачи маршрутизации / М.С. Мочалин // Материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2013.

77. Мочалин, С.М. Особенности применения логистических принципов в организации доставки грузов автомобильным транспортом / С.М. Мочалин, Л.В. Тюкина // Вестник СибАДИ. – Омск : СибАДИ, 2014. – С. 20–24.

78. Мочалин, С.М. Развитие теории грузовых автомобильных перевозок по радиальным маршрутам : дис. … д-ра техн. наук / Мочалин С.М. – Тюмень, 2004.

79. Николин, В.И. Грузовые автомобильные перевозки : монография / В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин. – 2-е изд. – Омск, 2004.

80. Николин, В.И. Проектирование автотранспортных систем доставки грузов / В.И. Николин, С.М. Мочалин, Е.Е. Витвицкий, И.В. Николин. – Омск : СибАДИ, 2001.– 187 с.

81. Николин, В.И. Влияние скорости движения транспортных средств на уровень себестоимости перевозок / В.И. Николин, Н.В. Ахременко ; Сиб. гос. автомоб.-дор. академия. – Омск, 1983. – Деп. ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, № 165ат-Д83.

82. Николин, В.И. Распределение скорости движения автомобилей / В.И. Николин, В.В. Трушков, Н.В. Ахременко // Земля Сибирская, Дальневосточная. – 1983. – №3.

83. Разработка системы обеспечения доставки грузов (на примере доставки строительных грузов с завода ЖБИ-5 автотранспортом ГАТП-12) : отчет ; руководитель В.И. Николин. – Омск, 1986. – 89 с. – Инв. № 0068802.

84. Разработка системы обеспечения доставки грузов (на примере доставки строительных грузов с завода ЖБИ-5 автотранспортом ГАТП-12) : отчет ; руководитель В.И. Николин. – Омск, 1984. – 77 с. – Инв. № 00224148.

85. Повышение эффективности использования подвижного состава автокомбината №1 г. Новосибирска : отчет ; руководитель В.И. Николин.– Омск, 1985. – 109 с. – Инв. № 0068802.

86. Разработка системы оперативного планирования и управления перевозками грузов (на примере доставки строительных грузов с завода

ЖБИ-1 автотранспортом ОПОГАТ-1) : отчет ; руководитель В.И. Николин. – Омск, 1988. – 111 с. – Инв. № 0288.041639.

87. Повышение эффективности использования подвижного состава автокомбината №1 г. Новосибирска. Совершенствование системы планирования подвижного состава : отчет о НИР (промежут.) : 16-83/ СибАДИ ; рук. темы В.И. Николин. – Омск, 1984. – 55 с. – № ГР 01830027157. – Инв. № 012580841934.

88. Повышение эффективности использования подвижного состава автокомбината №1 г. Новосибирска : отчет о НИР (заключит.) : 16-83 / СибАДИ ; рук. темы В.И. Николин. – Омск, 1985. – 109 с. – № ГР 01830027157. – Инв. № 02860027197.

89. Разработка системы обеспечения доставки грузов (на примере доставки строительных грузов с завода ЖБИ-5 автотранспортом ГАТП-12) : отчет о НИР (промежут.) : 33-84 / СибАДИ ; рук. темы В.И. Николин. – Омск, 1985. – 80 с. – № ГР 01840079896. – Инв. № 02860067794.

90. Разработка системы обеспечения доставки грузов (на примере доставки строительных грузов с завода ЖБИ-5 автотранспортом ГАТП-12) : отчет о НИР (промежут.) : 33-84/ СибАДИ ; рук. темы В.И. Николин. – Омск, 1986. – 89 с. – № ГР 01840079896. – Инв. № 02870027589.

91. Разработка системы оперативного планирования и управления перевозками грузов (на примере доставки строительных грузов с завода ЖБИ-1 автотранспортом ОПОГАТ-1) : отчет о НИР (заключит.) : 51-86 / СибАДИ ; рук. темы В.И. Николин. – Омск, 1988. – 110 с. – № ГР 01840079896. – Инв. № 02880041639.

92. Одинцов, Д.Г. Транспортное обеспечение строительных потоков/ Д.Г. Одинцов, В.А. Невьянцев. –М. : Стройиздат, 1992. – 337 с.

93. Олейник-Овод, Ю.А. Разработка математических методов планирования перевозок и внедрение их в практику работы автомобильного транспорта (на примере г. Москвы) : доклад о содержании совокупности опубликованных и выполненных работ / Ю.А. Олейник-Овод. – М. : 1965. – 24 с.

94. Орлов, Д.М. Составление почасовых графиков поставок бетона с учетом минимизации простоев бетономешалок и автотранспорта / Д.М. Орлов // Оперативное управление производством : матер. 2-й Всесоюзной конф.– Л. : ЛДНТ, 1968. – Ч. 2.

95. Панов, С.А. Модели маршрутизации на автомобильном транспорте / С.А. Панов. – М. : Транспорт, 1974. – 152 с.

96. Панов, С.А. Применение электронных цифровых вычислительных машин в организации перевозок массовых строительных грузов : автореф. дис. … канд. техн. наук / Панов С.А. – М.,1964. – 25 с.

97. Панов, С.А. Маршрутизация с заданными параметрами / С.А. Панов // Опыт выбора рациональных маршрутов перевозок грузов автомобильным транспортом. – М. : Стройиздат, 1965.

98. Панов, С.А. Совершенствование перевозок на автомобильном транспорте / С.А. Панов.– М. : Наука, 1973. – 152 с.

99. Панов, С.А. Задача минимизации общего пробега автомобилей / С.А. Панов // Автодорожник Украины.– 1966. – № 3.

100. Перлин, В.М. Организация централизованных контейнерных перевозок автомобильным транспортом / В.М. Перлин, Г.Я. Рудницкий. –М. : Транспорт,1981. – 229 с.

101. Полисюк, Г.Б. Экономико-математические методы в планировании строительства / Г.Б. Полисюк. – М. : Стройиздат, 1978. – 334 с.

102. Проблемы путевого листа // Автомобильный транспорт. – 1964. – № 12.

103. Рихтер, К.Ю. Транспортная эконометрия / К.Ю. Рихтер. – М. : Транспорт, 1983. – 317 с.

104. Рихтер, М.Г. Методика анализа эффективности функционирования автотранспортных систем : дис. …канд. тех. наук : 05.22.10 / Рихтер М.Г. – Омск, 1993.

105. Рыбальский, В.И. Автоматизированные системы управления строительством / В.И. Рыбальский. – Киев : Вища школа, 1979. – 479 с.

106. Симеонов, Д.Г. Основи на автомобилния транспорт / Д.Г. Симеонов. – Русе : ВТУ «А.Кънчев»,1986. – 318 с.

107. Специальное математическое обеспечение ЭВМ «Урал-14» / М-во автомоб. транспорта РСФСР. Глав. ленингр. упр. автомоб. транспорта. Вычислит. центр. – Л., 1973. – Вып. 4, 5.

108. Стерлигов, Е.А. Исследование себестоимости автомобильных перевозок методами математической статистики / Е.А. Стерлигов, К.П. Якимович // Труды Моск.ин-та инж.ж.д. тр-та. – М.,1972.– Вып. 407. – С. 32–39.

109. Терехов, Л.Л. Экономико-математические методы / Л.Л. Терехов. – М. : Статистика, 1972. – 360 с.

110. Трофимова, Л.С. Технологическое планирование работы подвижного состава при перевозке строительных материалов : дис. … канд. техн. наук : 05.23.08 / Трофимова Л.С. – Омск, 2000.

111. Thomas, L. Analytikal planning. The Organization of systems. Pergamon Press, 1991. –224 с.

112. Удовенко, В. О скоростях движения автопоездов в городе / В. Удовенко, Л. Стукалов // Автомобильный транспорт.– 1988. – № 6.

113. Федорова, С.А. Методы стимулирования труда в автотранспортных системах : дис. …канд. экон. наук : 08.00.05 / Федорова С.А. – СПб., 1998.

114. Ходош, М.С. Грузовые автомобильные перевозки / М.С. Ходош. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1986. – 270 с.

115. Хрусталев, В.Д. Алгоритм программы маршрутизации перевозок нерудных материалов / В.Д. Хрусталев // Постановка и решение задач на ЭВМ в области автомобильного транспорта. – М. : ОНТИприбор, 1966.

116. Хрусталев, В.Д. Применение эвристических алгоритмов решения задач оперативного планирования в диалоговой рекламе / В.Д. Хрусталев, А.В. Парамонов // Разработка и использование программных средств для информационных систем. – М. : 1979. – С. 89–100.

117. Царфин, Л.В. Модели оптимизации перевозок грузов по часовым графикам / Л.В. Царфин // Экономика и математические методы. – М., 1971. – Вып. 2, т. 2. – С. 203–206.

118. Цукерберг, С.М. Автомобильные перевозки : учеб. пособие / С.М. Цукерберг. – М. : Изд-во ВЗПИ, 1967.– 100 с.

119. Чебакова, Е.О. Разработка модели и методики анализа функционирования автотранспортных логистических систем обеспечения строительства : дис. … канд. техн. наук : 05.23.08 / Чебакова Е.О. – Омск, 2001.

120. Чеботаев, А.А. Специализированные автотранспортные средства: выбор и эффективность применения / А.А. Чеботаев.– М. : Транспорт, 1988. – 159 с.

121. Шевченко, В.Н. Теоретическое обоснование управления расходом топлива в эксплуатации : дис. … канд. тех. наук : 05.22.10 / Шевченко В.Н. – Ташкент,1985.

122. Широков, В.М. Экономико-математические методы и модели оптимального планирования в строительстве / В.М. Широков. – М. : Стройиздат, 1976. – 87с.

123. Юдин, Д.Б. Задачи и методы линейного программирования / Д.Б. Юдин, Е.Г. Гольштейн. – М. : Сов. радио, 1961. – 256 с.

124. Sturges, H.A. The choice of class interval / H.A. Sturges ; J. Amer, Assoc.21,1926.

Глава 2. ИНТЕГРАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

2.1. Теоретические аспекты экономической интеграции на транспорте

Транспорт – важнейший элемент производственной инфраструктуры государства, обеспечивающий развитие национальной и мировой экономики и отражающий современные тенденции усиления роли кооперативного звена реального сектора хозяйствования.

Несмотря на то, что корпоративная собственность является наиболее эффективной с точки зрения привлечения дополнительных инвестиций, использования новейших управленческих методов, повышения конкурентоспособности и инновационной активности, на грузовом автомобильном транспорте РФ продолжаются процессы дезорганизации и дезинтеграции как следствие фактического выхода грузового автомобильного транспорта из государственной системы регулирования деятельности.

Разукрупнение автотранспортных предприятий, рост частного сектора грузовых автотранспортных перевозок, резкие колебания спроса на рынке транспортных услуг определяют нарастание нецивилизованной конкурентной напряженности в сфере грузовых автоперевозок между крупным, средним и мелким бизнесом. Сложившаяся ситуация приводит к искажению приоритетов деятельности хозяйствующих субъектов, тормозящему качественное развитие грузового автомобильного транспорта как на федеральном, так и на региональном уровнях.

Общность финансовых, инвестиционных, маркетинговых проблем субъектов грузового автотранспорта и поиск вариантов их решения приводят к возникновению механизма самоорганизации, который без научно обоснованного регулирования может вступить в противоречие с провозглашенными Президентом и Правительством РФ приоритетами развития транспорта: формированием цивилизованного рынка автотранспортных услуг, снижением транспортной составляющей в издержках на производство и реализацию продукции реального сектора экономики.

Разрешение указанного противоречия возможно с помощью разработки комплексной системы управления интеграционными процессами на грузовом автомобильном транспорте, которая призвана, с одной стороны, поддерживать развитие цивилизованной конкуренции, а с другой стороны, учитывать общегосударственные и региональные интересы развития национального хозяйства.

В настоящее время четко прослеживается усиление научного и практического интереса к вопросам корпоративного управления и развития

многообразных форм интеграции с точки зрения повышения жизнеспособности отдельных бизнес-процессов, отраслей, сфер деятельности: в промышленности, сельском хозяйстве, финансовом и информационном секторе и на транспорте. Вместе с тем некоторые теоретические основы интеграции на автомобильном транспорте требуют дальнейшего развития в качестве самостоятельного научного исследования. Отсутствует единый системный подход к построению теоретико-концептуальной модели управления интеграционными процессами на грузовом транспорте с учетом российских институциональных условий и региональных особенностей. Синтез теории и практики в данной научной области позволит учитывать стратегические приоритеты развития автотранспортного комплекса России при построении корпоративных организаций в условиях циклического развития экономики.

Рассматривая интеграцию как проявление свойств системы, учитываем, что любая система представляет собой совокупность взаимосвязанных между собой элементов, составляющих единое целое с присущими этому целому качественными и количественными характеристиками. При этом внутреннее строение системы (структурирование элементов) само по себе интеграционно, т.е. элементы взаимосвязаны между собой и представляют единое целое. В этом контексте чаще всего выделяют социально-экономическую, производственную и организационную системы.

Всеобщий характер интеграционных процессов, происходящих в экономике, связан, прежде всего, с тем, что в философском плане интеграция – это одна из сторон любого процесса развития, заключающаяся в объединении в целое ранее разнородных частей и элементов [1]. Процессы интеграции проявляются как в рамках уже сложившейся системы (в этом случае оно ведут к повышению ее целостности и организованности), так и при формировании новой системы из ранее не связанных элементов. Отдельные части интегрированного целого могут обладать различной степенью автономии. В ходе процессов интеграции в системе увеличивается объем и интенсивность взаимосвязей и взаимодействий между ее элементами, в частности, надстраиваются новые уровни управления.

При рассмотрении понятия интеграции с макроэкономической точки зрения она может быть определена как процесс взаимного приспособления, расширения экономического и производственного сотрудничества, объединения национальных хозяйств двух и более государств, как форма интернационализации хозяйственной жизни [2]. С микроэкономических позиций условий осуществления экономической деятельности интеграция может быть рассмотрена как процесс снятия каких-либо барьеров. Интеграция с точки зрения самоорганизации системы формирует

определенную временную однородность элементов, т.е. с экономической позиции позволит достигнуть их конвергенции, или сближения различных экономических систем, в том числе стирания различий между ними, обусловленное общностью социально-экономических проблем и наличием единых объективных закономерностей развития.

С точки зрения теории синертегики интеграция возникает при нарушении равновесия существующей системы (организации, субъекта хозяйствования), однако равновесие представляется временным состоянием, поддерживаемым определенными внутренними усилиями (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Системный подход к исследованию термина «интеграция»

<table>
<tr><td colspan="3">ИНТЕГРАЦИЯ – системный подход</td></tr>
<tr><td>Внутреннее свойство системы (статика) – интегрированность</td><td>Действие (динамика) – интеграция</td><td>Результат (статика. как временная характеристика) – интегрированность</td></tr>
<tr><td>Качественная характеристика системы как взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов</td><td>Изменения взаимосвязей элементов внутри системы под воздействием влияния внешней среды</td><td>Новая система с новыми интеграционными характеритиками</td></tr>
<tr><td>Качественная характеристика среды функционирования открытой системы</td><td>Направленность действий по усилению индивидуальных взаимодействий элементов внутри базовой системы</td><td>Влияние внешних объективных и внутренних субъективных (управленческих) факторов на формирование результата</td></tr>
<tr><td>Внутренний интеграционный потенциал элементов системы</td><td>Разрушение прежних взаимодействий внутри базовой системы и построение новых взаимосвязей с выходом их прежней системы</td><td>Внутренний интеграционный потенциал элементов новой системы</td></tr>
<tr><td colspan="3">Цель функционирования системы;
временные рамки существования;
количество элементов, их функции внутри системы, результат функционирования системы, качественные и количественные показатели результата деятельности</td></tr>
</table>

Свойства сложной системы определяются не только характеристиками каждого элемента, но и характером их взаимодействий. В социально-экономической системе в отличие от систем других типов важнейшим элементом выступает сознательно действующий человек, выполняющий функции управления. Люди, как элементы системы, активно восприимчивы к внешним факторам; под их воздействием участники системы группируются в новые структуры, кооперируются, гармонизируя свои усилия. В этом случае можно говорить о так

называемой самоорганизации, которая возникает как процесс реагирования системы на внешние раздражители, но этот процесс инициируется внутри системы за счет внутренних сил и факторов.

Рассматривая интеграцию как результат управленческих решений, был выполнен аналитический обзор основных положений, представленных в научной литературе современных российских авторов по этой теме.

Так, Е.В. Будрина отмечает, что интеграция в экономической сфере определяет объединение в единое целое экономических процессов и систем для достижения общих целей устойчивого развития с условием формирования новой интегрированной структуры [3]. Д.А. Пумпянский исследует интеграцию как инструмент институциональных преобразований в системе хозяйственных связей [4]. В работах В.В. Асаул интеграция рассматривается как предпосылка инновационного развития фирмы через развитие схем владения и изменения структуры капитала при формировании конкурентной структуры [5]. С.В. Гвардин и И.Н. Чекун представляют интеграцию как результат процессов слияний и поглощений [6]. Существует подход, при котором интеграция представлена через «мягкие» формы построения хозяйственных связей участников процесса, сохраняющих свою юридическую и хозяйственную самостоятельность, автор данного подхода Ю.В. Беляева [7].

Общим для всех научных публикаций является вывод об экономических преимуществах интеграции, состоящих в централизации ресурсов, увеличении рыночной власти на рынке сырья и готовой продукции, аккумуляции синергетического эффекта за счет уменьшения совокупных издержек, формировании новых конкурентных преимуществ и, как следствие, минимизации предпринимательского риска. Заметим, однако, что эти и другие преимущества возникают только в результате принятия эффективных управленческих решений.

Следует отметить, что интеграция с точки зрения теории самоорганизации, как управляемый процесс изнутри системы предполагает достаточно жесткую мотивационную составляющую. Если в классической теории менеджмента выделяют основные функции управления в следующем порядке: планирование, организация, мотивация, контроль, то для теории интеграции функции управления следует расширить и структурировать, усилив роль мотивации как движущей силы интеграции, а также определив место информационному обмену между элементами системы и внутренней средой, учитывая современный этап развития общества.

Систематизировав представленные в отечественной и зарубежной литературе функции, определим их последовательность для различных интеграционных схем (табл. 2.2) [8].

Таблица 2.2

Систематизация функций управления интеграцией

Функции управления	Для участников мягких интеграционных схем	Для участия жестких интеграционных схем
Информационный обмен	X (1)	
Целеполагание	X(3)	X (1)
Мотивация	X (2)	
Анализ	X(4; 6)	X(2;7)
Планирование	X(5)	X(3)
Организация		X(4)
Координация	X (1;2;3;4;5)	
Стимулирование		X(5)
Контроль		X(6)

Таким образом, экономическую интеграцию в общем случае предлагается представлять как объективно обусловленный, пространственно направленный процесс сближения, приспособления внутренних и внешних взаимодействий хозяйствующих субъектов, элементов открытой социально-экономической системы, объединение их усилий для достижения временных целей в соответствии с выбранными мотивационными приоритетами, провозглашенными обществом на каждом этапе развития экономических отношений. В качестве выбираемых приоритетов на различных этапах развития экономического общества могут выступать: выживание (экономия ресурсов), обогащение (захват ресурсов), инновационное развитие (эффективное использование ресурсов, гармонизация бизнеса).

Рассматривая теоретические аспекты экономической интеграции на транспорте, в первую очередь следует обосновать тезис об имманентности интеграционных процессов экономической природе транспорта [9].

В основе этого утверждения лежат:

- предположение о всеобщем характере интеграционных процессов в экономике;
- представление интеграции как проявление свойств большой системы (социально-экономической, производственной и т.п.);
- сущностная трактовка интеграции с позиции макро- и микроэкономики;
- оценка интеграции как результата конкретных управленческий решений, принимаемых в том числе и на транспортных предприятиях.

Первые две предпосылки развития интеграционных процессов на транспорте можно назвать базовыми или условно-постоянными, а вторые две предпосылки, сущностное содержание которых изменяется в зависимости от внешней и внутрипроизводственной экономической ситуации, можно отнести к условно-переменным. Именно внутреннее содержание условно-переменных предпосылок определяет не только

неизбежность, но и динамику, формы и экономические границы интеграции.

Наряду с общими предпосылками развития интеграционных процессов на транспорте, описанными выше, существуют специфические предпосылки, связанные с особой ролью транспорта в экономике, неоднократно подчеркиваемой учеными-экономистами.

Так, анализируя экономическую природу транспорта, Адам Смит впервые использовал понятие «инфраструктура», понимая под этим некую сверхструктуру или всеобщую базу, обеспечивающую экономическое развитие страны [10]. Исследование экономической сущности транспорта продолжил К. Маркс, характеризуя транспорт как особую специфическую отрасль материального производства, в которой производство транспортной продукции – перемещение людей и предметов – не отделяется от процесса реализации и является продолжением процесса производства в пределах и для процесса обращения. Транспорт обеспечивает завершение формирования потребительной стоимости товара, который готов к потреблению при изменении «пространственного бытия» товара [11]. Изучению особой роли транспорта в экономике посвящены и современные научные работы [3,7,12].

Потребительная и меновая стоимости создаются в результате законченной целесообразной перевозки грузов, причем целесообразность определяется временными и пространственными характеристиками. Таким образом, транспорт как связующий элемент производственных отношений обеспечивает экономическое взаимодействие на надотраслевом и внутриотраслевом уровнях. Естественное встраивание перевозочной деятельности в бизнес-процессы для получения наибольшей экономической выгоды участников общественного производства делает транспорт не только субъектом интеграционных процессов, но и инструментом интеграции в границах других отраслей экономики.

Особая роль транспорта в интеграции экономических субъектов приводит к появлению соответствующих форм интеграции на самом транспорте, это, например, произошедший за последнее время кардинальный рост объектов мультимодальных перевозок как элемент глобализации экономики. В этом случае усиление межвидовой интеграции на транспорте вызвано расширением международных экономических связей, т.е. развитием международной интеграции. Таким образом, негативные либо позитивные последствия использования интеграционного потенциала транспорта имеют расширенный характер [13].

В специальной литературе наряду с использованием термина «транспорт как отрасль национального хозяйства» («транспорт как система») широко используется и термин «транспортный комплекс» [14]. В исследовательском плане важно определить, что же выступает объектом

для определения интеграционного потенциала транспорта: отрасль, комплекс или система.

Отрасль представляет собой область производственно-экономической деятельности, в которой участвуют объекты, обладающие единством выполняемых функций, видов продукции, применяемых технологических процессов [2]. Наличие трех разных факторов – целевая функция, вид продукции, технология – не позволяет выделить отрасли и входящие в них предприятия однозначным образом, поэтому состав объектов и видов деятельности, включаемых в определенную отрасль, достаточно условен и может изменяться. Если в административно-командной экономике отраслевое деление было закреплено законодательно и отражало подход к системе централизованного управления народно-хозяйственным комплексом, то в современной рыночной ситуации с развитием общественного производства отраслевое деление носит условный характер и отражает вид деятельности и его технологическую основу. Дезорганизация грузового транспорта и выход его из юрисдикции отраслевого регулирования не позволяет нам говорить о грузовом автомобильном транспорте с отраслевой позиции.

Что касается хозяйственного комплекса, то здесь в общем случае понимается целостная система, которой свойственны однородность, единство и взаимосвязь составляющих ее объектов и предметов; в экономическом контексте под комплексом следует понимать совокупность субъектов хозяйствования, которые являются звеньями одной цепи, производящей однородную продукцию. В экономической теории транспорта транспортный комплекс рассматривают как важнейшую составную часть производственно-социальной инфраструктуры, сверхотраслевое образование, объединенное общностью ресурсов. На наш взгляд, транспортный комплекс может рассматриваться прежде всего как конечная совокупность хозяйствующих субъектов, объединенных общим видом деятельности – предоставлением транспортных услуг в заданных экономических масштабах.

Если транспорт как отрасль формируется в результате общего разделения труда по видам деятельности – перемещение грузов и пассажиров, то в границах отрасли можно выделить и так называемые подвидовые структуры, отражающие техническую и технологическую специфику транспортировки. Отсюда с позиций частного разделения труда в транспортной системе выделяется автомобильный транспорт. В то же время, ввиду определенной специфики автомобильного транспорта, его, в свою очередь, можно также представить в качестве инфраструктурной составляющей всего транспортного комплекса, так как использование этого вида транспорта является необходимым дополнением к использованию воздушного, водного и железнодорожного транспорта.

Обладая чрезвычайной маневренностью, именно автомобильный транспорт выступает начальным и конечным элементом системы перевозок и доведения груза до потребителя и, как следствие, конечным «производителем» потребительской стоимости грузов в логистической цепочке грузодвижения.

По отношению к автомобильному транспорту принято также говорить об автотранспортном комплексе, который может быть представлен как открытая, нелинейная, неравновесная, сложная система, характеризующаяся свойством динамичности и необратимости изменений, подверженная флуктуациям или случайным отклонениям от равновесия при воздействии на нее внешней среды [3,14].. Таким образом, именно транспортный комплекс выступает объектом формирования интеграционного потенциала автомобильного транспорта, который проявляется посредством возникновения типичных, устойчивых и взаимообусловленных совокупностей экономических взаимодействий автотранспортных организаций с прочими хозяйствующими субъектами, осуществляющими транспортную и производственную деятельности.

На автомобильном транспорте, где бизнес-единицей могут выступать относительно самостоятельные и автономные во времени и в пространстве виды деятельности, формирующие в конечном итоге комплексность услуги и ее комплиментарность перестают отражать отраслевую специфику деятельности и переносятся в сферу свободного предпринимательства надотраслевого характера. Говоря об интеграционном потенциале автомобильного транспорта, нужно учитывать, что деятельность АТП достаточно диверсифицирована: перевозки (различных видов), погрузочно-разгрузочные работы, экспедиционные операции, автосервис, торговля автомобилями, запасными частями и т.д. Транспортная услуга имеет достаточно широкий ассортимент единицы реализации. Продукция автомобильного транспорта (транспортная услуга) измеряется индивидуальными показателями: километрами перемещения груза, выполненной транспортной работой, временем перемещения груза или пассажира. Поэтому интеграционный потенциал различен для предприятий, деятельность которых отличается видом оказываемых ими услуг. В частности, интеграционный потенциал грузового автотранспорта общего пользования определяется специфическими экономическими, управленческими и технико-технологическими факторами.

Технические и технологические основы интеграции грузового автомобильного транспорта (ГАТ) состоят в необходимости максимального приближения груза к клиенту, а также формирования высокого уровня адаптации грузоперевозчика к требованиям заказчика при выборе подвижного состава по типу и грузоподъемности. Экономические и управленческие основы интеграции заключаются в необходимости обеспечения максимальной

возможности встраивания автотранспортных бизнес-процессов как в цепи поставок продукции, так и при взаимодействии с другими видами транспорта. При этом интеграция обеспечивается сравнительно легкой адаптацией имущественного комплекса к происходящим изменениям и легким с организационных позиций включением автоперевозочного бизнеса в интегрированные вертикальные и горизонтальные организационные структуры управления.

В отличие от коммерческих автотранспортных предприятий технологический автотранспорт полностью интегрирован в схему производства продукции, оказания услуг в других отраслях национального хозяйства, транспорт автообслуживающих и авторемонтных организаций также является внутренним или ведомственным. 80 % объемов перевозок грузов выполняются автопарком нетранспортных организаций, грузовой автомобильный транспорт общего пользования практически полностью ликвидирован.

Вместе с тем автомобильный транспорт общего пользования и ведомственный используют общую дорожную сеть, формируют единый транспортный баланс и входят в состав грузового автомобильного комплекса как РФ в целом, так и по каждому региону в отдельности, что порождает соответствующие задачи интеграции.

На автомобильном транспорте интеграционный потенциал достаточно высок и формируется прежде всего за счет наличия эффекта масштаба использования ресурсов, комплиментарности издержек, диверсификации видов деятельности, стремления к укреплению конкурентных преимуществ на рынке. В стратегическом плане целеполагание потенциальных участников интеграционных процессов определяется внешними и внутренними факторами [15]. В соответствии с этим можно сгруппировать цели и мотивы предприятий, выступающих потенциальными субъектами интеграции.

В отличие от крупных производящих, добывающих и перерабатывающих компаний для автомобильного транспорта интеграционные процессы не требуют значительных финансовых и трудовых ресурсов. Капитальные вложения в этот вид бизнеса имеют меньший срок окупаемости (максимум до восьми лет, в оптимальном соотношении относительно активной части основных фондов от трех до пяти лет). Нематериальность автотранспортной услуги представляет более гибкий выбор единицы реализации и системы ценообразования. Для автотранспортных организаций характерно более сильное влияние рыночной конъюнктуры на выбор стратегии интеграции.

Выполненный под руководством Л.В. Эйхлер анализ факторов бизнес-среды функционирования ГАТП Омского региона в течение 5-летнего периода позволяет установить наиболее приоритетные задачи, стоящие перед автотранспортными организациями. Респонденты отметили: для малых предприятий целью является сохранение бизнеса, для

крупных и средних предприятий целью планирования в долгосрочном аспекте является максимизация стоимости предприятия. Цель является труднодостижимой, поскольку предполагает поиск источников финансирования, необходимых для постоянного обновления подвижного состава, с одной стороны, а с другой стороны, поддержание устойчивого спроса на рынке транспортной продукции (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Цели и мотивы потенциальных субъектов интеграции

Факторы	Цель интеграции	Мотивы интеграции
Факторы внешние		
Макроуровень		
Экономическая ситуация	Адаптация к изменениям внешней среды	Минимизация удельных совокупных издержек
Институциональная база		
Социокультурные факторы		
Мезо- и микроуровень		
Рыночная ситуация	Реализация синергетического эффекта за счет роста рыночной мощи	Стратегические преимущества за счет защиты от конкурентов, увеличение доли рынка, снижение вероятности рисков
Экономическая ситуация	Адаптация к изменениям внешней среды	Минимизация удельных совокупных издержек
Факторы внутренние		
Производственные	Управление имуществом	Эффективное использование избыточной или дефицитной имущественной базы
Финансовые	Управление финансовыми результатами	Восстановление и консолидация финансовых ресурсов
Управленческие	Усиление политического влияния, сохранение бизнеса	Личные мотивы управленцев

Первичные положения синергетики базируются на представлениях о системности предмета исследований и его движении как колебательном и развивающемся процессе, в котором проявляется цикличность. Целостная логика самоорганизации как последовательного, поэтапного разворачивания процесса порядкообразования в развитии экономических структур также основана на теории цикличности. В то же время противоречия между тенденциями прошлого развития и направлениями

будущего развития синергетика оценивает как эволюционные. При этом процессы, отражающие прошлое, находятся в центре системы, а направление будущего развития формируются именно на периферии. Реальная экономическая эволюция протекает на фоне взаимоисключающих свойств: устойчивости и неустойчивости, равновесия и неравновесия, открытости и закрытости, эффективности и неэффективности, спадов и подъемов, самоорганизации и экзогенного регулирования. Эволюция экономических систем сопровождается ростом масштабов производства, производительности труда, усложнением хозяйственных связей и отношений и характеризуется необратимыми циклами, которые в конечном итоге могут привести к деградации общества.

Интеграционные процессы, происходящие в экономике, имеют свою отраслевую специфику и по-разному проявляются в промышленном секторе и на автомобильном транспорте. Если в промышленности, электроэнергетике, добывающих и перерабатывающих отраслях интеграция, прежде всего, отражает процессы поглощений и слияний и, как следствие, ведет к образованию интегрированных укрупненных структур, то на автомобильном транспорте общего пользования до настоящего времени наблюдалось разукрупнение бизнеса, дробление АТП на мелкие структуры, которые стремятся к объединению исключительно на неформальной основе. Для изучения интеграционных процессов, происходящих на автомобильном транспорте, была изучена динамика объемов перевозок грузов по всему народному хозяйству с 1928 по 2006 гг. и проведено сопоставление данных с временными характеристиками институциональных преобразований в отрасли [12, 16, 17]. До 1950 г. происходит становление транспортной отрасли [12], формирование ее материальной базы и поиск эффективной для этого периода системы управления. С 1922 по 1936 гг. происходит концентрация автомобильного транспорта и объединение автотранспортных организаций по горизонтали и вертикали. Горизонтальная интеграция происходила в результате создания акционерного общества «Транспорт», которое включало 240 филиалов, занимающихся транспортно-экспедиционной деятельностью, затем произошло постепенное установление жесткой вертикали управления транспортным комплексом, которое завершилось созданием отраслевого министерства в 1953 г.

Резкий подъем объемов перевозок грузов с 1953–1960 гг. по времени совпадает с созданием совнархозов и формированием крупных автотранспортных предприятий; развитием и совершенствованием ремонтно-производственной базы автомобильного транспорта; повышением качества, надежности и долговечности сети автомобильных дорог; развитием централизованных городских и междугородних перевозок. Перевозки грузов только в период 1959 − 1965 гг. возросли

более чем в 1,5 раза, а грузооборот – в 1,8 раза. Такой рост был обусловлен большим пополнением автомобильного парка с качественными изменениями его состава. Отечественные автозаводы в эти годы приступили к выпуску новых автомобилей более совершенной конструкции. Автомобильный парк отрасли увеличился за семь лет в 2,8 раза. В это же время на территории РСФСР было упразднено 4 тыс. мелких автохозяйств и передано в крупные автохозяйства общего пользования около 80 тыс. грузовых автомобилей, 40 % всего автомобильного парка республики находились в крупных автохозяйствах. С 1965–1980 гг. наблюдается увеличение производственной мощности действующих заводов, расширение парка автомобилей.

Для организации перевозок крупногабаритных тяжеловесных грузов в системе Минавтотранса РСФСР в 1978 г. было создано специализированное объединение «Спецтяжавтотранс», которое могло перевозить грузы единой массой до 700 т. Доставка на строящиеся объекты оборудования высокой степени заводской готовности давало огромный экономический эффект − уменьшало стоимость изготовления в 2–2,5 раза и сокращало сроки монтажа на 10–12 мес. Одновременно меняется форма управления предприятиями автомобильного транспорта − создаются государственные производственные предприятия (ГПО). В это время 5 % всех автотранспортных предприятий имеют в своем составе 50 автомобилей, 15 % − 100 автомобилей, 80 % − более 100 автомобилей (в среднем по стране − 259 автомобилей). К концу 1980 − началу 1990-х гг. в республике были созданы 52 специализированных предприятия «Автотрансобслуживание», которые приняли на полное комплексное транспортно-экспедиционное обслуживание 238 крупных предприятий. Сфера обслуживания ими расширилась в 4 раза, объемы переработки груза увеличились в 1,8 раза. С переходом отрасли на работу в условиях полного хозрасчета и самофинансирования уровень обслуживания заказчиков автотранспортом значительно повысился. Грузовой автомобильный парк Минавтотранса РСФСР в 1990 г. стал обеспечивать транспортное обслуживание более 40 тыс. предприятий и организаций, 75 министерств и ведомств союзного и республиканского значения. В сутки грузовыми автомобилями министерства перевозилось около 9 млн т грузов [12].

Одной из главных задач грузовых автотранспортных предприятий в конце 1980-х гг. был поиск новых методов хозяйствования. Отрасль перешла на самофинансирование и самоокупаемость, предприятия самостоятельно создавали фонды воспроизводства и потребления. Объемы перевозок продолжали увеличиваться, и АТП было выгодно приобретать автомобили большой грузоподъемности.

Таким образом, на протяжении рассмотренного исторического периода в отрасли были созданы различного рода объединения, комбинаты, комплексы и другие формы территориальной и отраслевой

организации производства с целью рационального использования ресурсов и получения народнохозяйственного эффекта. При объединении предприятий использовались планово-административные методы. Взаимосвязи между предприятиями устанавливались и регулировались плановой системой, а не непосредственными субъектами хозяйствования. Отношения между предприятиями выстраивались по вертикали, поскольку они были тесно интегрированы с вышестоящими административными органами, а горизонтальные связи с другими предприятиями были довольно слабыми.

Перестройка отраслевой системы управления с 1990 г. прошлого столетия, перевод автомобильного транспорта в ранг подотрасли, разгосударствление большей части автомобильно-дорожного комплекса в части грузовых перевозок вместе с негативными экономическими тенденциями указанного периода привели к некоторой эфемерности определения значимости автотранспорта с точки зрения развития народного хозяйства страны. В 1991 г. вводятся индивидуальные и семейные АТП, производственные кооперативы. Это позволило наполнить рынок автотранспортных услуг подвижным составом различных собственников, которая должна была способствовать созданию благоприятной среды функционирования. В 1992 г. в отрасли началась приватизация, расширение доли частного бизнеса в части предоставления автотранспортных услуг, этот же период характеризуется дроблением, реструктуризацией крупных автотранспортных предприятий.

Потеря управляемости, резкое падение спроса на автотранспортные услуги и, как следствие, ухудшение финансово-экономического состояния автотранспортных предприятий постепенно приводит к возникновению кооперативного движения на новом уровне: в неравновесной системе автотранспортного комплекса начинает проявляться процесс самоорганизации [13, 14]. С 1996 г. создаются саморегулируемые союзы и ассоциации, отражающие стремление субъектов автотранспортной деятельности к горизонтальной интеграции на новом уровне. В это же время наблюдается незначительный объем перевозок.

К 2005 г. количество автотранспортных предприятий составляет около 108 тыс., причем 80 % из них находятся в частной собственности. Резко увеличивается количество грузовых автомобилей. Подъем автотранспортного комплекса, увеличение темпов роста объемных показателей начинается с 1999 г., в это же время формируется устойчивая тенденция укрупнения автотранспортных организаций, хотя их мощность уже несопоставима с предприятиями социалистического хозяйства. Концентрация автопарка по хозяйствующим субъектам характеризуется следующими данными: около 60 % количества автомобилей сосредоточено у 8,5 % владельцев с парком, превышающим 50 единиц; около 12 % общего количества автомобилей сосредоточено у 63,6 % владельцев с

парком до 10 единиц. В то же время можно отметить, что количество автотранспортных организаций, использующих до 10 единиц подвижного состава, постепенно снижается; стабилизировалось количество крупных предприятий (от 51 до 100 единиц техники), а количество средних автотранспортных организации начинает возрастать с 2001 г., что совпадает по времени с темпами роста объема перевозок по РФ. Таким образом, можно сделать вывод, что интеграционные процессы отражают рост объемных показателей, что соответствует потребностям в перевозках [18]. Дезинтеграция относится к периоду 1990–2000 гг., характеризующемуся процессом резкого сокращения народнохозяйственных потребностей в перевозках грузов и образованием индивидуальных и семейных АТП. Это позволило наполнить рынок, автотранспортных услуг подвижным составом различных собственников, что должно было способствовать созданию благоприятной среды функционирования. В 1992 г. началась приватизация, которая привела к созданию свободных тарифов на перевозки.

Крупные производственные и торговые организации, имеющие постоянный спрос на перевозку грузов, стали расширять свои автотранспортные подразделения, так как перевозить собственный груз своими силами на первом этапе экономических преобразований было выгодно и с ценовой позиции и с позиции качества перевозочного процесса. Доля же автотранспорта общего пользования устойчиво свертывается, что отражает отделение самостоятельного автотранспортного бизнеса от потенциально возможной клиентуры.

Это свидетельствует о том, что предприятия-грузовладельцы продолжают в большей мере рассчитывать на собственный автопарк и отдают ему предпочтение перед наемными перевозчиками, так как профессионализм большинства перевозчиков, предлагающих свои услуги на рынке, качество их подвижного состава, ограниченный набор сопутствующих услуг (экспедиторских и логистических) не соответствуют растущим требованиям потребителей.

Таким образом, при постоянном росте валовых объемных показателей автотранспортный бизнес не выглядит пока достаточно стабильным и эффективным в свете перспективных требований рынка [19].

Сравнивая эффективность функционирования частных и государственных предприятий, можно отметить, что смена собственности не всегда ведет к повышению эффективности функционирования, как и увеличение доли частного сектора не приводит к росту объемов производства. Концентрация автомобильного транспорта начинает стабилизироваться и можно констатировать увеличение мощности автотранспортного бизнеса начиная с 2001 г., что совпадает с темпами роста объемов перевозок, процесс дезинтеграции замедляется.

Систематизация процессов самоорганизации на автомобильном транспорте с учетом предпосылок и целей объединений хозяйствующих субъектов представлена в табл. 2.4 [20].

Таблица 2.4

Эволюционное развитие процессов самоорганизации на автмобильном транспорте РФ

Периоды	Основные характеристики периода			
	Предпосылки появления в экономике	Цель создания и заинтересованные стороны	Позиция объединений в экономике	Организационная форма
1	2	3	4	5
1960-е гг.	Централизованное координирование транспортных процессов. Ликвидация мелких автохозяйств	Снижение затрат АТП. Заинтересованность со стороны государства	Как общественно-политическое явление	Хозрасчетные центральные диспетчерские службы (ЦДС)
1970-е гг.	Сочетание централизованных методов управления с инициативой на местах. Неэффективность и несовершенство ЦДС	Повышение эффективности использования ПС, централизация ТОиР. Заинтересованность со стороны государства	Как часть экономической системы	Производственные автотранспортные объединения (ПОГАТ)
1980-е гг.	Развитие принципов самофинанси-рования и самоокупаемости. Перевод на новые условия хозяйствования	Расширение прав и возможностей. Заинтересованность со стороны АТП	Как одно из проявлений самостоятельности АТП	Концерны, ассоциации
1990-е гг.	Развитие принципов самофинанси-рования и самоокупаемости. Дезорганизация административно-командных методов управления	Участие в регулировании автотранспортного рынка. Заинтересованность со стороны перевозчиков	Как оппозиция деструктуризации экономики	Ассоциации, союзы, НО, НП

Окончание табл. 2.4

1	2	3	4	5
2000-е гг.	Свобода самоорганизации Либерализация экономики, неэффективность лицензирования	Стремление к лоббированию прав и интересов. Взаимная заинтересованность со стороны государства и перевозчиков	Как механизм неофициального регулирования	Ассоциации, союзы, НО, НП, СРО

Многократные преобразования управленческой структуры транспортной отрасли привели к тому, что рынок транспортных услуг вышел из сферы влияния государства. Процесс перехода от системы административного управления в транспортном комплексе к системе регулирования не определил эффективных рычагов влияния на деятельность АТП. Наработанного опыта поведения автоперевозчиков на рынке пока недостаточно, чтобы ответить на вопросы: «Какой же все-таки должна быть система грузового автомобильного транспорта в новых условиях?» Какие перевозчики будут эффективны как с позиции своей конкурентоспособности и конкурентоспособности заказчиков, так и с позиции удовлетворения потребности народного хозяйства в автоперевозках?»

2.2. Организационно-экономический механизм построения интеграционных структур на транспорте (на примере автомобильного транспорта)

Рост объемных показателей работы грузового автомобильного транспорта поддерживается общеэкономическим ростом. В российской экономике существует сложная динамическая связь ВВП, объема перевозок, грузооборота. ВВП формируется под влиянием множества факторов, среди которых транспорт занимает важное место.

Проведенный Л.В. Эйхлер анализ сопоставления темпов роста грузооборота и ВВП позволил выявить следующую закономерность: перевозки грузов отражают состояние всей экономики в части вещественно-материальных потоков по всем видам транспорта, в то же время наблюдается запаздывающая реакция грузооборота автомобильного транспорта на изменения темпов роста ВВП. Это позволяет говорить о возможности предупреждения кризисной ситуации в отрасли при решении перечисленных выше проблем.

Объективная обусловленность институциональных преобразований на основе использования инструмента интеграции на грузовом автомобильном транспорте предопределяется рядом факторов: нецивилизованной

конкурентной средой рынка автотранспортных услуг; инфраструктурным характером деятельности автотранспортных предприятий ; высоким уровнем затрат на автотранспортное производство; высоким уровнем физического износа значительной части активов; недостатком собственных ресурсов для осуществления крупномасштабных инвестиционных проектов.

В новых экономических условиях для восстановления утраченных свойств и укрепления новых системных качеств автотранспортные организации стремятся к интеграции на новом, более качественном уровне. По мнению многих экономистов-транспортников, деградация крупных АТП с последующим формированием среды мелкого и среднего бизнеса в перспективе должна привести к слиянию и концентрации капитала в транспортной отрасли на базе интеграции и глобализации экономик регионов РФ в мировое экономическое пространство. Автотранспортные предприятия вынуждены будут искать стратегических партнеров, которые, приобретая пакет акций, реализуют совместные предпринимательские цели. В отличие от крупных производящих, добывающих и перерабатывающих компаний для автомобильного транспорта интеграционные процессы не требуют значительных финансовых ресурсов. Капитальные вложения в этот вид бизнеса имеют меньший срок окупаемости (максимум до 10 лет), в оптимальном соотношении относительно активной части основных фондов 3–5 лет.

Современный этап развития страны требует от транспортных предприятий адекватной ориентации на меняющиеся внешние условия. Проанализировав тенденции развития автотранспортного комплекса РФ, сопоставив их с темпами роста объемных показателей и структурными преобразованиями в отрасли, можно сделать вывод, что в перспективе ожидаются слияние и концентрация капитала на транспорте на базе интеграции и глобализации экономик регионов РФ в мировое экономическое пространство. Для этого необходимо поддерживать кооперационное движение на автомобильном транспорте, объединяющее участников общностью интересов без ущемления имущественных прав.

В современной экономической ситуации на рынке транспортных услуг нарастает степень конкурентной борьбы между автотранспортными организациями. Специфика развития рынка транспортных услуг достаточно изучена, ее можно охарактеризовать такими позициями, как увеличение количества операторов транспортных услуг, неравнозначность конкурирующих структур по мощности и уровню диверсификации деятельности, нарастающая неравномерность спроса на транспортные услуги в различных секторах экономики. При этом конкурентный статус конкретной организации грузового автомобильного транспорта характеризует позицию предприятия на рынке и может быть выражен через конкурентные преимущества, которые могут возрастать при реализации политики интеграции (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Основные конкурентные преимущества организации [21]

Конкурентные преимущества организации	
внешние	внутренние
Маркетинговые: цена, ассортимент взаимодополняющих услуг, реклама, диверсификация деятельности, имидж организации	Ресурсные: себестоимость услуг, производственный потенциал, финансовая устойчивость, трудовой потенциал
Инвестиционные: платежеспособность (ликвидность), кредитоспособность, рыночная оценка акций	Социальные: устойчивость коллектива, социальные гарантии, социальная инфраструктура, уровень заработной платы основного персонала
Политические: контакт с властными структурами, участие в государственных программах	Управленческие: стратегическое планирование, гибкая ценовая политика, политика снабжения, эффективная структура управления, стиль руководства, логистика

Выше уже были рассмотрены предпосылки и тенденции интеграционных процессов в экономике, в том числе и порождение концентрации и централизации как результаты конкуренции. Конкуренция и монополия взаимообуславливаются друг другом. Интеграция поддерживает конкуренцию и выступает объективным этапом циклического развития экономических процессов (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Сопоставление условий интеграции и конкуренции

Условия интеграции	Условия конкуренции
Наличие самостоятельных субъектов хозяйствования Открытые коммуникации Сходные ресурсы Однонаправленные цели Идентичные проблемы	Наличие самостоятельных субъектов хозяйствования Открытые коммуникации Сходные ресурсы Однонаправленные цели

Способность и потенциальная готовность к интеграции на транспорте были рассмотрены выше, они формируются прежде всего за счет наличия эффекта масштаба использования ресурсов, комплементарности издержек, диверсификации видов деятельности, стремления к укреплению конкурентных преимуществ на рынке.

В данной части монографии проведен анализ рынка автотранспортных услуг Омского региона, определены основные характерные черты конкуренции участников рынка АТУ, в том числе и с

позиции цивилизованного рынка, адекватности требованиям времени управленческих механизмов экономических отношений (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Классификационная характеристика рынка автотранспортных услуг Омского региона

Признак	Вид конкуренции	Характерные черты
Этика бизнеса	Недобросовестная, нецивилизованная	Нарушается законодательство, неправомерные действия в отношении конкурентов, коррупция. Захват бизнеса
Тип рынка	Условно чистая конкуренция	Большое количество независимых фирм, препятствия для их объединения, разобщение. Отсутствие контроля над ценой, отсутствие барьеров входа на рынок Скрытая неценовая конкуренция (раздел сфер влияния)
Форма конкуренции	Межфирменная надотраслевая	Между предприятиями и организациями автотранспортного комплекса, не имеющими отраслевой принадлежности
Уровень развития отношений	несовершенная	Чистая или совершенная конкуренция не достигнута
По количеству участников	Индивидульная	Конкурируют отдельные субъекты хозяйственной деятельности

Произошедшая в перестроечный период деградация крупных грузовых автотранспортных предприятий (ГАТП) с последующим формированием среды мелкого и среднего бизнеса, по мнению экономистов-транспортников, в перспективе должна привести к слиянию и концентрации капитала в транспортной отрасли на базе интеграции и глобализации экономик регионов РФ в мировое экономическое пространство [13]. Общий уровень экономической активности участников рынка автотранспортных услуг (РАТУ) можно проследить по степени концентрации производителей с учетом их производственной мощности и экономического потенциала.

По результатом исследований, проведенных автором, грузовой автотранспортный комплекс региона имеет достаточно низкий уровень концентрации и любое приращение этого индекса за счет слияния и поглощения части мелких автотранспортных фирм не скажется отрицательно на развитии рыночных отношений, а привнесет экономические преимущества, состоящие в централизации ресурсов, аккумуляции синергетического эффекта за счет уменьшения совокупных издержек, формирования новых конкурентных преимуществ и, как следствие, минимизации предпринимательского риска.

При этом необходимо исследование вопроса об экономической целесообразности укрупнения автотранспортных организаций. Для этого было проведено обследование восьми грузовых АТП (ГАТП) по условной группировке. К крупным предприятиям были отнесены организации, имеющие в своем составе более ста единиц грузового подвижного состава, к средним − от пятидесяти до ста единиц. В условиях ограничения платежеспособного спроса на автотранспортные услуги эффективность деятельности ГАТП достигается прежде всего за счет управления финансовыми результатами [22, 23], затратами, их структурированием.

Особый интерес для изучения [24] представляли постоянные затраты организаций, которые, прежде всего, связаны с их производственной мощностью, содержанием имущественной базы, налоговыми отчислениями и не зависят от объемов реализации и прямых переменных затрат.

Для дальнейшего исследования целесообразности укрупнения автотранспортных предприятий был проведен отбор показателей, отражающих влияние уровня постоянных затрат на финансовое состояние предприятия: запас финансовой прочности (ЗФП), операционный рычаг (ОР), коэффициент ликвидности денежного потока ($КЛ_{ДП}$). Именно эти показатели отражают взаимосвязь объемов реализации, выручки, переменных и постоянных затрат, прибыли от реализации; в то же время эти показатели реагируют на увеличение доли постоянных затрат в части роста предпринимательского риска. В основу разделения совокупных затрат предприятий был положен метод наименьших квадратов, учитывающий в качестве единицы реализации разные тарифообразующие показатели: автомобилечас, объем перевозок в тоннах, грузооборот. Проведенные далее расчеты показали, что при таком подходе наблюдается наибольшая взаимосвязь между показателями запаса финансовой прочности и операционным рычагом с коэффициентом ликвидности денежного потока. Между запасом финансовой прочности и коэффициентом ликвидности денежного потока наблюдается сильная прямая зависимость, при этом на предприятиях с количеством более ста единиц подвижного состава эта зависимость более высокая, чем на средних предприятиях.

Для успешной работы и развития организации коэффициент ликвидности денежного потока должен превышать единицу [25]. Определив величину запаса финансовой прочности и операционного рычага, соответствующих критической точке коэффициента ликвидности, можно получить минимальные значения для этих показателей и соответственно области, определяющие эффективность или убыточность функционирования предприятий.

Т.к. транспорт не имеет отраслевой принадлежности с точки зрения иерархии управления и регулирования деятельности, то имеет смысл

интеграционные процессы, происходящие на грузовом автомобильном транспорте, отнести к внеотраслевому или надотраслевому виду. Слияния и поглощения происходят при реструктуризации компаний, чаще всего это продолжение лизинговых схем, в этой части интегрантом выступают производитель и продавец автотранспортных средств и запасных частей.

Если слияния и поглощения происходят на уровне маркетинговой концепции, то мелкие автоперевозчики входят в состав автотранспортных подразделений нетранспортных организаций . И в том, и в другом случае возникают барьеры для выхода на рынок услуг и на рынок сырья. Это ограничивает свободу развития цивилизованной конкуренции.

С общеэкономической точки зрения представляется целесообразным на все формы и схемы интеграции ГАТ в силу специфики автотранспортной деятельности разделить на укрупненные группы (табл. 2.8):

- первая группа – ресурсное направление интеграции;
- вторая группа – маркетинговое направление интеграции;
- третья группа – социальное направление интеграции.

Экономистами-транспортниками, занимающимися вопросами интеграции, рассматриваются основные формы интеграционных процессов, выработанных российской практикой [3,7,9,13]. Остановимся на них подробнее.

Интеграция автотранспортных предприятий с финансовыми структурами как реальными стратегическими партнерами находится в стадии становления. В настоящее время отношения банков и автотранспортного бизнеса осуществляются в разрезе краткосрочного и долгосрочного (инвестиционного) кредитования при наличии гаранта или имущественного комплекса с высоким уровнем залоговой стоимости, хотя в системе неполных контрактов можно рассмотреть схемы лизинга и факторинга как интеграционный процесс. Интеграция с поставщиками материально-технических ресурсов сводится к участию автотранспортного бизнеса в дилерских контрактах.

Таблица 2.8

Группировка интеграции по целевой направленности

Вертикальная интеграция			
Ресурсная направленность			
1	2	3	4
Выход на ресурсы	Сферы деятельности интегрантов	Формы участия	Условия интеграции
Материальные	Автомобилестроение, производители и продавцы топлива и ГСМ, шинные заводы и т.д.	Консорциум, лизинг, сети	Договоры, неполные контракты
Финансовые	Финансовые структуры	Лизинг, факторинг	

Окончание табл. 2.8

1	2	3	4
Трудовые	Кадровые агентства	Аутсорсинг	Договоры, неполные контракты
Информационные	Информационные структуры	Инсорсинг, информационные центры	Договоры, неполные контракты
Маркетинговая направленность			
Выход на рынок	Субъекты хозяйственных связей	Формы участия	
Грузоотправители	Нетранспортные организации, выпускающие продукцию, логистические компании	Инсорсинг, альянсы	Договоры, неполные контракты
Грузополучатели		Инсорсинг, альянсы	Договоры, неполные контракты
Горизонтальная интеграция Маркетинговая направленность			
Усиление позиций на рынке потребителей и поставщиков автотранспортных услуг	Автотранспортные организации	Слияния, поглощения	Изменение права собственности
Социальная направленность			
Защита интересов перевозчиков	Автотранспортные организации	Создание союзов и ассоциаций	Неформальные объединения

В качестве поставщиков нужно особо выделить производителей подвижного состава, поскольку посредством интеграции, получая стабильный рынок сбыта, поставщик имеет возможность рассмотреть реализацию продукции покупателю на более приемлемых условиях. При интеграции автотранспортное предприятие (АТП) имело бы возможность, не отвлекая собственные средства из оборота, получить от поставщика товарный кредит на приемлемых условиях и регулировать сроки перечисления платы за кредит в соответствии с формируемым денежным потоком. Однако следует отметить, что в условиях значительного износа (60–80 %) грузовой автотранспортной техники инициаторами таких интеграционных связей будут выступать именно производители грузовых автомобилей. В этом случае вертикальная интеграция производственно-транспортных структур на базе крупнейших автомобильных корпораций должна происходить с учетом региональных и государственных интересов, а также с учетом интересов АТП. В этом случае необходимо создание некоего концессионного соглашения с участием ассоциаций и союзов.

Интеграция с потребителями автотранспортной продукции происходит через систему контрактных отношений с грузополучателями и с

грузоотправителями или с использованием логистических посредников. Наиболее ярко такая интеграция просматривается для автотранспортных организаций, которые являются подразделениями нетранспортного бизнеса. Для предприятий грузового автотранспорта с нестабильным спросом на транспортные услуги интеграция с предприятиями-грузовладельцами является существенным фактором повышения экономической устойчивости.

В этих условиях вертикальная интеграция на ГАТК региона более перспективна с точки зрения успешной реализации в ближайшее время: интеграция с поставщиками информационных, материально-технических ресурсов, в том числе запасных частей, топлива и смазочных материалов, ремонтного оборудования. Однако такая интеграция возможна только на базе складывающейся горизонтали – формирования ассоциации грузоперевозчиков на согласительной основе. Возможно также формирование региональной интегрированной структуры вертикального типа «АТП – производитель автотранспортной техники».

Необходимо отметить, что реализация на практике таких вертикальных интегрированных структур имеет жесткие ресурсные ограничения и временные рамки. Выгода от создания таких вертикальных схем интеграции («интеграция-назад» для АТП и «интеграция-вперед» для производителей и продавцов грузовых автомобилей) должна определяться с точки зрения синергетического эффекта.

Таким образом, на уровне региона необходимо инициировать формирование интеграционных структур, в задачи которых должны входить вопросы централизованного приобретения новых автотранспортных средств для АТП на основе конкурсного отбора эффективных собственников, обеспечение субъектов хозяйствования банковскими кредитами на льготных условиях, централизованное снабжение запасными частями и ремонтными материалами, информационная и правовая поддержка автотранспортной деятельности. Это, в свою очередь, должно привести к экономии материальных и финансовых издержек не только для каждого отдельного АТП, но и для региона в целом.

Государство также будет участником интеграционных процессов, регулируя развитие грузового автотранспортного комплекса в соответствии с принятой концепцией развития транспорта РФ. В то же время нарастающая потребность грузовладельцев в оказании не только транспортных услуг, но и сопутствующих операций предопределила актуальность выработки стратегических линий диверсификации АТП с целью их реструктуризации в транспортно-логистические компании и интеграции с партнерами по цепочкам поставок продукции. Интеграция экономических интересов партнеров рассматривается как важнейшее институциональное направление повышения конкурентоспособности субъектов хозяйственных связей и увеличения рыночной стоимости

транспортно-логистического бизнеса. Финансовая стратегия развития предприятия в интеграционной схеме предусматривает привлечение стратегического партнера к управлению через перераспределение прав собственности.

В экономической литературе довольно подробно изучены типы интеграции. Вертикальная интеграция обусловлена технологическими связями между предприятиями и обеспечивает экономию на масштабе, консолидацию и эффективное использование ресурсов. Горизонтальная интеграция позволяет минимизировать упущенную выгоду и свидетельствует о монопольных устремлениях ее участников. Диагональная интеграция – объединение с предприятием, находящимся на другом уровне вертикального производственного цикла и выпускающим параллельные виды продукции, – позволяет диверсифицировать риски и опосредованно влиять на партнеров.

На грузовом автомобильном транспорте такое четкое разделение интеграции по видам (или вертикальная, или горизонтальная) невозможно, т.к. в этом случае нет пространственного и временного разделения процесса производства и процесса реализации автотранспортной услуги.

Вертикальная интеграция для АТП в идеальном случае предполагает максимальную обособленность бизнес-процессов, их дезинтеграцию на определенном этапе, придание бизнес-процессам статуса финансово-хозяйственной самостоятельности; интеграция в этом случае принимает вид квазиинтеграции.

Таким образом, выбор эффективных форм интеграции позволит повысить конкурентоспособность и надежность функционирования как отдельных АТП, так и всего грузового автотранспортного комплекса в целом.

Транспортная система – это не просто сектор экономики, но и фактор ее развития. Транспорт не только обеспечивает товарообмен, но и интегрирует товаропроизводителей в единый хозяйственный организм. Стимулирование инвестиционного и инновационного развития отрасли непременно будет сопровождаться мультипликативным эффектом как для экономики в целом, так и для государственного бюджета, возвращая вложенные средства через налоги на растущее производство. Прежде всего, государственная инвестиционная поддержка грузовым автоперевозчикам требуется в части приобретения нового подвижного состава. Первичные инвестиции в подвижной состав вызывают приращение доходов многих других субъектов рынка, что повлечет за собой вторичные волны инвестиций в соответствующих отраслях. Результатом этого станут увеличение объема производства валового внутреннего продукта, экономический рост. Это в свою очередь повлечет увеличение спроса на автотранспортные услуги.

Государственная инвестиционная поддержка грузовых автоперевозчиков является на сегодня объективной необходимостью. У предприятий отсутствуют собственные финансовые ресурсы для инвестирования их в обновление производственной базы, амортизационный фонд расходуется на топливо, запасные части и текущие нужды. Расчеты показывают, что предлагаемые на сегодняшний день условия кредитования не позволяют предприятиям даже при благоприятном течении событий своевременно и в полном объеме расплатиться с кредитом, взятым на приобретение подвижного состава. Эффективной системы лизинга подвижного состава в нашей стране пока не существует.

Выходом из сложившейся ситуации, как показывает мировой опыт, может стать модель частно-государственного партнерства. Сейчас о ней говорят достаточно много. При реализации этой модели в задачи государства входит выделение перспективных направлений развития экономики и создание условий для их реализации, в том числе путем предоставления финансовых ресурсов, формирования нормативной базы. Частный сектор может вложить в качестве своей «доли» в партнерство, помимо финансовых ресурсов, управленческие навыки и опыт. Но это партнерство может работать, только если обе стороны будут выполнять взятые на себя обязательства. Взаимный контроль и совпадение конечных целей позволит обеспечить учет и сбалансированность интересов сторон. Кроме того, важен и дополнительный контроль «со стороны», который могли бы обеспечить независимые эксперты, например представители партий, научного сообщества.

Особую роль в частно-государственном партнерстве могли бы сыграть коммерческие банки. Многие инструменты экономической политики, используемые государством для поддержки приоритетных отраслей, напрямую связаны с деятельностью банков. В их числе субсидирование процентных ставок по кредитам, повышающее доступность финансовых ресурсов для более широкого круга заемщиков.

Именно недоступность банковских кредитов является главным препятствием для развития среднего и малого бизнеса. При этом важно, чтобы решение о предоставлении средств оставалось за коммерческим банком, обеспечивая тем самым его более высокую эффективность.

Ведущая роль в развитии экономики в целом и автотранспортного комплекса в частности в свете проводимой административной реформы органов государственной власти отводится региональной политике и во многом зависит от целенаправленной деятельности местных администраций и органов управления транспортом, созданных субъектами Российской Федерации. Здесь управленческие решения более высоких уровней переходят в конкретные организационно-технологические схемы действий.

2.3. Частно-государственное партнерство как один из инструментов обеспечения интеграционного взаимодействия хозяйствующих субъектов автотранспортного комплекса

Одним из инструментов, позволяющих, с одной стороны, обеспечивать интересы частного капитала (развитие цивилизованной конкуренции) [26], а с другой стороны, обеспечивать выполнение общегосударственных и региональных интересов при развитии национального хозяйства, является механизм частно-государственного партнерства.

Согласно законодательству, под частно-государственным партнерством следует понимать взаимодействие между регионом и хозяйствующими субъектами в целях обеспечения экономического развития региона в части создания и развития объектов социальной, транспортной, энергетической и коммунальной инфраструктуры региона, а также реализации инновационных проектов [27].

Основными характеристиками частно-государственного партнерства являются:

- наличие долгосрочного договорного соглашения между органом публичной власти и хозяйствующим субъектом по реализации отдельного проекта;
- передача выполнения части задач и функций, относящихся к деятельности органов государственного или муниципального управления, частному бизнесу;
- привлечение частного финансирования капитальных вложений по проекту;
- разделение рисков между государственным и частным партнерами в проекте [28].

Согласно стратегии развития России до 2020 г., при реализации проектов частно-государственного партнерства необходимо наладить взаимодействие между четырьмя основными секторами: бизнесом, органами власти, наукой и образованием. Взаимодействие между указанными секторами должно происходить по схеме, представленной на рис. 2.1.

Организация взаимодействия представленным образом позволит в полной мере учесть интересы хозяйствующих субъектов сферы, где реализуется проект частно-государственного партнерства (ЧГП).

С точки зрения региональных и федеральных властей реализация ЧГП позволит:

a) осуществить распределение совокупного риска и ответственности между партнерами;
b) внедрить и эффективно использовать современные методы управления государственной собственностью;

c) сократить государственные капитальные инвестиции;
d) улучшить качество обслуживания населения;
e) создать новые рабочие места, снижая уровень безработицы в стране [29].



Рис. 2.1. Механизм взаимодействия субъектов при реализации проектов частно-государственного партнерства

Для частного сектора участие в реализации проектов ЧГП:

a) является потенциальным направлением долгосрочного устойчивого развития бизнеса;
b) позволяет реализовать инновационный потенциал и передовые технологии при государственной поддержке;
c) означает доступ к общественным ресурсам и активам;
d) дает возможность получения гарантированных денежных потоков в долгосрочной перспективе, что находит отражение в высоком и стабильном уровне рентабельности инвестиций [30].

Для научного и образовательного сектора участие в проекте ЧГП позволяет:

a) создать базы для применения передовых научных разработок в регионе;
b) получить базы практики студентов и аспирантов;
c) обеспечить связи с производственным комплексом.

Одной из характерных особенностей ЧГП является существование широкого спектра форм взаимодействия его субъектов. На сегодняшний день в научном сообществе выделяют две основные группы форм взаимодействия – корпоративную (совместное предприятие) и договорную (концессии, договор о распределении продукции и др.) (рис. 2.2).

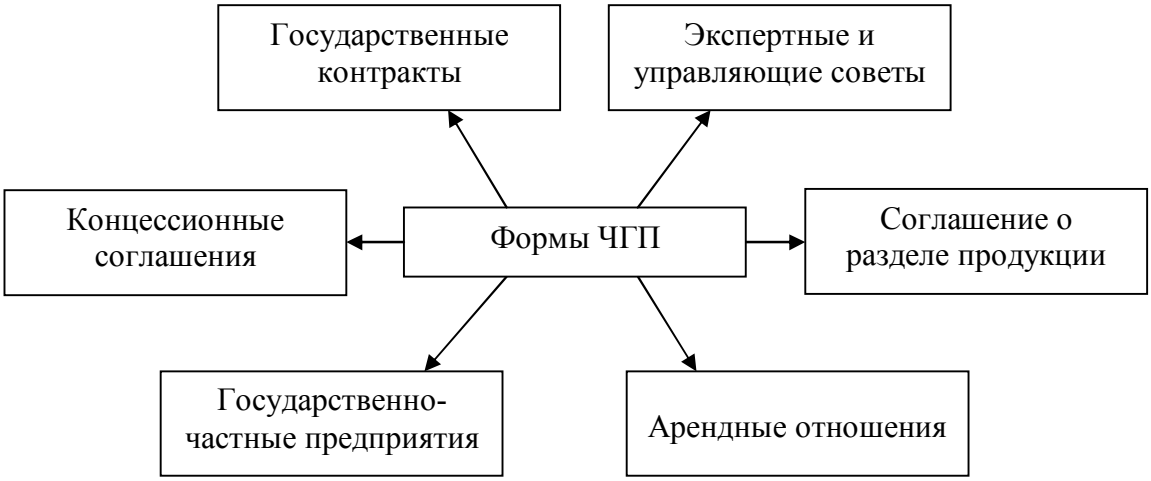


Рис. 2.2. Основные формы частно-государственного партнерства

Представленные выше формы взаимодействия государства и частного сектора создаются для достижения определенных целей участников. Так, при построении частно-государственного партнерства на основе концессионных соглашений основной целью является повышение эффективности управления государственной собственностью. Согласно российскому законодательству, концессия – это система отношений между государством (концедентом), с одной стороны, и частным юридическим или физическим лицом (концессионером), с другой стороны, возникающая в результате предоставления концедентом концессионеру прав пользования государственной собственностью по договору, за плату и на возвратной основе, а также прав на осуществление видов деятельности, которые составляют исключительную монополию государства [31].

В основном данная форма взаимодействия применяется в строительной и инфраструктурной отраслях на основе передачи частному сектору части государственного имущества.

Государственные контракты основной целью ставят выполнение государственных нужд в рамках заключения договора о поставке товаров, выполнения работ или оказания услуг. Расходы на заключения таких контрактов полностью заложены в федеральный, региональный или местный бюджеты.

Форма взаимодействия частного сектора и государственной власти в форме создания управляющих и экспертных советов основной целью ставит вовлечение в управление проектами общественности.

Основная задача, решаемая экспертным советом, обычно ограничена оценкой принимаемых управленческих решений в той сфере, где создан данный совет. На сегодняшний день экспертные советы в основном создаются при министерствах и государственных органах, где проводят оценку законодательных экспертиз.

Управляющие советы обычно создаются с целью выработки определенных управленческих решений, обязательных к исполнению. В состав данного совета должны быть введены как представители бизнеса (общественности), так и представители власти.

Соглашения о разделе продукции, как одна из форм частно-государственного партнерства, во многом схожа с концессионными соглашениями, однако основным отличием является то, что частному сектору принадлежит лишь оговоренная в договоре часть совместно произведенной продукции. Наибольшее распространение данный вид частно-государственного партнерства получил в добывающих отраслях промышленности в сфере поиска и разработки месторождений.

Арендные отношения в рамках частно-государственного партнерства ставят своей основной целью эффективное управление государственным имуществом, которое передается во временное пользование частному лицу.

Совместное предприятие как одна из форм частно-государственного партнерства создается с целью построения эффективной работы в отраслях, имеющих низкую инвестиционную привлекательность. Основной задачей является распределение рисков между партнерами и обеспечение максимальной защиты интересов участников.

Данная форма реализуется путем создания совместной компании либо присоединением государственного и частного партнеров к уже существующей компании.

Реализация данной формы партнерства может происходить по следующим основным направлениям:

- создание некоммерческой организации;
- создание коммерческой организации.

При создании некоммерческой организации обычно ставится следующая основная цель – обеспечение оптимального развития отраслей народного хозяйства путем поддержки существующих и вновь создающихся предприятий и организаций путем финансовой, научной или другой поддержки.

Основными задачами при создании некоммерческой организации являются:

- вовлечение в управление финансовой или научной поддержки предпринимательства частного капитала;
- увеличение эффективности бюджетного финансирования и уменьшение его объемов (за счет привлечения частных инвестиций).

Данное направление совместной деятельности в основном применяется в образовательной и научной отраслях, позволяя удовлетворять потребности, возникающие в практической деятельности коммерческих предприятий [32].

При создании коммерческой организации основной целью является перестройка существующей системы бизнес-процессов в отраслях путем выведения на рынок новой организации.

Основной задачей является достижение максимально возможного учета интересов всех субъектов той сферы, в которой создается новая организация.

При выборе той или иной формы, в которой будет реализовываться проект ЧГП, необходимо учитывать следующее:

1) поставленные перед проектом цели;

2) сферу реализации проекта ЧГП;

3) текущее состояние сферы реализации проекта и задачи, которые разрабатываемый проект должен решить.

Библиографический список

1. Философский энциклопедический словарь. – М. : Советская энциклопедия, 1983.
2. Новый экономический словарь / под. ред. А.Н. Азрилияна. – М. : Институт новой экономики, 2006. – 1472 с.
3. Будрина, Е.В. Проблемы формирования и управления развитием регионального рынка транспортных услуг / Е.В. Будрина. – СПб. : СПбГИЭУ, 2002.
4. Пумпянский, Д.А. Формирование и развитие конкурентных преимуществ интегрированных структур в условиях глобализации : автореф. дис. …д-ра экон. наук / Пумпянский Д.А. – Екатеринбург, 2007.
5. Асаул, В.В. Методология повышения конкурентоспособности строительных организаций : автореф. дис. … д-ра экон. наук / Асаул В.В. – СПб., 2007. – 47 с.
6. Гвардин, С.В. Слияния и поглощения : эффективная стратегия для России / С.В. Гвардин, И.Н. Чекун. – СПб. : Питер, 2007. – 192 с.
7. Беляева, Ю.В. Организационно-экономические формы интеграции грузовых автотранспортных предприятий : автореф. дис. … канд. экон. наук / Беляева Ю.В. – СПб., 2004. – 18 с.
8. Эйхлер, Л.В. Структурирование функций управления интеграционными процессами с учетом теории самоорганизации / Л.В. Эйхлер // Актуальные вопросы экономики и управления российскими предприятиями : сборник науч. трудов. – Омск : СибАДИ, 2009.– Вып. 4.– С. 194–198.

9. Кононова, Г.А. Некоторые аспекты теории экономической интеграции на транспорте / Г.А. Кононова, Л.В. Эйхлер // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2009. – № 4. – С. 75–79.

10. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит.– М. : ИНФРА, 1997.– Кн. 1.

11. Маркс, К. Капитал / К. Маркс.– М. : Политиздат, 1973. – Т. 2.

12. Белов, И.В. Экономическая теория транспорта в СССР : исторический опыт, современные проблемы и решения, взгляд в будущее / И.В. Белов, В.А. Персианов. – М. : Транспорт, 1993.

13. Хмельницкий, А.Д. Организационно-экономические методы управления хозяйственными связями на рынке грузовых автотранспортных услуг / А.Д. Хмельницкий. – М. : Трансконсалтинг, 2006.

14. Садриев, Д.С. Управление грузовым автотранспортным комплексом. Системно-синергетический подход /Д.С. Садриев. – СПб. : СПбГИЭА, 1999.

15. Антонов, Г.Д. Предпосылки интеграции и эволюции интеграционных структур в России / Г.Д. Антонов, И.П. Иванова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2002.– № 5. – С. 14–18.

16. Транспорт и связь в России – 2014 [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B14_5563/Main.htm, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 05.12.2015).

17. Информационно-статистический бюллетень «Транспорт России» за январь – июнь 2015 года. – Режим доступа к электронной копии: http://www.mintrans.ru/documents/153/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 05.12.2015).

18. Эйхлер, Л.В. Теоретическое осмысление интеграционных процессов на транспорте (на примере автомобильного транспорта) / Л.В. Эйхлер // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 365. – С. 125–132.

19. Улицкий, М.П. Стратегия развития грузового автотранспорта в крупных городах / М.П. Улицкий, А.Д. Хмельницкий // Автотранспортные предприятия. – 2005. – №8. – 4 с.

20. Эйхлер, Л.В. Экономическое взаимодействие хозяйствующих субъектов ГАТК в современной системе управления / Л.В. Эйхлер, А.А. Демиденко // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2012. – № 1. – С. 128.

21. Эйхлер, Л.В. Формирование конкурентных преимуществ грузовых автотранспортных предприятий при реализации политики экономической интеграции /Л.В. Эйхлер // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2011. – № 22. – С. 93–98.

22. Эйхлер, Л.В. Диагностический анализ результатов деятельности грузовых автотранспортных предприятий в условиях интеграционных взаимодействий / Л.В. Эйхлер, А.С. Стринковская // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2013. – № 1 (29). – С. 130–134.

23. Эйхлер, Л.В. Диагностический анализ результатов деятельности грузовых автотранспортных предприятий в условиях нестабильной бизнес-среды : монография / Л.В. Эйхлер, А.С. Стринковская. – Омск, 2011.

24. Эйхлер, Л.В. Разработка модели управления постоянными затратами грузового автотранспортного предприятия : монография / Л.В. Эйхлер, О.В. Фалалеева. – Омск, 2007.

25. Эйхлер, Л.В. Использование элементов финансового менеджмента при разработке тарифной политики автотранспортной организации / Л.В. Эйхлер // Наука XXI века : опыт прошлого – взгляд в будущее : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск, 2015. – С. 380–384.

26. Карпов, В.В. Методико-методологические основы моделирования государственной поддержки предпринимательства / В.В. Карпов, А.А. Кораблева // Двадцатые апрельские экономические чтения : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск, 2014. – С. 55–58.

27. Государственно-частное партнерство [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации. – URL: http://economy.gov.ru/minec/acti-vity/sections/privgovpartnerdev/, свободный . – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 20.10.2015).

28. Лоскутова, М.В. Государственно-частное партнерство в условиях модернизации экономики России / М.В. Лоскутова // Социально-экономические явления и процессы. – 2010. – №2. – С. 53 – 59.

29. Анализ проблем и перспектив развития государственно-частного партнерства в России [Электронный ресурс] // Государственно-частное партнерство в России. – URL: http://www.pppinrussia.ru/main/publications/investigations, свободный .– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 20.04.2015).

30. Эйхлер, И.А. Организация рециклинга автотранспортных отходов на основе реализации механизмов частно-государственного партнерства / И.А. Эйхлер // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2013. – № 3 (31). – С. 124–127.

31. Леонтьев, Р.Г. Финансирование инфраструктурных объектов в рамках государственно-частного партнёрства на железнодорожном транспорте / Р.Г. Леонтьев, А.В. Барчуков // Власть и управление на Востоке России.– 2010. – № 3 (52).

32. Формы и механизмы частно-государственного партнерства [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mirkin.ru/_docs/_partnerfin/chgp/1_1_2009_3.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 20.04.2015).

Глава 3. ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ДИАГНОСТИКИ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА РОССИИ

3.1. Теоретические и практические аспекты построения модели диагностики автотранспортных систем

Экономическое развитие государства сегодня в условиях уникальности нынешнего исторического этапа, отмеченного невиданными ранее интенсивными глобальными трансформациями, во многом определено наличием возможности преодоления пространства для людей и материальных объектов в кратчайшие сроки и с минимальными финансовыми затратами. Эффективное выполнение транспортом вышеобозначенной функции, заканчивающиеся запасы природного топлива, а также необходимость уменьшения негативного влияния на экологию требуют постоянного развития системы транспорта, что нашло своё отражение в транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 г. [19].

Первостепенную роль в пассажирских перевозках, транспортировке грузов на короткие и средние расстояния играет автомобильный транспорт. На автомобильный транспорт приходится от 81 до 68 % за период 1991–2010 гг. выполненного объема перевозок грузов, при этом в общем показателе грузооборота автомобильный транспорт занимает лишь 4–5 %, доля автомобильного транспорта за этот же период от общего объема пассажирских перевозок транспортом общего пользования составляет от 50 до 70 %, в структуре пассажирооборота общественный автомобильный транспорт занимает 29–36 % [18]. Следовательно, можно резюмировать, что количество контактов (услуг в количественном выражении) с автомобильным транспортом для большинства частных лиц и предприятий значительно выше, нежели с другими видами транспорта, что и определяет особую значимость развития указанного сектора для реализации транспортной стратегии.

Автомобильный транспорт – это целостная модель, состоящая из элементов, объединение этих элементов едиными целями позволит достигнуть максимального эффекта, при этом дифференциация системы автомобильного транспорта позволяет определить человеческий ресурс как ключевой. Человеческий ресурс – основной драйвер всех процессов, проходящих в экономики, драйвер, обладающий эмоциональными, интеллектуальными и психологическими особенностями, что определяет особую сложность его использования параллельно с крайне высокой значимостью. Разработка и реализация стратегии развития автомобильного транспорта требуют глубокого изучения его элементов, поэтому необходимой задачей видится формирование модели диагностик

автомобильного транспорта России. Для начала необходимо разобраться с понятием диагностики.

Термин «диагностика» позаимствован из медицины. Диагностика (греч. *Diagnosticos* – способный распознавать) – раздел клинической медицины, изучающий содержание, методы и последовательные ступени процесса распознавания болезней или особых психологических состояний. В узком смысле диагностикой называют сам процесс распознавания болезни и оценки индивидуальных биологических и социальных особенностей субъекта, включающий целенаправленное медицинское обследование, истолкование полученных результатов и их обобщение в виде установленного диагноза [4, с. 245–252].

Распознавание болезни осуществляется по ее симптомам, как явным, так и установленным с помощью специальных исследований и основывается на определенных методологических принципах. В связи с этим диагностика как научный предмет включает в себя:

- семиотику;
- методы диагностического обследования больного или диагностическую технику;
- методологические основы диагностики, определяющие теорию и методы диагноза.

Семиотика – учение о симптомах болезни и их диагностическом значении. Симптом болезни можно определить как статистически значимое отклонение того или иного показателя жизнедеятельности организма от его нормальных значений или возникновение качественно нового, не свойственного здоровому организму явления.

Методы диагностического обследования, или диагностическая техника, включают как искусство врачебного наблюдения и исследования больного, так и разработку и применение специальных методов изучения морфологических, биохимических и функциональных изменений, связанных с болезнью или с особым физиологическим состоянием организма.

Методологические основы диагностики формируются на принципах общей теории познания (гносеологии). Являясь одной из форм познания объективной реальности, диагностика использует методы исследования, общие для всех наук. Научный метод базируется на использовании исторически сложившихся знаний, на наблюдении и опыте, сравнении, классифицировании явлений, раскрытии связей между ними, образовании и проверке гипотез и находит свое обоснование в диалектическом материализме как общей методологии наук.

Если провести аналогию экономического объекта с живым биологическим организмом, что вполне допустимо с точки зрения здравого смысла (и то, и другое – очень сложная система), то для определения

качества функционирования анализируемого объекта, определения нарушений и дисфункций следует использовать термин «диагностика» [1].

Диагностика экономического объекта – это учение о методах и принципах распознавания дисфункций и постановка диагноза или, используя медицинскую терминологию, уместную в данной ситуации, это процесс постановки диагноза анализируемому объекту в целях повышения эффективности его функционирования, повышения его жизнеспособности в условиях свободной конкуренции, свободного нерегулируемого рынка.

Диагностика направлена на оценку состояния исследуемых объектов в условиях неполной информации с целью выявления проблем в функционировании систем и причин их возникновения.

Анализ определений данных провели Р.И. Шниппер, О.Г. Дмитриева, А.И. Муравьев, А.С. Вартанов, Б. Колас, Е.М. Трененков, С.А. Дведенидова [5, 9, с. 8; 11; 14; 15, с. 23; 21, с. 24–28; 22, с. 436–437] и выделили следующие основные отличительные черты диагностики.

Во-первых, диагностика выявляет отклонения от нормы, обнаруживает патологию и ставит диагноз.

Во-вторых, диагностика ориентирована на разработку мер по устранению отклонений.

В-третьих, диагностика носит комплексный характер.

В современной литературе чаще всего выделяют следующие виды диагностики:

а) экспресс-диагностика;

б) диагностика банкротства;

в) комплексная диагностика экономического состояния.

Экспресс-диагностика. В рамках указанного вида диагностики исследования производятся на уровне малого экономического объекта – предприятия. Ее цель – найти и выделить наиболее сложные проблемы управления предприятием в целом и его финансовыми ресурсами в частности. Это необходимо для сужения области поиска причин существующих проблем и путей их возможного решения. Данные этого анализа являются предварительными, а выводы носят вероятностный характер.

Н.В. Родионова дает определение экспресс-диагностике: «Экспресс-диагностика (термометр) – формальная оценка близости состояния предприятия к банкротству на основе регулярного вычисления соответствующих коэффициентов и данных баланса (здесь преследуются следующие цели: выявить тенденции изменения состояния предприятия, дать оценку глубины его несостоятельности и провести анализ финансового оборота, обеспечивающего хозяйственную деятельность)».

Проведение экспресс-диагностики предприятия не представляет особых сложностей при наличии всех необходимых исходных данных. Однако поскольку на многих российских предприятиях система

управленческого учета отсутствует, данные для экспресс-диагностики извлекаются из бухгалтерской отчетности. Этот способ не оптимален с точки зрения как затрат времени и труда, так и получаемых результатов, но, к сожалению, для многих руководителей это единственная реальная возможность оценить текущее положение предприятий, а также представить тенденции их развития.

Диагностика банкротства. Вторая группа диагностических исследований – диагностика банкротства – также применяется для малого экономического объекта и очень хорошо описана в литературе. Необходимо заметить, что целью диагностики, наряду с констатацией факта банкротства, является прогнозирование кризисных ситуаций. Прогнозирование банкротства, как показывает зарубежный опыт, возможно за 1,5 – 2 года до появления его очевидных признаков. Для диагностики вероятности банкротства используется несколько подходов, основанных на применении:

а) трендового анализа обширной системы критериев и признаков;

б) ограниченного круга показателей;

в) интегральных показателей;

г) рейтинговых оценок на базе рыночных критериев финансовой устойчивости предприятий и др.;

д) факторных регрессионных и дискриминантных моделей.

Признаки банкротства свидетельствуют о возможных финансовых затруднениях и вероятности банкротства в недалеком будущем. Это такие признаки, как снижение производственного потенциала, наличие хронически просроченной кредиторской и дебиторской задолженности и др. Предприятию следует обратить внимание на эти признаки, а также на те показатели, неблагоприятные значения которых не дают основания рассматривать текущее финансовое состояние как критическое, но сигнализируют о возможности его ухудшения (например, потеря ключевых контрагентов).

В современной литературе наиболее часто встречаются модели, предлагаемые такими авторами, как А. Винакор, Р. Смит, П.Дж. Фитцпатрик, К.Л. Мервин, Альтман, Бивер, Лиса, Тишоу, Таффлер, Л.В. Донцова, Н.А. Никифорова, Р.С. Сайфулин и Г.Г. Кадыков [8; 20, с. 24–30; 24]. К сожалению, все эти модели дают лишь приблизительную градацию степени угрозы наступления банкротства, однако ни количественного значения вероятности банкротства, ни ошибки неправильной диагностики они не представляют.

Комплексная диагностика. Комплексная диагностика состояния экономического объекта позволяет определить текущее состояние его дел, оценить его инновационный потенциал, детально изучить проблемы объекта и выявить причины их возникновения. Данный вид диагностики

применим как для малых экономических объектов – предприятий, так и для крупных – отраслей, государств.

Таким образом, с помощью диагностики состояния экономического объекта появляется возможность в процессе аналитического исследования на основе системы выработанных типичных признаков достоверно распознавать действительное положение отрасли, устанавливать для неё характер и причины выявленных отклонений от заданного режима функционирования, выделять решающие участки экономической работы.

Определив основные критерии понятия «диагностика», рассмотрим технологию её построения. Первый этап предлагается строить на определении факторного пространства

Анализ современной литературы приводит к выводам, что во внешней и внутренней средах экономического объекта существует влияние следующих основных групп внешних факторов: давление рынка и факторов производства; деловой и институциональной сред, культурной среды и образцов поведения других объектов.

Одновременно с давлением внешней среды имеется давление со стороны внутреннего пространства: внутреннее давление ключевых ресурсов, центров власти, микроинституциональной среды, в том числе системы контрактов, давление внутренней культурной среды, образцов поведения (прецедентов).

Факторы, влияющие негативно на экономическое состояние объекта, сами испытывают обратное влияние, возникая, существуя, взаимодействуя между собой. При этом невозможно дифференцировать этот процесс для определения первичных, а затем вторичных и так далее влияний в том числе еще и потому, что сами факторы не существуют в отрыве от хозяйствующих субъектов, а последние – в отрыве от них.

Обоснование взаимосвязей, взаимозависимостей и взаимодействий между внешними факторами экономического состояния после рассмотрения их двусторонних «горизонтальных связей» существенно усиливается, если, например, какие-либо пары факторов (можно тройки и т. д.) комбинировать с внутренними факторами. То же самое прослеживается и от внутренних факторов предприятия к внешним. Например, неконкурентоспособность услуг автотранспортного предприятия взаимосвязана с его устаревшими основными средствами, которые в условиях чрезмерной налоговой нагрузки и противоречивой государственной финансовой политики заменить невозможно. При этом низкорентабельная работа предприятия чаще всего связана еще и с ненадлежащей квалификацией работников. Привлечь квалифицированные кадры проблематично в первую очередь из-за невозможности платить достойную заработную плату.

Некоторые пробелы в квалификации можно было бы устранить путем внутреннего обучения, но для этого необходимы или средства, или

достойный уровень знаний управленцев, или какие-либо готовые решения. Всего этого предприятие не имеет. Отсутствие средств у предприятия и гибкости налоговой политики заставляет предприятия либо полностью уходить с легального рынка, либо занижать получаемые доходы. В результате государство вообще не получает в бюджет никаких средств. Бюджетное недофинансирование, будучи неразрывно связанным со слабостью правового режима, являясь одновременно его причиной и следствием, не позволяет осуществлять масштабные проекты капитальных вложений государственного значения и улучшать инвестиционный климат экономики в целом. Отсюда большая часть предприятий находится в состоянии неплатежеспособности, это приводит, в свою очередь, к низкому уровню жизни населения, то есть неплатежеспособности уже самих потребителей услуг автотранспортных предприятий.

Представленные связи можно выстроить от каждого из выделенных факторов экономического состояния, причем не имеет значения, в какой последовательности: от одного внутреннего и одного внешнего, от пары тех и других, от трех внешних и одного внутреннего фактора либо наоборот. Это подтверждает существование неделимой комплексной группы взаимозависимых факторов, связанных систем взаимодействием и взаимовлиянием.

В этом контексте первоначально можно предположить, что факторы экономического состояния нельзя свести к функциональным зависимостям, когда величине факторного показателя соответствует единственная величина результативного показателя, и нет возможности спрогнозировать качественное состояние финансового потока какого-то хозяйствующего субъекта в какой-то будущий момент времени. В данном случае исследуются стохастические зависимости, которые отличаются приблизительностью и неопределенностью. Они проявляются только как средние величины по значительному числу наблюдений, когда каждой величине факторного показателя (аргумента) может соответствовать несколько значений результативного показателя (функции).

Исходя из вышеизложенного, возникает необходимость использования определенного подхода в выборе факторов, позволяющего выявить те факторы, которые непосредственно влияют на финансовое состояние объекта. Формирование факторного пространства предлагается проводить поэтапно согласно схеме, представленной на рис. 3.1.

Для начала необходимо определиться с ключевыми показателями, оценивающими эффективность деятельности экономического объекта.

В современных условиях развития рыночных отношений в России возрастает роль оценки экономического состояния объекта как инструмента получения достоверной информации для принятия управленческих решений. Все усложняющаяся экономическая среда, процессы глобализации и унификации предъявляют новые требования к

полноте и достоверности информации, предоставляемой в отчетах организаций.



Рис. 3.1. Этапы формирования факторного пространства

Если ранее оценка предприятия в России представлялась в большей части анализом финансово-хозяйственной деятельности и целью ее было установление контроля за соблюдением системы «план–факт», то сегодняшняя ситуация предъявляет к оценке другие требования. На современном этапе оценка экономического состояния объекта имеет своей целью получение достоверной информации, достаточной для принятия обоснованных стратегических управленческих решений и др.

Система экономических показателей оценки и измерения результатов деятельности экономического объекта прошла в своем развитии несколько этапов. В качестве объекта рассмотрим предприятие как структурную единицу транспортного комплекса (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Эволюция системы показателей,
оценивающих деятельность предприятий в России

В зависимости от развития рынка капитала, усложнения внешней среды деятельности предприятий изменялись информационные потребности инвесторов, аналитиков, менеджеров, выдвигались на первый план те или иные показатели.

В России с началом образования частных предприятий и появлением на рынке различной иностранной экономической литературы предприятия стали предпринимать попытки расчета различных финансовых коэффициентов, но большинство подобных расчетов не давали требуемого

результата. На сегодняшний день количество приемов и методов финансового анализа значительно возросло, но становится очевидной невозможность полноценной оценки предприятия на основе лишь финансовых показателей.

Это утверждение находит свое подтверждение в исследовании, проведенном PriceWaterhouseCoopers, о значимости различных показателей деятельности компаний для менеджеров, инвесторов и аналитиков при принятии тех или иных решений. Подробные результаты исследования, а также страновые особенности можно посмотреть на сайте www.vakiereporting.com.

Первый глобальный опрос PriceWaterhouseCoopers был проведен в 1997 и 1998 гг. и охватил 14 стран мира: США, Великобританию, Германию, Францию, Италию, Нидерланды, Швецию, Швейцарию, Данию, Австралию, Японию, Гонконг, Сингапур, Тайвань. Большинство опрошенных респондентов выявили методом экспертной оценки девять параметров, особенно важных для принятия инвестиционных решений:

1) прибыль;
2) денежный поток;
3) издержки;
4) капитальные затраты;
5) инвестиции в НИОКР;
6) эффективность бизнес-сегментов;
7) стратегические цели;
8) разработка новых продуктов;
9) рыночная доля.

Другое исследование, проведенное фирмой PriceWaterhouseCooper с той же целью, охватило 160 высокотехнологичных компаний, 51 аналитика продающей стороны, 28 институциональных инвесторов и 134 фирмы венчурного капитала.

Респондентам предлагалось оценить 37 параметров деятельности, особенно важных для высокотехнологичных компаний. В первую часть вошли показатели, получившие оценку от 1 до 1,99; во вторую – от 2 до 2,99; в третью – от 3 и выше. Наименее значимый показатель имел оценку 4,21.

В результате среди очень важных показателей лишь три показателя из одиннадцати относятся к финансовым (27 %) – денежный поток, валовая и чистая прибыль; среди показателей средней важности – половина финансовых; среди маловажных показателей оказалось большинство показателей финансовой и оперативной статистики, которые можно измерить тем или иным способом. Как отмечают Р. Дж. Экклз, Р.Х. Герц, Э.М. Киган и Д. М.Х. Филлипс: «С большинством “очень важных” параметров ситуация противоположная. Оказывается, то, что легко измерить, не слишком важно, а то, что важно, измерить нелегко» [23, с.140–141].

Еще одно исследование было произведено компанией Ernst & Young. Был приведен следующий список наиболее важных для инвесторов нефинансовых показателей:

- исполнение корпоративной стратегии;
- надежность менеджмента;
- качество корпоративной стратегии;
- инновации;
- способность привлечения и удержания талантливых работников;
- доля рынка;
- опыт руководства (управляющих);
- соответствие вознаграждения (компенсации) интересам акционеров;
- исследование;
- качество основных бизнес-процессов.

Исследование подтвердило, что нефинансовые показатели необходимы для анализа деятельности корпорации. Исследователи обнаружили, что в среднем 30 % рекомендаций финансовых аналитиков основывались на нефинансовых показателях (например, качестве менеджмента, способности исполнения стратегии и т.п.) [26, с. 7].

Этот факт наряду с первостепенной важностью стратегических целей для менеджеров организации объясняет популярность относительно новой у нас и уже достаточно разработанной и активно внедряемой на Западе концепции сбалансированной системы показателей – Balance Scorecard [BSC] (авторы концепции Р. Каплан и Д. Нортон, 1990).

Суть концепции заключается в том, что «сбалансированная система показателей является способом управления, измеряющего экономическую и операционную деятельность фирмы» [25].

Система BSC призвана ответить на 4 основных вопроса:

1. Как фирму оценивают клиенты (перспектива клиента)?
2. Какие процессы могут обеспечить фирме исключительные конкурентные преимущества (перспектива бизнес-процессов)?
3. Каким образом можно достичь дальнейшего улучшения состояния фирмы (перспектива роста и обучения)?
4. Как оценивают предприятие акционеры (финансовая перспектива)?

Таким образом, идея BSC состоит в попытке оценить предприятие не только с финансовой, но дать его «всеобъемлющую характеристику» с четырех главных сущностных сторон ее деятельности. Это система стратегического управления организацией на основе измерения и оценки ее эффективности с помощью финансовых и нефинансовых показателей.

Важные особенности системы:

- она включает показатели, относящиеся ко всем стратегически важным аспектам деятельности предприятия;

- обеспечивается причинно-следственная связь между показателями при разработке системы для конкретного предприятия;
- устанавливается причинно-следственная связь показателей системы и стратегических задач предприятия;
- определяется связь результатирующих показателей и определяющих факторов, а также связь всех показателей с финансовыми результатами деятельности.

Кроме того, при построении системы сбалансированных показателей количество финансовых показателей экономисты, специализирующиеся на построении BSC, рекомендуют сводить к минимуму – 15–20 % от общего количества показателей [10].

Кроме системы сбалансированных показателей на сегодняшний день в России приобрела широкую известность система менеджмента качества. Система менеджмента качества – это та часть общей системы управления в компании, которая функционирует с целью обеспечения стабильного качества продукции или услуг.

Эталон, идеальная модель, стандарт такой системы был разработан группой специалистов Международного института по стандартизации (ISO) – так появились известные международные стандарты ISO серии 9000.

Стандарт ISO 9000:2000 дает следующее определение: «Качество – степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования». Рассмотрев его суть, были выделены три аспекта.

1. В определении отсутствует существительное – носитель качества. Кажется, что было бы лучше, если бы речь шла о «характеристиках продукции» или о «характеристиках объекта». Но в стандарте не может быть такого рода случайности. Это обстоятельство отражает тот факт, на который обратил внимание американский экономист Питер Друкер: «Никто не покупает вещь. Покупатель приобретает удовлетворение и пользу». Это само по себе уже должно повлиять на некоторых производителей, которые считают, что они сами и их продукция (или услуга) – это центры мироздания. Для потребителя безразлично, какая (и чья) продукция удовлетворит его потребность.

2. Стандарты ISO серии 9000 подчеркивают, что качество направлено на удовлетворение требований нескольких заинтересованных сторон. Речь идет о потребителях, владельцах, работниках организации, поставщиках и обществе. Этот аспект чрезвычайно важен, поскольку он заключает в себе важнейший принцип современного менеджмента качества: качество – единственная цель работы организации. В то же время, например, прибыль на самом деле является не целью, а средством для удовлетворения потребностей заинтересованных сторон. Наличие нескольких заинтересованных в качестве сторон объясняет тот факт, что оценка качества всегда сложный и противоречивый процесс. Выход из

этого противоречия просматривается в третьем аспекте определения «качества».

3. В определении качества появилось слово «степень».

Разумеется, люди всегда понимали, что «потребности безграничны», «идеала достичь невозможно», «на вкус и цвет товарищей нет» и т.п. Но все предыдущие определения предполагали, что «совокупность характеристик» или удовлетворяет, или не удовлетворяет потребителя и другие заинтересованные стороны. Многие специалисты считали и считают, что если параметры продукции удовлетворяют тому, что записано в договоре, качество есть. В противном случае качества нет. «Осетрина бывает только одной свежести – первой», – говорит один из персонажей М.А. Булгакова. Хотя, если подумать, «первая свежесть» – понятие относительное, поскольку качество – это всегда степень.

Вопрос удовлетворения потребностей потребителя и необходимость измерения указанного показателя вставал и в истории российской экономической мысли. Еще в 1970–1980-е гг. в печати неоднократно поднимался вопрос о необходимости совершенствования системы показателей ввиду их неспособности оценивать развитие народного хозяйства с позиции конечного результата. «Большинство экономистов сходятся в том, – писал по этому поводу А.В. Воронцовский, – что в качестве показателя, выражающего конечный народнохозяйственный результат, можно использовать один из употребляемых в практике хозяйствования показателей – национальный доход, фонд потребления, конечный продукт народного хозяйства и конечную продукцию отраслей, объем поставок в соответствии с планом и согласованный с потребителем ассортимент, качество, сроки и условия поставок, нормативно-чистую продукцию» [7, с.17].

Это одна из наиболее характерных точек зрения по данному вопросу. В 1970-х гг. ряд известных экономистов, обмениваясь мнениями о способности отдельных показателей учитывать конечные результаты, чаще всего упоминали показатели «национальный доход» и «фонд потребления». Так, например, В.С. Вегканов предлагал в качестве показателя конечного народнохозяйственного результата использовать «фонд потребления» [6, с. 8–17]. Л.И. Абалкин отдает предпочтение показателю «национальный доход», отмечая, что национальный доход (точнее, его физический объем) является достаточно надежным обобщающим показателем конечных результатов на уровне народного хозяйства [2, с. 20].

Идея использования «фонда потребления» или «национального дохода» в качестве показателей оценки конечного результата была достаточно плодотворной на рубеже 1960–1970-х гг. Во-первых, это позволяло передвинуть систему оценок ближе к потребителю. Следовательно, перенести акцент на удовлетворение именно его

потребительских потребностей. К новой системе оценок толкала необходимость избавиться от практически узаконенных приписок, основанная на возможности увеличивать валовые объемы за счет «накрутки» предшествующих затрат.

Однако во второй половине 1980-х гг. становится ясным: ставка на показатель «национальный доход» несостоятельна. Ведущие экономисты вновь обращаются к теме потребностей. Например, Л.И. Абалкин говорит о конечном результате как удовлетворении потребностей [3, с. 31].

Именно степень удовлетворения заказов потребителя может ответить на вопрос об эффективности работы производства и торговли и определять нужную сбалансированность экономики.

Ответом на данную научную проблему стал показатель степени удовлетворения потребностей (потребительского заказа), разработанный в конце 1980-х гг. проф. Б.Л. Межировым в Институте маркетинга Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова [12, 13].

Итак, появляется принципиально новый показатель. Появляется на практике, ответив тем самым на вопрос, можно или нельзя «соизмерять полезность», о необходимости чего писали экономисты еще в 60-х гг.

Основная ценность данного показателя заключается в том, что он изначально (потенциально) обладает свойствами, позволяющими потребителю не просто мечтать или провозглашать свое право на регулирование деятельности партнера (производителя или продавца), но и осуществлять это право на практике.

Степень удовлетворения потребностей – новый показатель для большинства предприятий, тем не менее использование его играет важную роль.

Изучив современные тенденции по анализу состояния предприятия и сопоставив их с результатами опроса, можно смело утверждать, что все большее значение приобретают нефинансовые показатели. При этом деление всех показателей на четыре направления – финансы, клиенты, бизнес-процессы и персонал – является достаточным для анализа предприятия, поскольку любой важный для определения экономического состояния предприятия показатель можно поместить в одну из указанных групп.

Для оценки факторов экономического состояния объекта автотранспортной системы необходимо установить не только финансовые показатели, но и показатели нефинансового характера, даже некоторые субъективные показатели.

Перечень показателей представляет собой лишь часть модели диагностики. Следующим этапом необходимо выбрать методику определения границ оценочных показателей. Методика определения границ оценочных показателей для автотранспортного предприятия была выбрана наглядная, простая и доступная для широкого круга

специалистов, не обладающих глубокими познаниями в области прикладной математики. Именно поэтому данная методика основана на применении ориентированных графов – орграфов.

Формальное определение графа звучит следующим образом – это математический объект, заданный множеством вершин и набором упорядоченных или неупорядоченных пар вершин (ребер), неформально – это схема, состоящая из точек и соединяющих эти точки отрезков прямых или кривых.

Линии, соединяющие вершины, называются дугами (если задано направление от одной вершины к другой) или рёбрами (если направленность двусторонняя, то есть направления равноправны). Граф, содержащий только ориентированные дуги, называется ориентированным графом или орграфом.

Две вершины, соединенные ребром (дугой), являются смежными. Вершины и рёбра графа могут характеризоваться некоторыми числовыми величинами. Например, может быть известна длина ребра или «стоимость прохождения» по нему. Такие характеристики называют весом, а граф называется взвешенным.

Граф однозначно задан, если заданы множество его вершин, множество рёбер (дуг) и указано, какие вершины с какими рёбрами (дугами) соединены и, возможно, указаны веса вершин и рёбер (дуг).

Первая работа по теории графов в 1736 г. была написана известным швейцарским математиком Л. Эйлером, («задача Леонарда Эйлера о кенигсбергских мостах»). Толчок к развитию теория графов получила на рубеже XIX и XX столетий, когда резко возросло число работ в области топологии и комбинаторики.

Графы стали использоваться при построении схем электрических цепей и молекулярных схем. Как отдельная математическая дисциплина теория графов была впервые представлена в работе венгерского математика Кенига в 30-е гг. XX столетия.

В последнее время графы и связанные с ними методы исследований органически пронизывают на разных уровнях едва ли не всю современную математику. С полным основанием можно сказать, что теория графов является одним из простейших и наиболее наглядных разделов современной математики с широкой областью применения. Имея в своей основе простейшие идеи и элементы (точки, соединенные линиями), теория графов строит из них богатое многообразие форм, наделяет эти формы различными свойствами и в результате становится полезным инструментом при исследовании самых разнообразных систем.

Графы эффективно используются и в экономике. Решение многих экономических задач упрощается, если удается использовать графы. Представление данных в виде графа придает им наглядность. Многие доказательства с их помощью также упрощаются и приобретают убедительность [16,17].

Резюмируя вышеизложенное, можно с уверенностью говорить о возможности использования теории графов в построении методики определения границ оценочных показателей в системе диагностики не только системы автомобильного транспорта в целом, но и автотранспортных предприятий. Для построения графа (орграфа) составляется таблица смежности, а большую часть зависимостей рекомендовано получать экспериментальным путем, но допустимо использование метода экспертных оценок.

Моделирование ведется шагами, которые иногда называют импульсами. Сущность этого процесса состоит в том, что одной из вершин задается определенное изменение. Эта вершина актуализирует всю систему показателей, поэтому ее называют активизирующей. Таких вершин может быть несколько.

Исследователь должен указать активизирующие вершины, шаг изменений в них, а также начальные значения показателей во всех вершинах. Значения в вершинах будут меняться с каждым шагом имитации, итог этого изменения определяется выражением

$$(p_j)_t = (p_j)_{t-1} + \Sigma_{ij} e_{ij} \cdot l_{ij} \cdot \{(p_i)_t - (p_i)_{t-1}\}, \qquad (3.1)$$

где $(p_j)_t$ и $(p_j)_{t-1}$ – величины показателей в вершине i при шагах имитации соответственно;

t и $(t–1)$; e_{ij} и l_{ij} – коэффициенты, характеризующие знак и степень влияния показателя вершины i на показатель вершины j.

Спрогнозировав с помощью имитационной модели-орграфа показатель прибыли, получаем нормативные значения показателей.

Поэтапное описание указанных процессов представлено на рис. 3.3.



Рис. 3.3. Основные этапы построения модели диагностики экономического состояния предприятия

3.2. Модель диагностики экономического состояния автотранспортного предприятия

Формирование системы диагностики автотранспортного предприятия ориентировано в первую очередь на реализацию ключевой цели создания предприятия – получение прибыли. Декомпозировав показатель прибыли до исходных показателей, была получена следующая модель взаимодействия показателей.

Первоначально определим показатели для оценки автотранспортного предприятия. Опрос специалистов и управленцев транспортных предприятий показал, что основные показатели, обеспечивающие устойчивость предприятия, в большинстве своем имеют нефинансовый характер. Респонденты называли следующие показатели:

- выручка;
- квалификация персонала;
- качество ремонтных работ;
- цены;
- прибыль;
- система оплаты труда;
- заработная плата работников;
- оснащение;
- культура общения с клиентами;
- уровень знаний и умений руководства.

Наиболее важные показатели комплексной оценки платежеспособности автотранспортных предприятий 30 % – это финансовые показатели, остальные показатели – нефинансового характера.

Наличие квалифицированного персонала не гарантирует хорошие производственные показатели в отсутствие эффективной системы мотивации. Эффективность функционирования системы мотивации требует периодической оценки, для чего предлагается рассчитывать показатель мотивированности работников.

Данный показатель оценивает, главным образом, насколько существующая система мотивации ориентирует работников на достижение необходимых производственных результатов, а также определяет наличие понимания у работников существующей системы материального и морального стимулирования и оценивает удовлетворенность работников уровнем оплаты. Учитывая вышеизложенное и теоретические выводы подразд. 3.1, было получено признаковое пространство, представленное на рис. 3.4.

Наиболее простой и информативный способ графического представления полученного признакового пространства – это построение ориентированного графа, для чего сформирована таблица смежности орграфа (табл. 3.1).

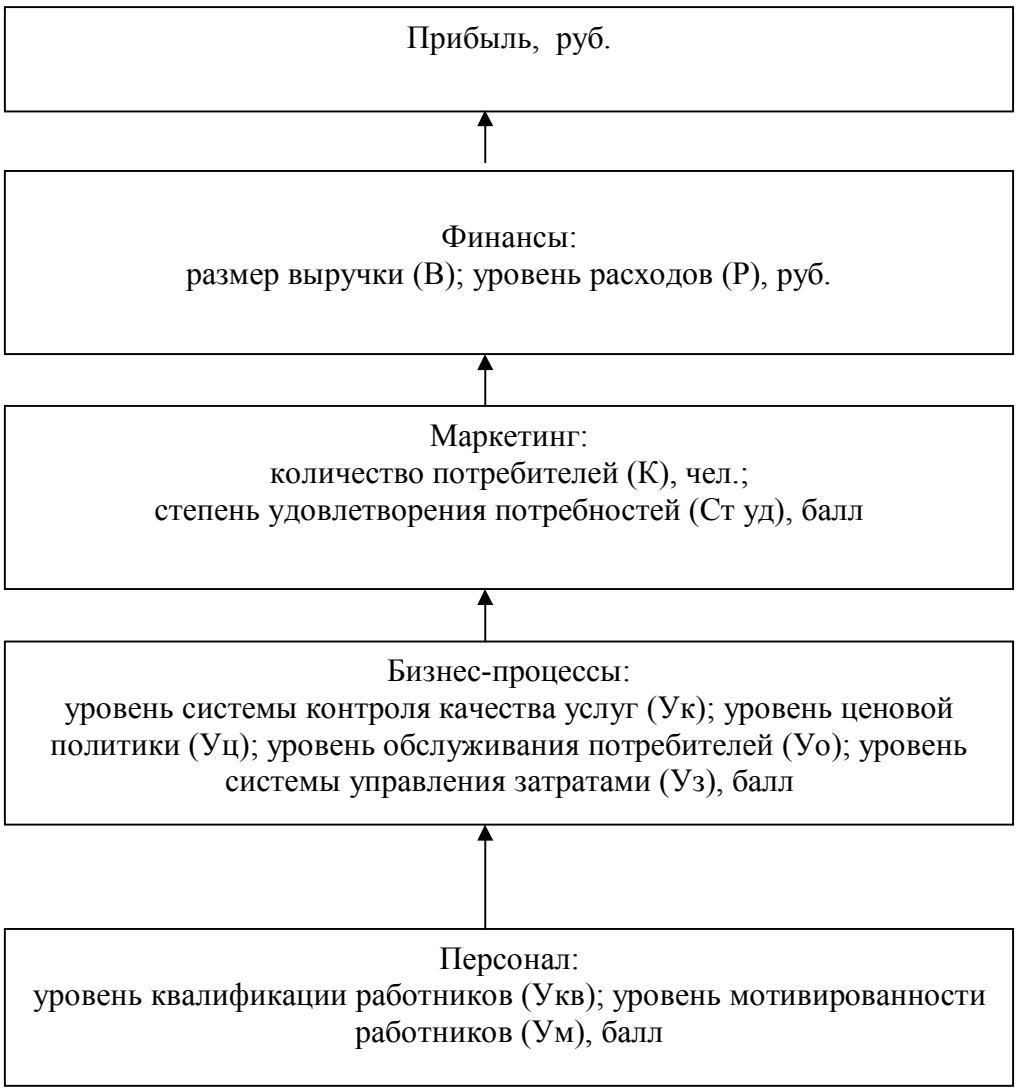


Рис. 3.4. Перечень показателей для построения модели диагностики экономического состояния автотранспортного предприятия

Таблица 3.1

Таблица смежности орграфа, моделирующего экономическое состояние автотранспортного предприятия

Показатель *i*	Показатель *j*										
	П	В	Р	К	Ст уд	Ук	Уц	Уо	Ур	Укв	Ум
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
П	–	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0
В	Прямая	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Р	Обратная	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0
К	0	$+L_{ij}$	0	–	0	0	0	0	0	0	0
Ст уд	0	0	0	$+L_{ij}$	–	0	0	0	0	0	0
Ук	0	0	0	0	$+L_{ij}$	–	0	0	0	0	0
Уц	0	0	0	0	$+L_{ij}$		–	0	0	0	0
Уо	0	0	0	0	$+L_{ij}$	0	0	–	0	0	0
Ур	0	0	$+L_{ij}$	0	0	0	0	0	–	0	0
Укв	0	0	0	0	0	$+L_{ij}$	$+L_{ij}$	$+L_{ij}$	$+L_{ij}$	–	0
Ум	0	0	0	0	0	$+L_{ij}$	$+L_{ij}$	$+L_{ij}$	$+L_{ij}$	0	–

Примечание. 0 – показатель *i* не воздействует на показатель *j*.

На основании вышеизложенного построена модель диагностики автотранспортного предприятия (рис. 3.5). Данная модель отражает правила сбалансированности, гибкости, однозначности и эффективности. Человеческий фактор определен как базисный. Возможность воздействия на все указанные параметры позволяет использовать модель диагностики автотранспортного предприятия во многих экономических сферах для прогноза результата, анализа состояния текущих дел предприятия, а также выделения направлений для дальнейшей разработки плановых мероприятий. Перечень форм аналитической отчетности, позволяющий автотранспортным предприятиям проводить диагностику экономического состояния, представлен в табл. 3.2.

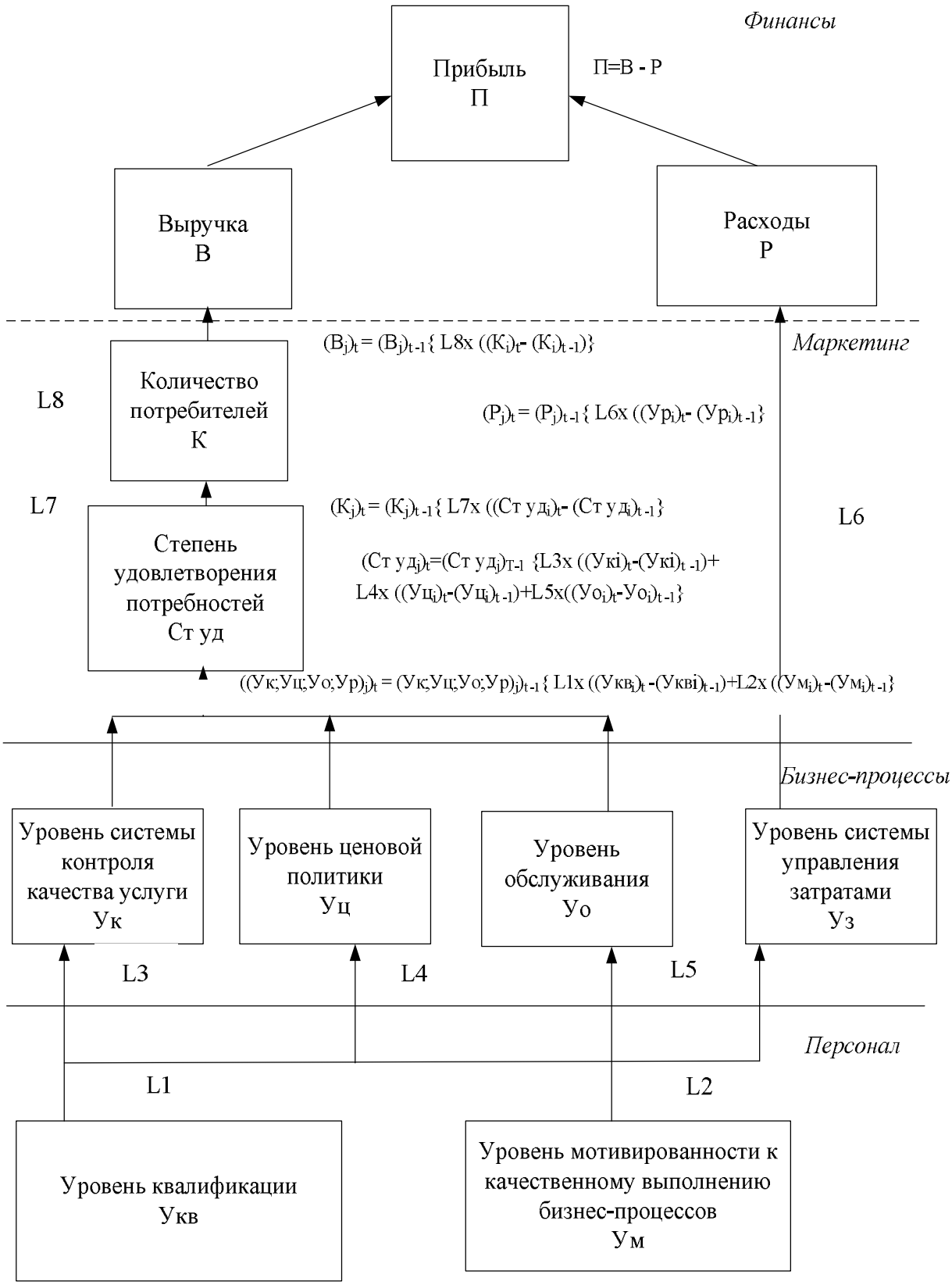


Рис. 3.5. Модель диагностики экономического состояния автотранспортного предприятия

Таблица 3.2

Перечень форм аналитической отчетности для представления автотранспортными предприятиями

Отчетная форма	Оцениваемый показатель	Основные разделы	Методика расчета	Максимальный показатель	Период отчетности
1	2	3	4	5	6
Отчет о доходах и расходах	Размер выручки (В), руб.	1. Выручка. 2. Количество клиентов. 3. Средний показатель выручки на 1 клиента. 4. Расходы. 5. Прибыль (плановые показатели, показатели за отчетный и предыдущий периоды, отклонение от плановых показателей с указанием причин)	Полученный фактический показатель/планируемый показатель	Не установлен	Ежедневно
	Размер прибыли (П), руб.				Ежемесячно
	Размер расходов (Р), руб.				Ежемесячно
	Количество потребителей (К)				Ежедневно
	Уровень системы управления затратами (Уз), балл				
Отчет о выполнении плана расходов	Уровень системы управления затратами (Уз), балл	1. Производственные расходы: фонд оплаты труда, страховые фонды, материальные затраты, амортизация, прочие. 2. Управленческие расходы: фонд оплаты труда, страховые фонды, амортизация, прочие (плановые показатели, показатели за отчетный и предыдущий периоды, отклонение от плановых показателей с указанием причин и планируемых мероприятий по устранению выявленных несоответствий)	При положительном финансовом результате в зависимости от уровня отклонения от планового показателя – 10–5 баллов; при наличии убытков в зависимости от уровня отклонения от планового показателя – 4–0 баллов	10	Ежемесячно

Продолжение табл. 3.2

1	2	3	4	5	6
Отчетная форма	Оцениваемый показатель	Основные разделы	Методика расчета	Макси-мальный показатель	Период отчетности
Анкета потребителя	Степень удовлетворения потребностей (Ст уд), балл	Вопросы, позволяющие оценить уровень обслуживания, качество выполнения заказа и уровень цен	Максимальная оценка каждого критерия – 10 баллов, оценивает потребитель услуги	30	Ежедневно
	Уровень обслуживания (Уо), балл			10	
Отчет о проверке качества работ	Уровень системы контроля качества услуги (Ук), балл	1. Выявленные недостатки. 2. Уменьшение количества баллов за качество по каждому недостатку. 3.Общий показатель качества работы	Максимальное значение уменьшается при условии наличия недостатков, размер уменьшения (балл) установлен стандартами	10	Ежедневно
Стандарт качества работ		Перечень возможных недостатков с указанием размера уменьшения баллов за качество по каждому недостатку			
Отчет о ценах конкурентов	Уровень ценовой политики (Уц), балл	1. Источник информации. 2. Предприятие-конкурент. 3. Вид работ. 4. Цена на услугу у конкурентов. 5. Цена на услуги собственного предприятия. 6. Отношение уровня цен к уровню цен конкурентов. 7. Мероприятия/комментарии	При положительном финансовом результате в зависимости от уровня отклонения от цен конкурентов – 10–5 баллов, при наличии убытков в зависимости от уровня отклонения от цен конкурентов – 4–0 баллов	10	Ежемесячно

Окончание табл. 3.2

1	2	3	4	5	6
Отчетная форма	Оцениваемый показатель	Основные разделы	Методика расчета	Макси-мальный показатель	Период отчетности
Требования к квалификации	Уровень квалификации (Укв), балл	Устанавливаются по двум категориям: теоретические знания и практические навыки	Теоретические и практические навыки оцениваются по пятибалльной системе, оценка выполняется через внутренний экзамен	10	1 раз в год
Оценка квалификации работников		Оцениваются по двум категориям: теоретические знания и практические навыки			
Справка о среднерыночном показателе заработной платы по отрасли	Уровень мотивированности к качественному выполнению бизнес-процессов (Ум), балл	1. Источник информации. 2. Рассматриваемое предприятие. 3. Должность или профессия. 4. Уровень заработной платы. 5.Точность предоставленной информации	По 2,5 балла при следующих четырех условиях: 1) наличие в положении об ОТ пунктов, мотивирующих работников к качественному выполнению бизнес-процессов; 2) наличие понимания работниками зависимости уровня оплаты труда от качества выполняемых ими работ; 3) существенность изменений уровня оплаты труда от качества выполняемых работниками работ; 4) констатация факта четкого руководства положением об оплате труда при начислении зарплаты	10	1 раз в полугодие
Схема оценки мотивированности персонала		Вопросы, позволяющие оценить ориентированность положений об оплате труда работников на выполнение конкретных показателей, уровень осведомленности работников о системе оплаты труда			

3.3. Модель диагностики экономического состояния автотранспортной системы

Формирование модели автотранспортной системы проводилось с учетом задачи повышения рентабельности деятельности всех предприятий системы. Модель отражает рычаги воздействия, доступные государственному аппарату управления. Увеличение показателя финансового результата всех предприятий системы определено как целевое, человеческий фактор – как базисный (рис. 3.6).

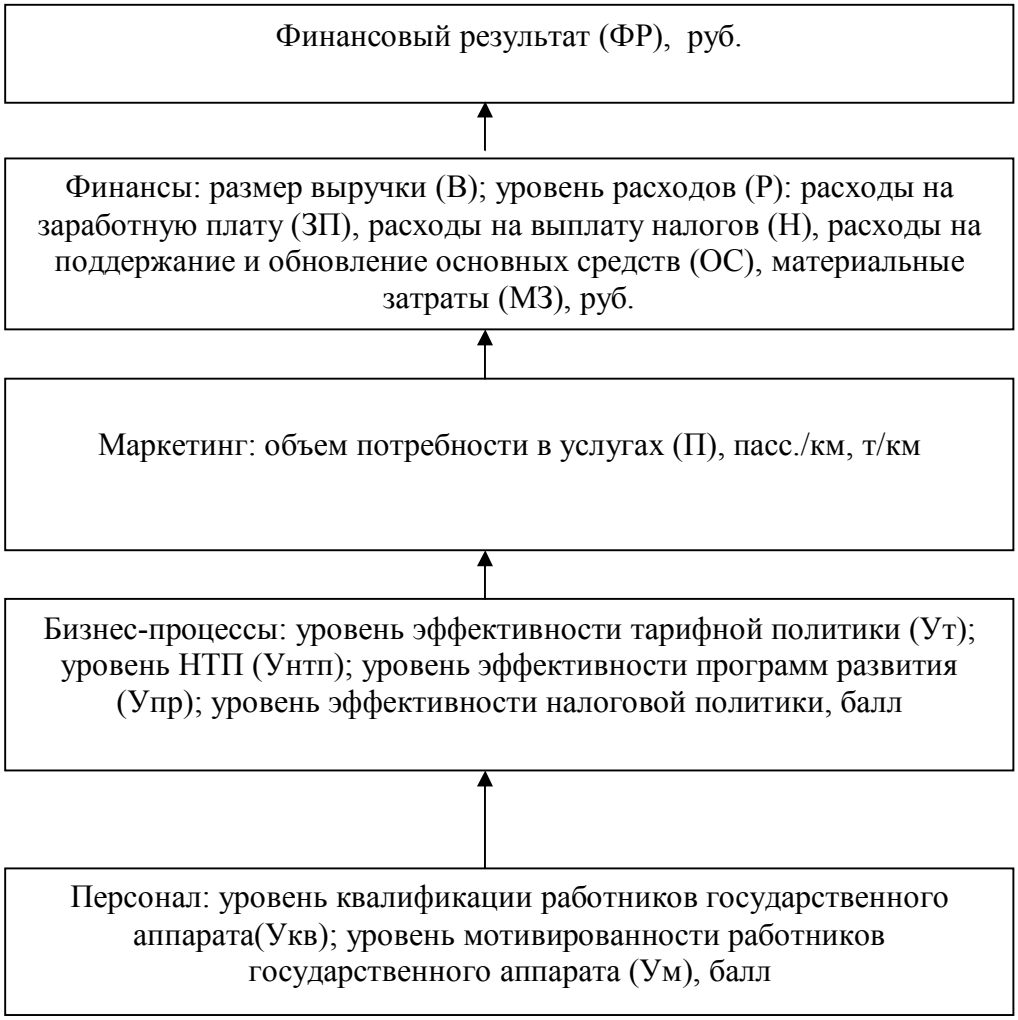


Рис. 3.6. Перечень показателей для построения модели диагностики экономического состояния автотранспортной системы

Дальнейшее построение модели диагностики требует формирования таблицы смежности ориентированного графа (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Таблица смежности орграфа, моделирующего финансовое состояние системы автомобильного транспорта России

Показатель *i*	Показатель *j*													
	ФР	В	Р	ЗП	Н	ОС	МЗ	П	Ут	Унтп	Упр	Унп	Укв	Ум
ФР	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
В	Прямая	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Р	Обратная	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ЗП	*-Lij*	0	*+Lij*	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Н	*-Lij*	0	*+Lij*	0	-	0	0	0	0	0	0	*-Lij*	0	0
ОС	*-Lij*	0	*+Lij*	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
МЗ	*-Lij*	0	*+Lij*	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
П	0	*+Lij*	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0
Ут	0	0	0	0	0	0	0	*+Lij*	-	0	0	0	0	0
Унтп	0	0	0	0	0	0	0	*+Lij*	0	-	0	0	0	0
Упр	0	0	0	0	0	0	0	*+Lij*	0	0	-	0	0	0
Унп	0	0	0	0	*Lij*	0	0	*+Lij*	0	0	0	-	0	0
Укв	0	0	0	0	0	0	0	0	*+Lij*	*+Lij*	*+Lij*	*+Lij*	-	0
Ум	0	0	0	0	0	0	0	0	*+Lij*	*+Lij*	*+Lij*	*+Lij*	0	-

Примечание. 0 – показатель *i* непосредственно не воздействует на показатель *j*.
Lij – коэффициент, характеризующий степень влияния показателя вершины *i* на показатель вершины *j*.

В результате вышеописанных действий была сформирована модель диагностики системы автомобильного транспорта, представленная на рис. 3.7, основная суть которой заключается в том, что при правильно мотивированном персонале органов государственного управления системой автомобильного транспорта, обладающем требуемой квалификацией, будут налажены должным образом основные процессы: тарифная политика, налоговая политика, а также программы по развитию отрасли на базе имеющихся технологий и созданию технологий будущего. Это позволит удовлетворить максимальные потребности государства в перевозках грузов и пассажиров при минимальных затратах перевозчиков [27]. Перечень форм аналитической отчетности, позволяющий системе автомобильного транспорта проводить диагностику экономического состояния, представлен в табл. 3.4.

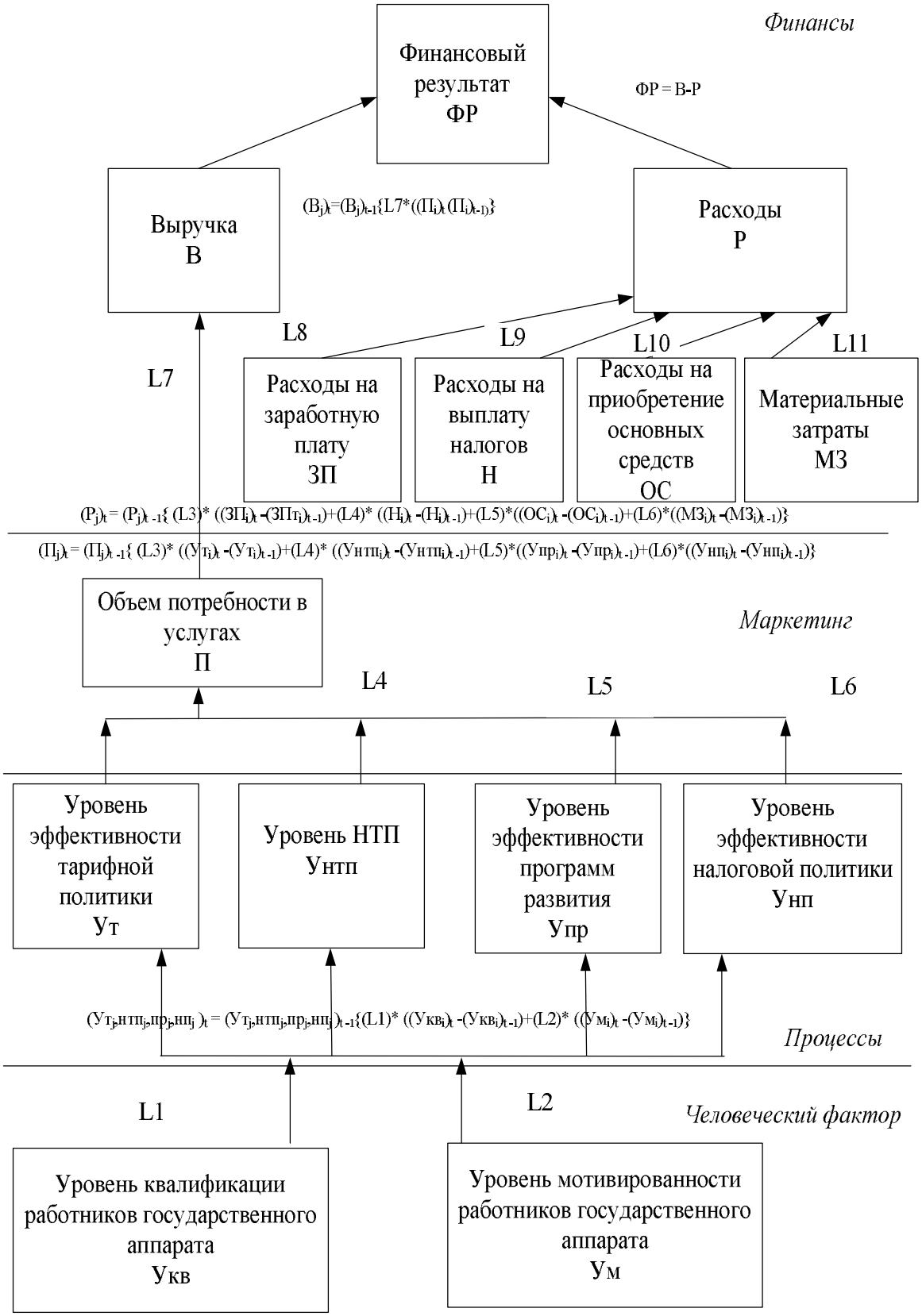


Рис. 3.7. Модель диагностики экономического состояния системы автомобильного транспорта

Таблица 3.4

Перечень отчетных форм для оценки состояния автотранспортного комплекса

Отчетная форма	Оцениваемый показатель	Основные разделы	Методика расчета	Максимальный показатель	Период отчетности
1	2	3	4	5	6
Реализация программ развития	Уровень эффективности программ развития (Упр), балл	1. Наименование программы. 2. Ответственный исполнитель. 3. Планируемые сроки окончания работ. 4. Фактический объем работ, выполненных на текущую дату. 5. Планируемый объем работ на текущую дату. 6. Отклонение от плана. 7. Причины отрицательного отклонения. 8. Мероприятия по устранению отрицательного отклонения. 9. Вес программы (в зависимости от степени важности)	Балл за каждое мероприятие устанавливается в зависимости от отклонения от плановых показателей сроков выполнения работ от 10 баллов до 0, уровень программ развития комплекса рассчитывается как сумма баллов за каждое мероприятие, скорректированное на вес мероприятия, вес устанавливает от 0 до 1 и в сумме по всем мероприятиям дает 1	10	Ежемесячно
Оценка оптимальности тарифов на оказываемые услуги	Уровень эффективности тарифной политики (Ут), балл	1. Вид услуг. 2. Минимально возможный тариф. 3. Установленный тариф. 4. Снижение/увеличение тарифа по сравнению с предыдущим периодом, руб. 5. Пассажирооборот/грузооборот за предыдущий и отчетный периоды. 6. Полученный финансовый результат за предыдущий и отчетный периоды. 7. Коэффициент сезонности за предыдущий и отчетный периоды. 8. Отклонение получен-ного финансового результата за отчетный период от показателя за предыдущий период (с учетом коэффициента сезонности)	В зависимости от размера отклонения финансового результата за отчетный период от показателя за предыдущий период (с учетом коэффициента сезонности) устанавливается шкала баллов от 10 до 0	10	Ежемесячно

Продолжение табл. 3.4

1	2	3	4	5	6
Оценка эффективности налоговой политики	Уровень эффективности налоговой политики	1. Планируемый и фактический финансовый результат. 2. Планируемый и фактический объем поступлений налоговых платежей. 3. Планируемая и фактическая косвенная дотация на ведение научной деятельности. 4. Процент выполнения плана по каждому из трех вышеуказанных показателей	В зависимости от процента выполнения плана по каждому показателю устанавливается балл от 0 до 10, общий показатель рассчитывается как среднеарифметический трех ранее обозначенных показателей	10	Ежемесячно
Объем потребности государства в транспортных услугах	Объем потребности в услугах, пасс.-км, т-км	1. Грузооборот/пассажирооборот за предыдущий период и за отчетный период. 2. Коэффициент улучшения благосостояния населения. 3. Коэффициент оживления экономики. 4. Планируемый показатель грузооборота/пассажирооборота. 5. Отношение фактического показателя к плановому	Полученный фактический показатель/планируемый показатель	Не установлен	Ежемесячно
Реализация научных мероприятий	Уровень НТП (Унтп), балл	1. Наименование разработки. 2. Исполнитель. 3. Планируемые сроки окончания работ. 4. Выделенный объем финансирования с указанием источника. 5. Фактический объем работ, выполненных на текущую дату. 6. Планируемый объем работ на текущую дату. 7. Отклонение от плана. 8. Причины отрицательного отклонения. 9. Мероприятия по устранению отрицательного отклонения. 10. Вес программы (в зависимости от степени важности)	В зависимости от процента отклонения от плана по каждой разработке устанавливается балл от 0 до 10; уровень реализации научных мероприятий рассчитывается как сумма баллов за каждую разработку, скорректированную на вес, вес разработки устанавливает от 0 до 1 и в сумме дает 1	10	Ежемесячно

Окончание табл. 3.4

1	2	3	4	5	6
Оценка эффективности налоговой политики	Уровень эффективности налоговой политики	1. Планируемый и фактический финансовый результат. 2. Планируемый и фактический объем поступлений налоговых платежей. 3. Планируемая и фактическая косвенная дотация на ведение научной деятельности. 4. Процент выполнения плана по каждому из трех вышеуказанных показателей	В зависимости от процента выполнения плана по каждому показателю устанавливается балл от 0 до 10, общий показатель рассчитывается как среднеарифметический трех ранее обозначенных показателей	10	Ежемесячно

Библиографический список

1. Эйхлер, Л.В. Диагностика экономического состояния предприятий по техническому обслуживания и ремонту автомобилей в системе антикризисного управления : монография / Л. В. Эйхлер, Н. Г. Гавриленко. – Омск, 2007.

2. Абалкин, Л.И. Конечные народнохозяйственные результаты / Л.И. Абалкин. – М. : Экономика, 1972.

3. Абалкин, Л.И. Перестройка : пути и проблемы /Л.И. Абалкин. – М. : Экономика, 1988.

4. Большая медицинская энциклопедия : в 30 т. / гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М. : Советская энциклопедия, 1977. – Т. 7.

5. Вартанов, А.С. Экономическая диагностика деятельности предприятия : организация и методология / А.С. Вартанов. – М. : Финансы и статистика, 1997.

6. Вегканов, В.С. Фонд потребления как конечный результат и мера эффективности производства / В.С. Вегканов // Экономические науки. – 1980. – №4. – С. 8–17.

7. Воронцовский, А.В. Теоретические проблемы определения конечного народнохозяйственного результата / А.В. Воронцовский // Вестник ЛГУ. – Л., 1981.

8. Донцова, Л.В. Анализ финансовой отчетности / Л.В. Донцова, Н.А. Никифорова. – 2-е изд. – М. : Дело и Сервис, 2004.

9. Дмитриева, О.Г. Региональная экономическая диагностика / О.Г. Дмитриева. – СПб. : Изд-во СПбУЭФ, 1992.

10. Каплан, Роберт С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Роберт С. Каплан, Давид П. Нортон ; пер. с англ. Н. Барышниковой. – М. : Олимп-Бизнес, 2003.

11. Колас, Б. Управление финансовой деятельностью предприятия. Проблемы, концепции и методы / Б. Колас. – М., 1997.

12. Межиров, Б.Л. Потребление и эффективность хозяйственных связей в условиях перехода к рынку / Б.Л. Межиров. – М. : Изд-во Всесоюзного заочного политехнического института, 1991.

13. Межиров, Б.Л. Потребление, конечный результат и эффективность / Б.Л. Межиров. – М. : Изд-во «Система», 1991.

14. Муравьев, А.И. Экономическая диагностика при хозрасчете и самофинансировании / А.И. Муравьев и др. ; под ред. А.И. Муравьева. – Ереван : Айстан, 1989.

15. Муравьев, А.И. Теория экономического анализа : проблемы и решения / А.И. Муравьев. – М. : Финансы и статистика, 1998.

16. Немчинов, В.С. Народнохозяйственные модели. Теоретические вопросы потребления / В.С. Немчинов. – М., 1969. – Вып. 1.

17. Перельман, Я.И. Занимательная геометрия / Я.И. Перельман. – М. ; Л. : ГИТТЛ, 1957.

18. Россия в цифрах. 2012 : крат. стат. сб. /Росстат. – М., 2012.

19. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=13008, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 05.12.2015).

20. Сайфулин, Р.С. Рейтинговая экспресс-оценка финансового состояния предприятия по данным публичной отчетности / Р.С. Сайфулин, Г.Г. Кадыков // Финансовые и бухгалтерские консультации. – 2006. – №4.

21. Трененков, Е.М. Диагностика в антикризисном управлении / Е.М. Трененков, С.А. Дведенидова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2002. – № 1.

22. Шниппер, Р.И. Региональные проблемы рынковедения : Экономический аспект / Р.И. Шниппер, АС. Новоселов ; отв. ред. В.В. Кулешов. – Новосибирск : Наука, 1993.

23. Экклз, Роберт. Революция в корпоративной отчетности : как разговаривать с рынком капитала на языке стоимости, а не прибыли / Роберт Экклз и др. ; пер. с англ. Н. Барышниковой. – М. : Олимп-Бизнес, 2002.

24. Altman, E.J. Corporate Financial Disstress /E.J. Altman. – New York : John Wiley, 1983.

25. Kaplan, Robert. BSC : measures that drives performance / Robert Kaplan, David Norton // Harvard Business Review. – Jan/ Feb. – 1992.

26. Measures that Matter, report by Ernst & Yang Center for Business Innovation, 1997.

27. Ренгольд, Е.Ю. Тенденции изменения структуры автотранспортных предприятий на рынке транспортных услуг / Е.Ю. Ренгольд, О.В. Ренгольд // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2011. – Одесса : Черноморье, 2011. – Т. 1. – 82 с.

Глава 4. ВЫБОР АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

4.1. Постановка задачи

В составе оптимизационных задач транспортировки важное место занимает задача обоснования применения рационального типа и модели подвижного состава.

От того, насколько правильно произведен выбор АТС, зависит надежность и качество доставки грузов, необходимых потребителям (в нужном количестве, нужного качества, в заданное время, за установленную цену), а также величина материальных и денежных издержек. При оптимальном выборе необходимой техники могут быть достигнуты наименьшие эксплуатационные расходы, рациональный уровень капитальных вложений и обеспечена нормальная рентабельность предприятия.

Классическая задача выбора подвижного состава автомобильного транспорта в оперативном режиме (при составлении сменно-суточного плана перевозок) решается следующим образом:

1) подбор подвижного состава по типу кузова. Производится на основе установления соответствия вида груза и его характеристик существующим типам кузовов грузовых АТС;

2) корректировка решения о выборе типа кузова подвижного состава исходя из способа выполнения погрузочно-разгрузочных работ и условий хранения грузов у клиентуры;

3) установление параметров транспортных средств с учетом ограничений по предельным осевым нагрузкам, габаритам и проезжаемости дорог. Данные ограничения оказывают влияние на выбор максимальной грузоподъемности, проходимости и состава АТС;

4) установление (корректировка) грузоподъемности подвижного состава и его состава (автомобиль, автопоезд) исходя из партионности перевозок. Партионность устанавливается на основе сведений обслуживаемой клиентуры;

5) проведение сравнительных расчетов по нескольким моделям подвижного состава, удовлетворяющим вышеизложенным требованиям по различным критериям;

6) принятие окончательного решения о выборе конкретной марки и модели АТС и определение потребного количества автомобилей (автопоездов) исходя из плановой величины объема перевозок за смену (месяц, год) [1].

Самой простой транспортно-технологической схемой является перевозка грузов на маятниковом маршруте с обратным негруженым пробегом. При этом потребность заказчиков в грузе может быть невелика и

для ее освоения потребуется один автомобиль. Следует отметить, что в большинстве трудов отечественных ученых задача выбора подвижного состава решалась именно для такой ситуации. Об этом можно судить по используемой для решения задачи математической модели производительности автомобиля и себестоимости перевозок.

$$W_Q = \frac{q\,\gamma\,V_m\,\beta}{l_{ге} + t_{пр}\,V_m\,\beta}\ ; \tag{4.1}$$

$$S_m = \frac{1}{q\gamma}\left(\frac{S_{пос}\,l_{ге}}{V_m\beta} + S_{пос}\,t_{пр} + S_{пер}\,\frac{l_{ге}}{\beta}\right), \tag{4.2}$$

где q – грузоподъемность АТС, т;

γ – статический коэффициент использования грузоподъемности;

$t_{пр}$ – время простоя под погрузкой и разгрузкой;

β – коэффициент использования пробега;

V_m – средняя техническая скорость, км/ч;

$l_{ге}$ – расстояние ездки с грузом, км;

$S_{пер}$ – переменные затраты, руб./км;

$S_{пос}$ – постоянные затраты, руб./ч.

При решении задачи выбора подвижного состава многими учеными были выделены следующие основные результаты [2,3,4,5,6]:

1) существует значение «равноценного расстояния» перевозок, при котором эффективность сравниваемых транспортных средств одинакова, причем такое значение может быть только единственным;

2) существуют две области эффективного применения сравниваемых транспортных средств, разделенные значением «равноценного расстояния» перевозок;

3) во всех случаях преимущество имеет транспортное средство большей грузоподъемности, что свидетельствует о необходимости применения подвижного состава максимальной грузоподъемности (автопоездов).

В представленном исследовании решение задачи выбора подвижного состава выполнено с использованием модели работы автомобиля на маятниковом маршруте с обратным негруженым пробегом, разработанной учеными СибАДИ, адекватность которой подтверждена многочисленными исследованиями. В качестве инструмента исследования также использовался графоаналитический метод сравнения показателей работы транспортных средств в зависимости от расстояния перевозок.

С теоретической и практической точек зрения представляет интерес сравнение следующих транспортных средств:

1) автомобиля общего назначения и специализированного (наиболее часто выполняется сравнение бортового автомобиля и самосвала, а также бортового автомобиля и самопогрузчика);

2) одиночного автомобиля и автопоезда (прицепного или седельного);

3) автомобилей одного типа, но разной грузоподъемности.

При этом первую и вторую ситуации можно отнести к выбору типа подвижного состава, а третью – к выбору модели транспортного средства.

Сравнение транспортных средств выполнялось по следующим критериям:

1) сменная выработка транспортных средств в тоннах (для расчета использовалась модель работы автомобиля на маятниковом маршруте с обратным негруженым пробегом);

2) затраты на выполнение перевозок (для расчета использовалась отраслевая методика расчета затрат на перевозки, приведенная к сменно-суточному планированию);

3) себестоимость перевозки 1 тонны груза (отношение затрат к сменной выработке в тоннах);

4) себестоимость выполнения 1 тонно-километра (отношение затрат к сменной выработке в тонно-километрах);

5) себестоимость 1 километра пробега (отношение затрат к суточному пробегу подвижного состава);

6) себестоимость 1 часа работы (отношение затрат к времени работы транспортного средства за смену).

Таким образом, решение рассматриваемой задачи выполняется как по натуральным, так и по экономическим показателям. В большинстве работ, посвященных проблеме выбора подвижного состава, отмечается приоритетность рассмотрения экономических (стоимостных) критериев для окончательного принятия решения о применении того или иного транспортного средства [7].

Следует отметить, что сравнение различных типов и моделей подвижного состава по критерию сменной выработки было выполнено в работе [8]. Взятые за основу результаты этих исследований позволяют сравнить результаты решения рассматриваемой задачи по натуральным и экономическим показателям.

Сравнительные исследования в микросистеме (согласно классификации автотранспортных систем доставки грузов, рассматриваемая ситуация относится к микросистеме) были выполнены для различных типов и моделей транспортных средств, видов грузов, объектов их производства и потребления. При этом любая транспортно-технологическая ситуация характеризуется значениями показателей

грузоподъемности и коэффициента ее использования, технической скорости, продолжительности простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, времени работы системы, каждый из которых может изменяться в определенном диапазоне. В качестве иллюстраций в работе приведены примеры, описывающие доставку материалов и изделий на объекты строительного производства (стройплощадки, предприятия промышленности стройматериалов и т.п.).

4.2. Сравнение бортового автомобиля и самосвала

Исходные данные для сравнения бортового автомобиля ЗИЛ-433100 и автомобиля-самосвала ЗИЛ-ММЗ-4508 при доставке сыпучего строительного груза (песка) с перевалочного склада речного порта на стройплощадки: $q^{б}$= 6 т; $q^{с}$= 5,5 т; $tпв^{б}$= 0,35 ч; $tпв^{с}$= 0,183 ч; $Vm^{б}$= $Vm^{с}$= =30 км/ч; $lм$ = 2…100 км; Tc =8 ч; $\gamma^{б}$= $\gamma^{с}$= 1,0 (здесь и в дальнейшем индексами *б* и *с* обозначаются бортовой автомобиль и автомобиль-самосвал соответственно).

Согласно существующей теории, эффект от применения автомобиля-самосвала должен проявляться в одном определенном диапазоне изменения длины маршрута, ограниченном некоторым единственным значением равноценного расстояния, т.е. при обслуживании объектов, находящихся в конкретном интервале расстояний от поставщика груза.

На основе результатов расчетов построен график изменения выработки сравниваемых автомобилей при изменении длины маршрута (рис. 4.1).

График свидетельствует о наличии диапазонов изменения *lм*, на которых выработка автомобилей постоянна, гиперболические зависимости, при пересечении которых определялась единственная точка, характеризующая равноценное расстояние перевозок, не проявляются. Согласно полученным в данном примере результатам, можно утверждать, что существуют область I (см. рис. 4.1), где явное преимущество по количеству перевезенного груза имеет автомобиль-самосвал, и область II, где происходит чередование диапазонов превосходства по выработке одного и другого типа подвижного состава. Для наглядности фрагмент области II крупным планом представлен на рис. 4.8, при этом шаг изменения *lм* был уменьшен до 1 км. На нем четко прослеживаются интервалы изменения расстояния, на которых большую выработку имеет бортовой автомобиль (отмечены символом Б), и интервалы, где преимущество имеет автомобиль-самосвал (соответственно имеют символ С). При этом сначала эффективен автомобиль-самосвал (см. рис. 4.2), затем бортовой автомобиль, далее снова самосвал, потом опять бортовой и так далее.

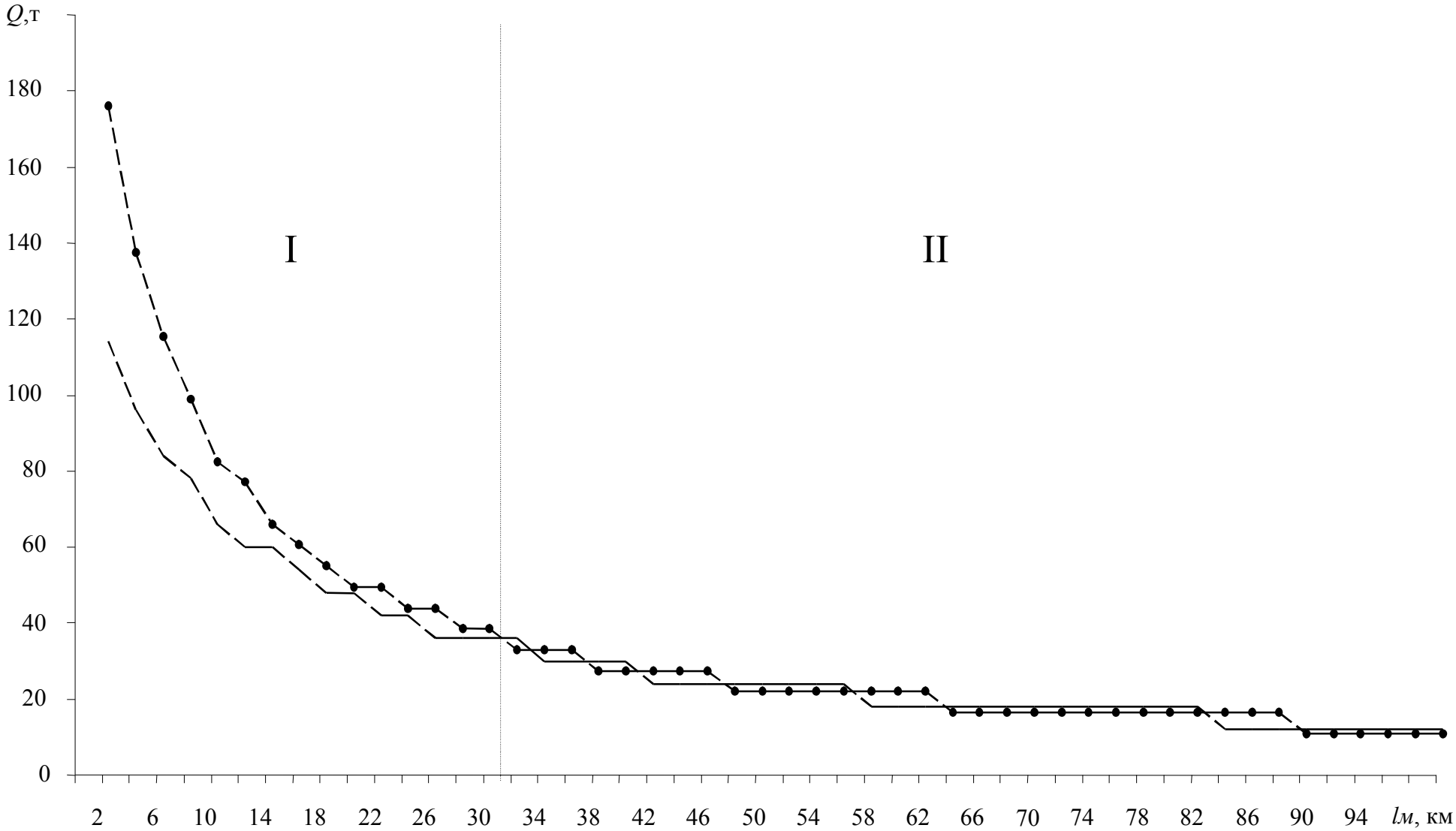


Рис. 4.1. Области применения бортового автомобиля и самосвала:
——— – ЗИЛ-433100; •——• – ЗИЛ-ММЗ-4508

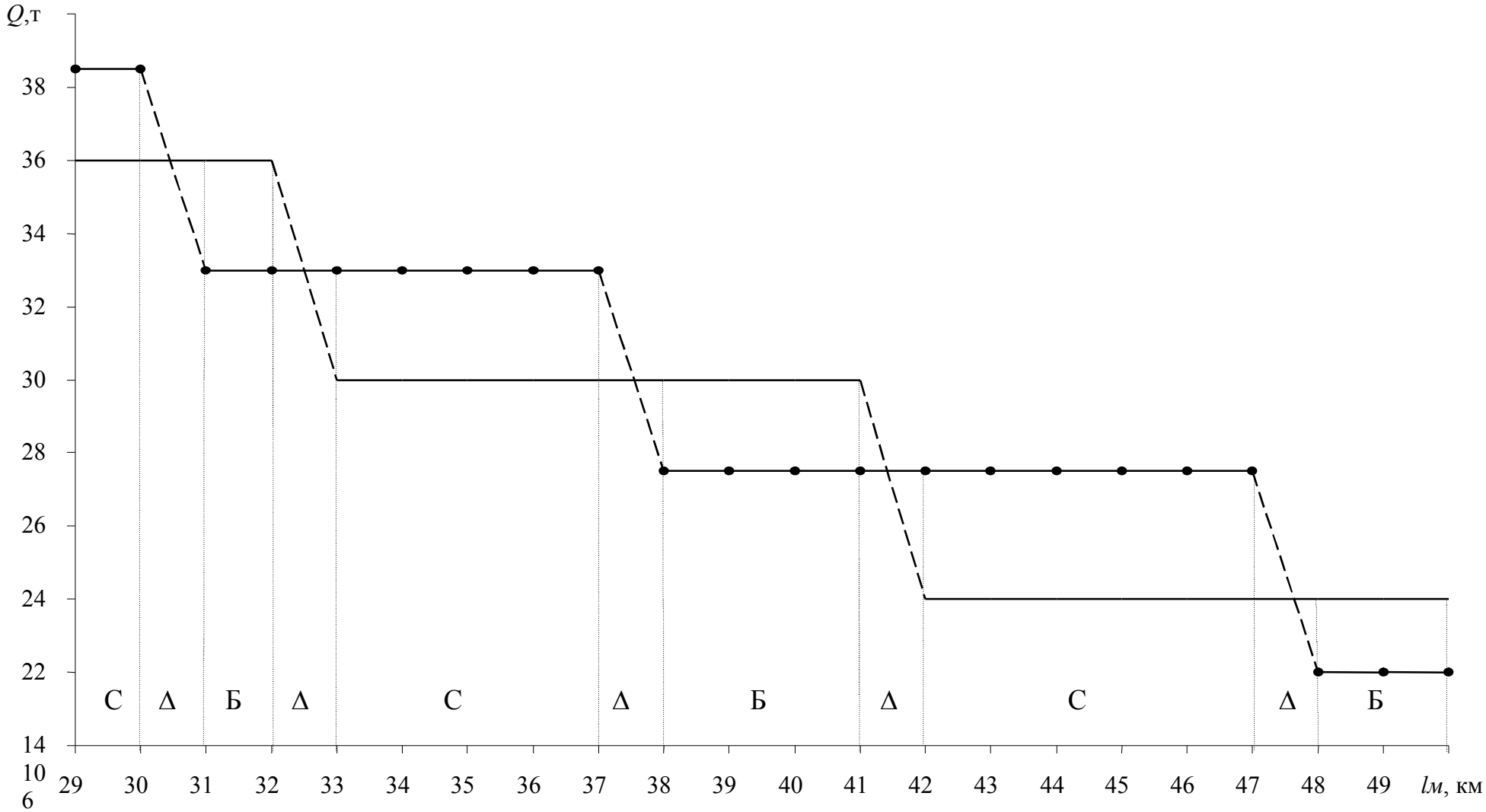


Рис. 4.2. Изменение выработки бортового автомобиля и самосвала в зависимости от длины маршрута в интервале расстояний от 29 до 50 км: ——— – ЗИЛ-433100; •———• ЗИЛ-ММЗ-4508

Всего в данном примере наблюдается 10 диапазонов эффективного применения транспортных средств, из которых 5 относятся к самосвалу и 5 – к бортовому автомобилю. Следует отметить, что интервалы изменения *lм*, на которых преимущество имеет то один, то другой тип подвижного состава, отличаются по длине, причем характер изменения их протяженности не удается описать с помощью известных математических законов.

На интервалах, отмеченных символом Δ, заранее нельзя сказать, какое транспортное средство будет иметь большую выработку, так как при заданном шаге изменения длины маршрута точно неизвестно, в какой именно точке, т.е. при каком значении *lм*, произойдет падение выработки автомобилей, обусловленное снижением количества выполняемых ездок с грузом. Для того, чтобы точнее определить данное значение длины маршрута, необходимо провести дополнительные расчеты в указанном интервале (далее уменьшить шаг изменения расстояния).

Таким образом, можно констатировать, что положение существующей теории о наличии единственного равноценного расстояния перевозок не подтверждается. Вместо этого существует область, где чередуются участки превосходства по выработке одного и другого типа подвижного состава. Отдельной области эффективного применения бортового автомобиля в данном примере не наблюдается. С другой стороны, согласно математической модели «равноценного расстояния», изложенной в работах [2,3,4,5,6], при доставке груза на расстояние до 24,81 км (*lм* = 49,62 км) эффективен только автомобиль-самосвал, а при *lге* > 24,81 км большую производительность имеет бортовой автомобиль. Однако, как видно на рис. 4.1 и 4.2 при *lге* = 24,81 км преимущество в системе имеет бортовой автомобиль (его выработка составила 24 т, самосвала – 22 т), а указанное значение расстояния находится в области чередования диапазонов превосходства по выработке одного и другого типа подвижного состава. При этом объем перевозок, рассчитанный по формуле (4.1), составил 23,95 т.

На основе результатов расчетов построен график изменения затрат на перевозку груза для сравниваемых автомобилей при изменении длины маршрута (рис. 4.3).

График свидетельствует о скачкообразном изменении затрат в зависимости от расстояния перевозок. На рис. 4.3 видно, что преимущество по затратам бортовой автомобиль имеет до *lге* = 15 км (условно область I), далее наблюдается область чередования превосходства по затратам одного и другого типов подвижного состава (область II). Увеличение затрат на перевозку груза автомобилем-самосвалом на коротких расстояниях связано с тем, что в интервале до *lге* = 15 км самосвал имеет устойчивое преимущество в выработке, т.е. выполняет больше ездок (см. рис. 4.1).

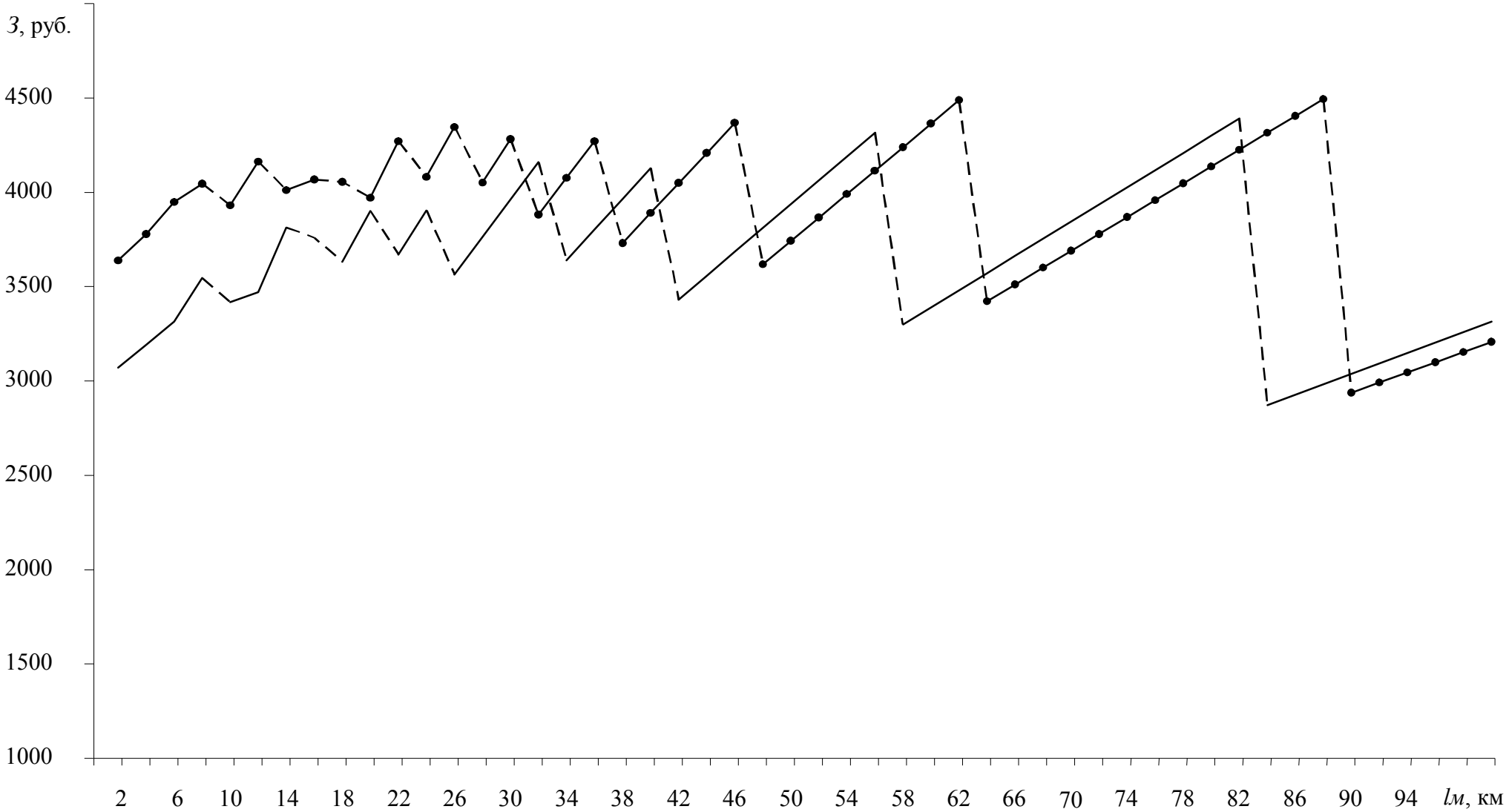


Рис. 4.3. Области применения бортового автомобиля и самосвала (сравнение по затратам):
——— – ЗИЛ-433100; •——• – ЗИЛ-ММЗ-4508

Можно отметить, что с ростом расстояния наблюдается тенденция увеличения продолжительности интервалов преимущества автомобиля-самосвала. Моменты резкого изменения (падения) величины затрат соответствуют моментам изменения количества выполняемых ездок (см. рис. 4.1), поэтому границы областей эффективного применения подвижного состава, определенные по критериям выработки и затрат, совпадают.

На рис. 4.4 представлена зависимость себестоимости перевозки 1 т груза в зависимости от длины маршрута для сравниваемых автомобилей. Согласно существующим теоретическим взглядам, существует «равноценное» расстояние перевозки, при котором себестоимость транспортирования 1 т груза автомобилями различных типов одинакова. При этом специализированный автомобиль эффективен на коротких расстояниях. Полученные результаты (см. рис. 4.4) показывают, что с увеличением длины маршрута себестоимость возрастает, однако данный рост имеет вид не прямой зависимости, а кусочно-линейной. При некоторых значениях расстояния возможно даже падение себестоимости, что связано соответственно падением выработки автомобиля (на рис. 4.1 при $l_{гe}$ = 42 км). Пересечение линий себестоимости происходит, однако, не в определенной точке, а в интервале изменения $l_м$.

Для определения точки перехода расчеты были произведены для фрагмента области пересечения линий себестоимости, т.е. в интервале $l_{гe}$ = 12…13 км. Результаты расчетов показывают, что совпадения значений себестоимости перевозки 1 т груза не произошло, но возможно чередование преимущества одного и другого автомобиля в ограниченном диапазоне изменения расстояния (рис. 4.5). Так, при значении $l_{гe}$ = 12,4 км преимущество по себестоимости имеет самосвал, при $l_{гe}$ = 12,6–12,8 км – бортовой автомобиль, далее – опять самосвал. Устойчивое преимущество по данному критерию бортовой автомобиль получает при $l_{гe}$ = 14 км.

Таким образом, можно констатировать, что положение существующей теории о наличии единственного равноценного расстояния перевозок по критерию себестоимости перевозки 1 т груза не подтверждается. Вместо этого существует диапазон, где чередуются участки превосходства по себестоимости одного и другого типа подвижного состава. Однако данный диапазон настолько узок, что для решения практических задач можно устанавливать границу областей эффективного применения разных типов подвижного состава в рамках указанного диапазона, например, для значения $l_{гe}$ = 13 км. Справедливым можно назвать положение о целесообразности эксплуатации самосвалов на коротких расстояниях с точки зрения себестоимости перевозки, но четкую границу их эффективности определить нельзя.

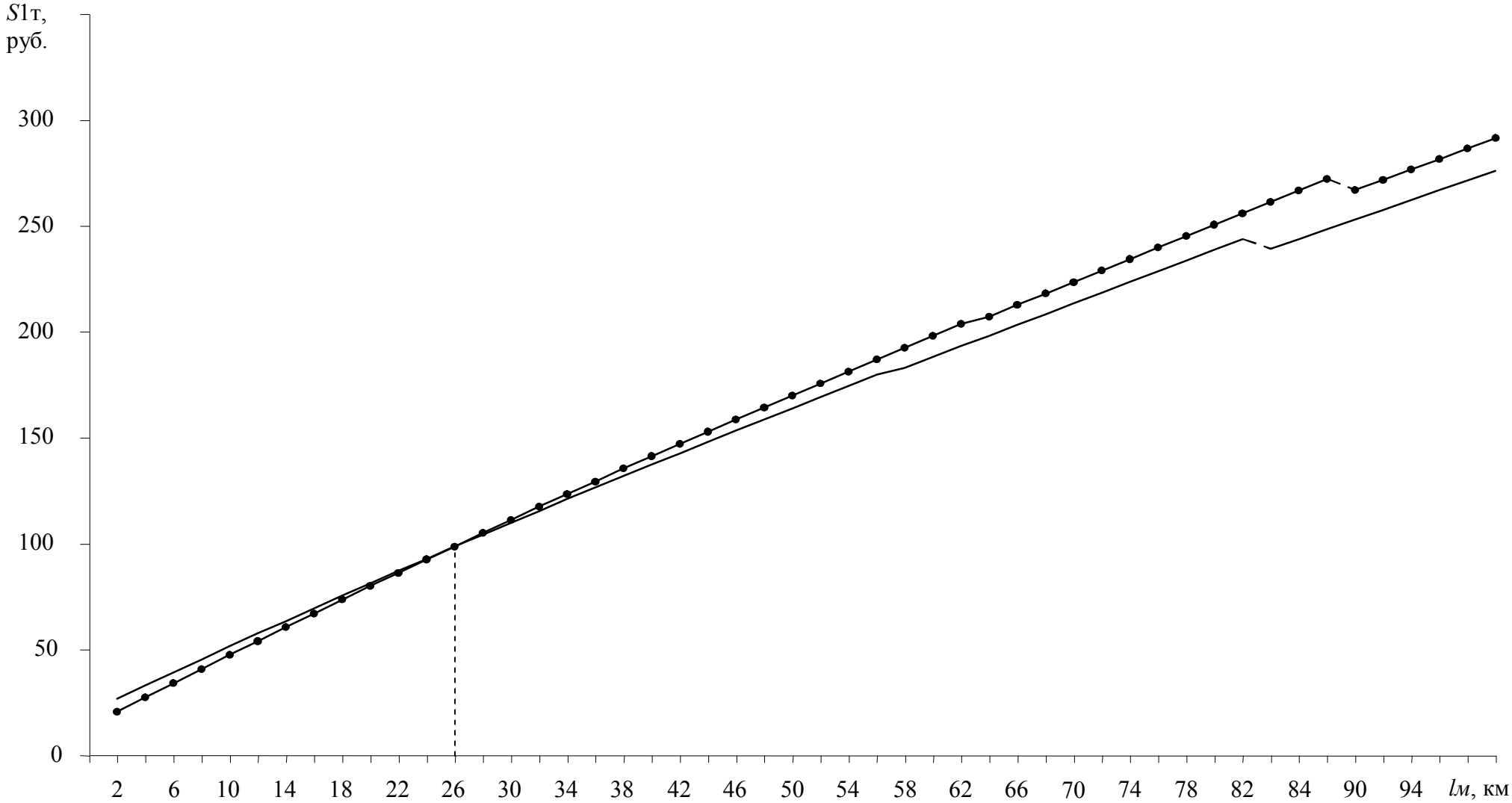


Рис. 4.4. Области применения бортового автомобиля и самосвала
(сравнение по себестоимости перевозки 1 т): ——— – ЗИЛ-433100; •———• – ЗИЛ-ММЗ-4508

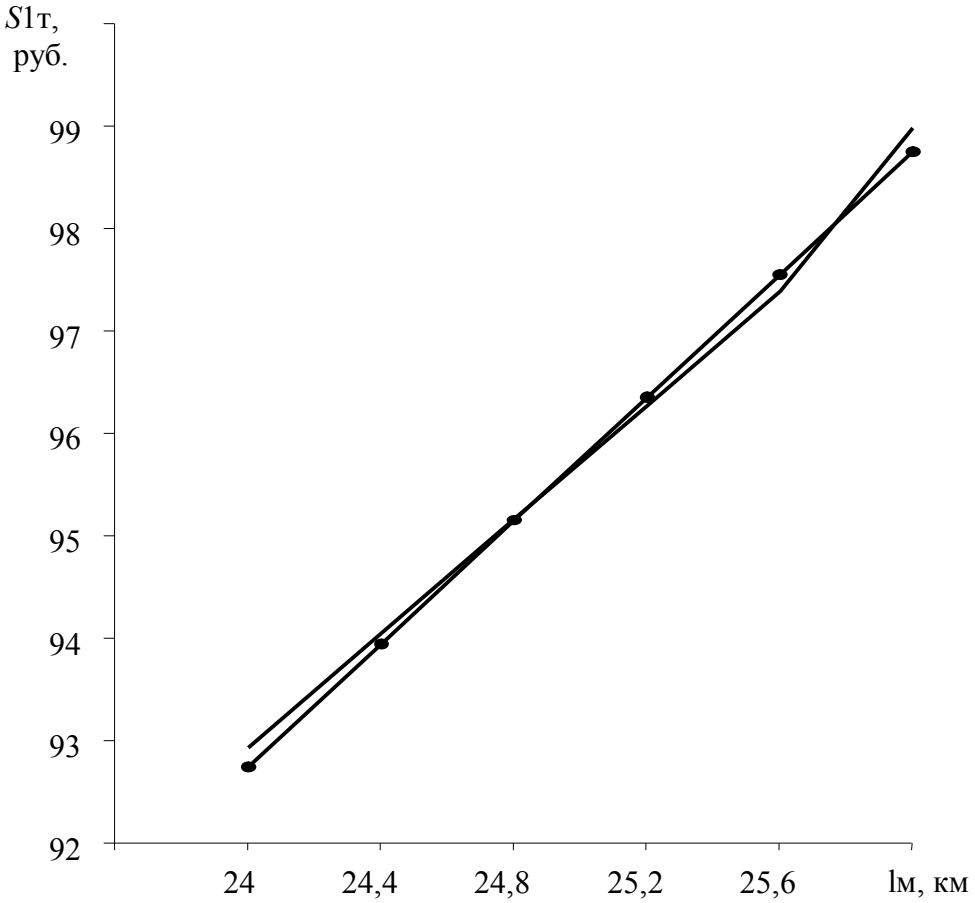


Рис. 4.5. Изменение себестоимости перевозки 1 т груза в зависимости от длины маршрута в интервале расстояний от 24 до 26 км:
——— – ЗИЛ-433100; •——• – ЗИЛ-ММЗ-4508

Также подтверждается положение о том, что граница эффективного применения специализированного подвижного состава, определенная по критерию себестоимости перевозки, меньше, чем рассчитанная по критерию производительности (выработки) [2,3]. Однако в данном примере данная разница незначительна (около 2 км).

Аналогичные выводы можно сделать при сравнении разных типов подвижного состава по критерию себестоимости 1 ткм транспортной работы (рис. 4.6). Четкую границу, разграничивающую области рационального применения транспортных средств, выявить не удалось. Результаты расчетов показали, что при установленном уровне точности вычислений возможно совпадение значений себестоимости 1 ткм, а также чередование преимущества одного и другого автомобиля в ограниченном диапазоне изменения расстояния. При этом, так же как и в случае сравнения себестоимости перевозки 1 т груза, устойчивое преимущество по рассматриваемому критерию бортовой автомобиль получает при $l_{гe}$ = 14 км.

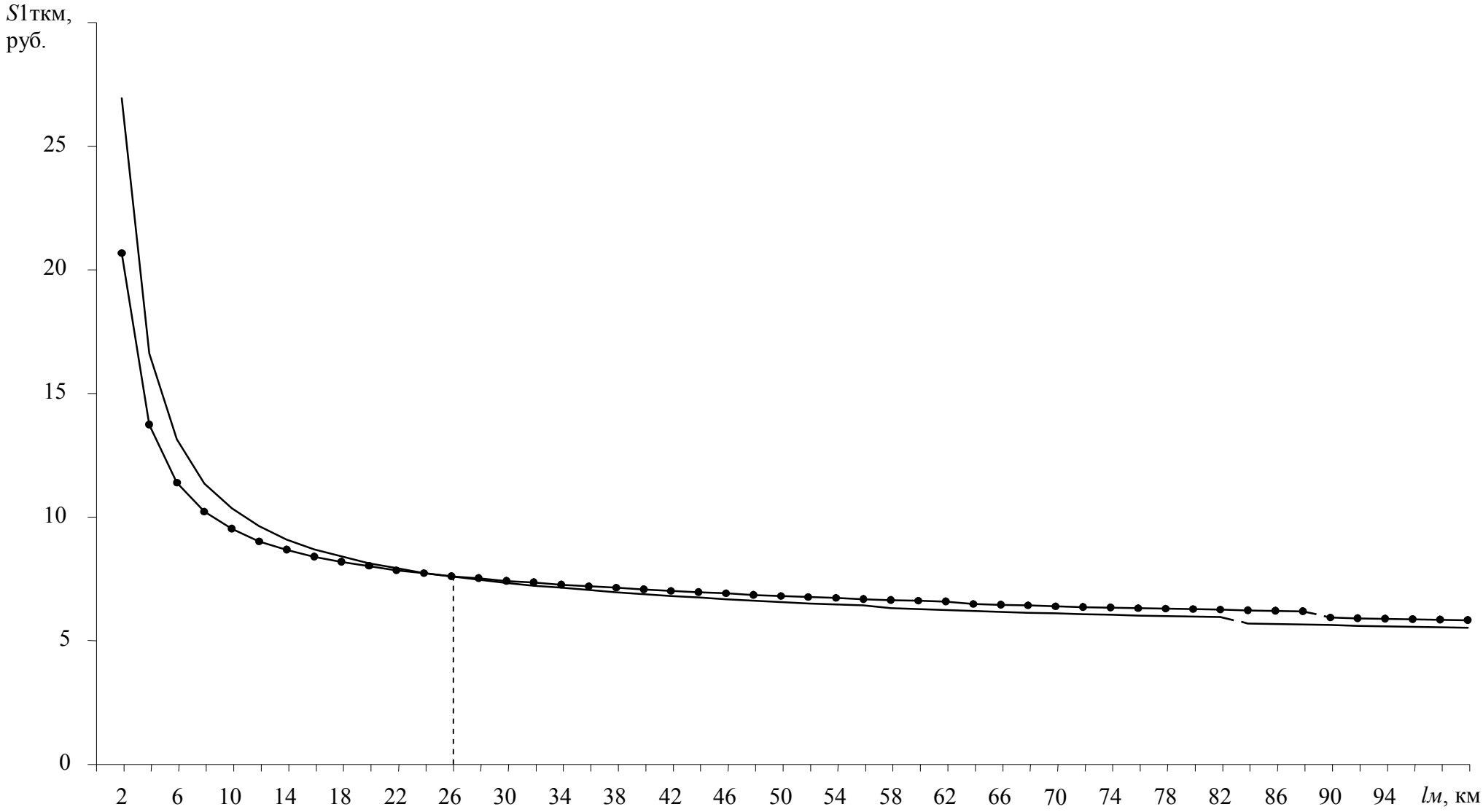


Рис. 4.6. Области применения бортового автомобиля и самосвала (сравнение по себестоимости 1 ткм):
——— – ЗИЛ-433100; •——• – ЗИЛ-ММЗ-4508

Ориентировочной границей областей эффективного применения разных типов подвижного состава в рамках указанного диапазона может являться значение в интервале $l_{гг}$ = 12…14 км. Таким образом, области рационального применения подвижного состава, определенные по критериям себестоимости перевозки 1 т груза и себестоимости выполнения 1 ткм транспортной работы, совпадают. С точки зрения последнего критерия автомобили-самосвалы в микросистеме эффективно применять на коротких расстояниях перевозок.

Сравнение транспортных средств по критерию себестоимости 1 км пробега свидетельствует о преимуществе автомобиля-самосвала перед бортовым автомобилем на всем рассматриваемом диапазоне изменения $l_м$ (рис. 4.7). Снижение S1км самосвала связано с тем, что пробег самосвала при любом расстоянии перевозок больше или равен пробегу бортового автомобиля – это объясняется большим числом выполняемых ездок. В случае равенства пробега сравниваемых типов подвижного состава бортовой автомобиль имеет большие эксплуатационные затраты (за счет увеличения времени работы и затрат на погрузку-разгрузку). Можно отметить, что с ростом длины маршрута преимущество автомобиля-самосвала уменьшается.

Сравнение транспортных средств по критерию себестоимости 1 ч работы показывает, что преимущество по указанному критерию в основном имеет бортовой автомобиль (рис. 4.8). Его эффективность на небольших расстояниях перевозок можно объяснить меньшими значениями эксплуатационных затрат. Величина затрат играет в данном случае основную роль, т.к. на всем интервале изменения расстояния происходит чередование преимущества по времени работы различных типов подвижного состава.

Моменты падения количества выполняемых ездок отмечены на графике ростом S1ч, т.к. при данных значениях расстояния резко снижается время работы автомобиля в системе.

Полученная картина объясняет причину повышенных тарифов на перевозки грузов специализированными автомобилями. Однако, как видно из рис. 4.8, могут наблюдаться значения и даже интервалы, где самосвал имеет более низкую себестоимость 1 ч работы по сравнению с автомобилем общего назначения. Поэтому в данных условиях применение «среднего» повременного тарифа на перевозку груза, т.е. рассчитанного для некоторого среднего расстояния перевозок, не отражает реальной картины транспортного процесса.

Результаты исследований показывают, что при сравнении автомобилей по натуральным и стоимостным показателям возможны расхождения в оценке целесообразности применения подвижного состава.

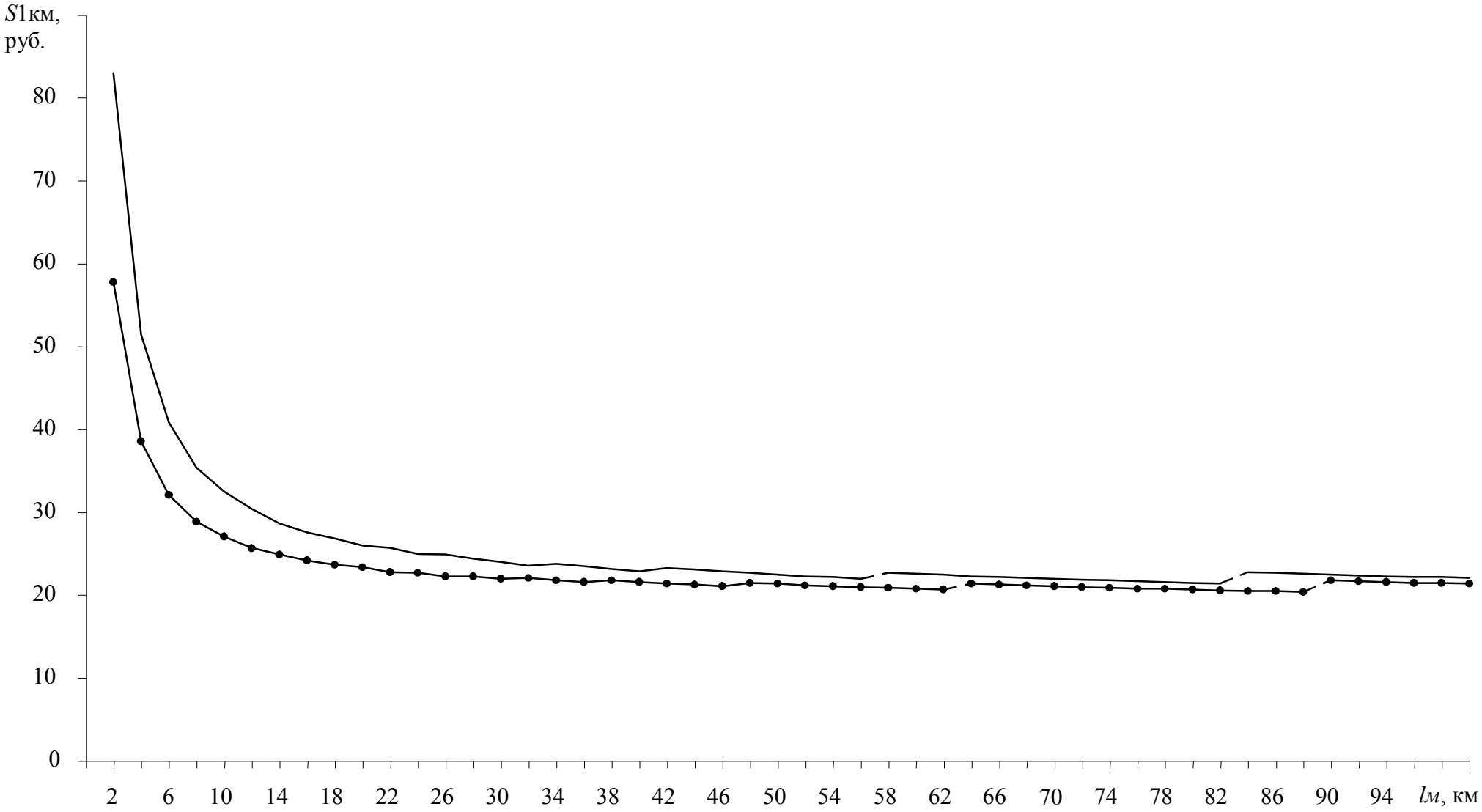


Рис. 4.7. Области применения бортового автомобиля и самосвала (сравнение по себестоимости 1 км):
——— – ЗИЛ-433100; ●——● – ЗИЛ-ММЗ-4508

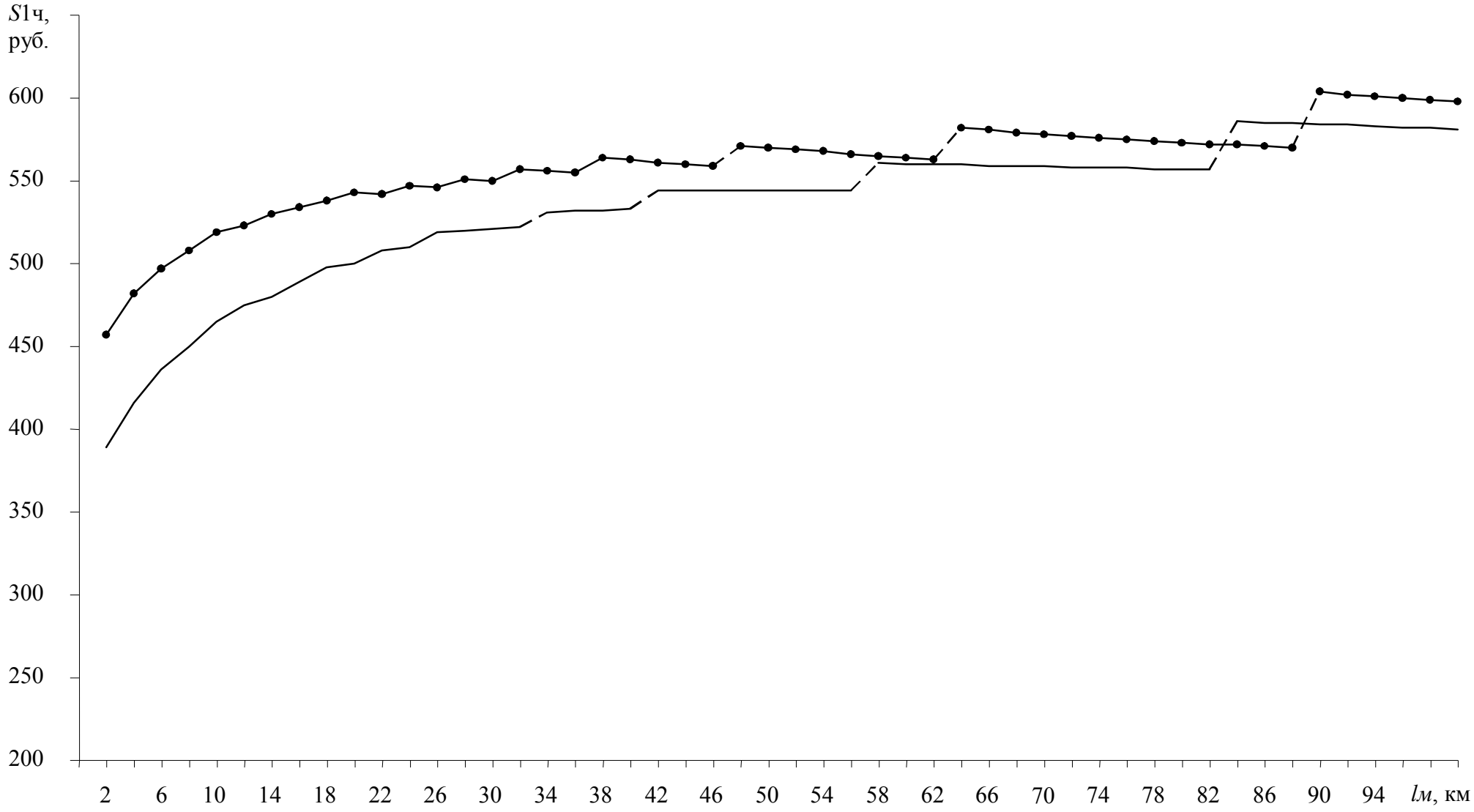


Рис. 4.8. Области применения бортового автомобиля и самосвала (сравнение по себестоимости 1 ч работы):
——— – ЗИЛ-433100; •——• – ЗИЛ-ММЗ-4508

Так, при перевозке груза на расстояние 42–44 км (соответственно при длине маршрута 84–88 км) большую выработку имеет автомобиль-самосвал (см. рис. 4.1). Однако сравнение по экономическим показателям свидетельствует о преимуществе в данном диапазоне бортового автомобиля по критериям эксплуатационных затрат, себестоимости перевозки 1 т груза и себестоимости выполнения 1 ткм транспортной работы.

С точки зрения перевозчика, принятие решения о выборе подвижного состава зависит от правильной процедуры формирования тарифов, поэтому, если тарифы на основе себестоимости построены правильно, противоречия между натуральными и экономическими показателями не возникает.

С точки зрения клиента, принятие решения происходит по-другому. В качестве критериев выбора обычно принимаются объем перевозок (размер поставки) и затраты на перевозку. При использовании сдельного тарифа потребитель транспортной услуги будет ориентироваться в первую очередь на количество перевезенного груза, и если объем перевозок одинаков при работе одного и другого типа подвижного состава, то для клиента нет разницы, какой автомобиль заказывать. Более сложным для клиента является вопрос выбора при установлении перевозчиком повременного тарифа.

Так, в рассматриваемых условиях (при длине маршрута 84–88 км) на первый взгляд выгоднее применение самосвала, т.к. $S1_{ч}$ при его эксплуатации более низкая. Однако если рассчитывать стоимость предоставления автомобилей на смену, то цена автотранспортной услуги при эксплуатации самосвалов значительно возрастает (примерно в 1,5 раза по сравнению с бортовым автомобилем). Кроме того, тарифы за пользование специализированными транспортными средствами, как правило, выше, чем за пользование АТС общего назначения. В таком случае разница для клиента окажется еще выше.

Поэтому, если для потребителя услуги не играет большой роли некоторое снижение объема доставляемого груза (например, при наличии запасов материалов), применение самосвала оказывается нерациональным.

Результаты приведенного расчета свидетельствуют о том, что принятие решения о выборе подвижного состава является субъективным и может существенно отличаться для сторон, участвующих в транспортном процессе.

4.3. Сравнение бортового автомобиля и самопогрузчика

Решение поставленной задачи при работе на маршруте бортового автомобиля ЗИЛ-431410 и автомобиля-самопогрузчика с крановым устройством модели 4950 на базе ЗИЛ-431410 (доставка грузов в

контейнерах с баз УПТК на строительные объекты) проведено при следующих исходных данных: $q^{б}$= 6 т; $q^{сп}$= 5 т; $tпв^{б}$= 0,45 ч; $tпв^{сп}$= 0,3 ч; $Vm^{б}$=$Vm^{сп}$= 30 км/ч; *lм* = 2…100 км; *Tc* =8 ч; $\gamma^{б}$= $\gamma^{сп}$= 1,0 (здесь и в дальнейшем индексом *сп* обозначается автомобиль-самопогрузчик).

График, характеризующий изменение выработки автомобилей в системе при изменении длины маршрута, представлен на рис. 4.9.

Результаты расчета свидетельствуют о том, что возможно совпадение выработки сравниваемых транспортных средств как в одной точке (при *lм* = 10 км), так и на интервале расстояний (30–32 км) (см. рис. 4.9). Графическое отражение результатов расчетов позволяет выделить три условные характерные области эффективности:

а) область I – эффективного применения автомобиля-самопогрузчика (см. рис. 4.9);

б) область II – чередования участков превосходства по выработке одного и другого типа подвижного состава. Фрагмент области II представлен на рис. 4.10, где четко прослеживаются интервалы изменения длины маршрута, на которых большую выработку имеет бортовой автомобиль (отмечены символом Б), и интервалы, где преимущество имеет автомобиль-самопогрузчик (отмечены символом СП). В пределах области II возможно также совпадение выработки рассматриваемых типов подвижного состава при некоторых значениях *lм*. Следует отметить, что при уменьшении шага изменения аргумента (см. рис. 4.10) точка, в которой выработка сравниваемых автомобилей одинакова, перерастает в интервал (10–11 км), а протяженность другого интервала, где произошло совпадение выработки бортового автомобиля и самопогрузчика, увеличивается. На рис. 4.10 эти интервалы обозначены символами БСП;

в) область III – эффективного применения бортового автомобиля.

Таким образом, вместо единственного равноценного расстояния перевозок наблюдаются интервалы, т.е. множество точек, где выработка автомобилей одинакова. Равноценное расстояние перевозок, рассчитанное по математической модели «равноценного расстояния», составило 6,75 км (*lм* = 13,5 км). Как показал дополнительный расчет, в интервале Δ при *lм* = 13,5 км преимущество в системе имеет бортовой автомобиль (его выработка составила 54 т, самопогрузчика – 50 т), а совпадение выработки, как мы видели, произошло при меньших значениях длины маршрута. Объем перевозок при указанном значении расстояния, рассчитанный по формуле (4.1), составил 53,33 т.

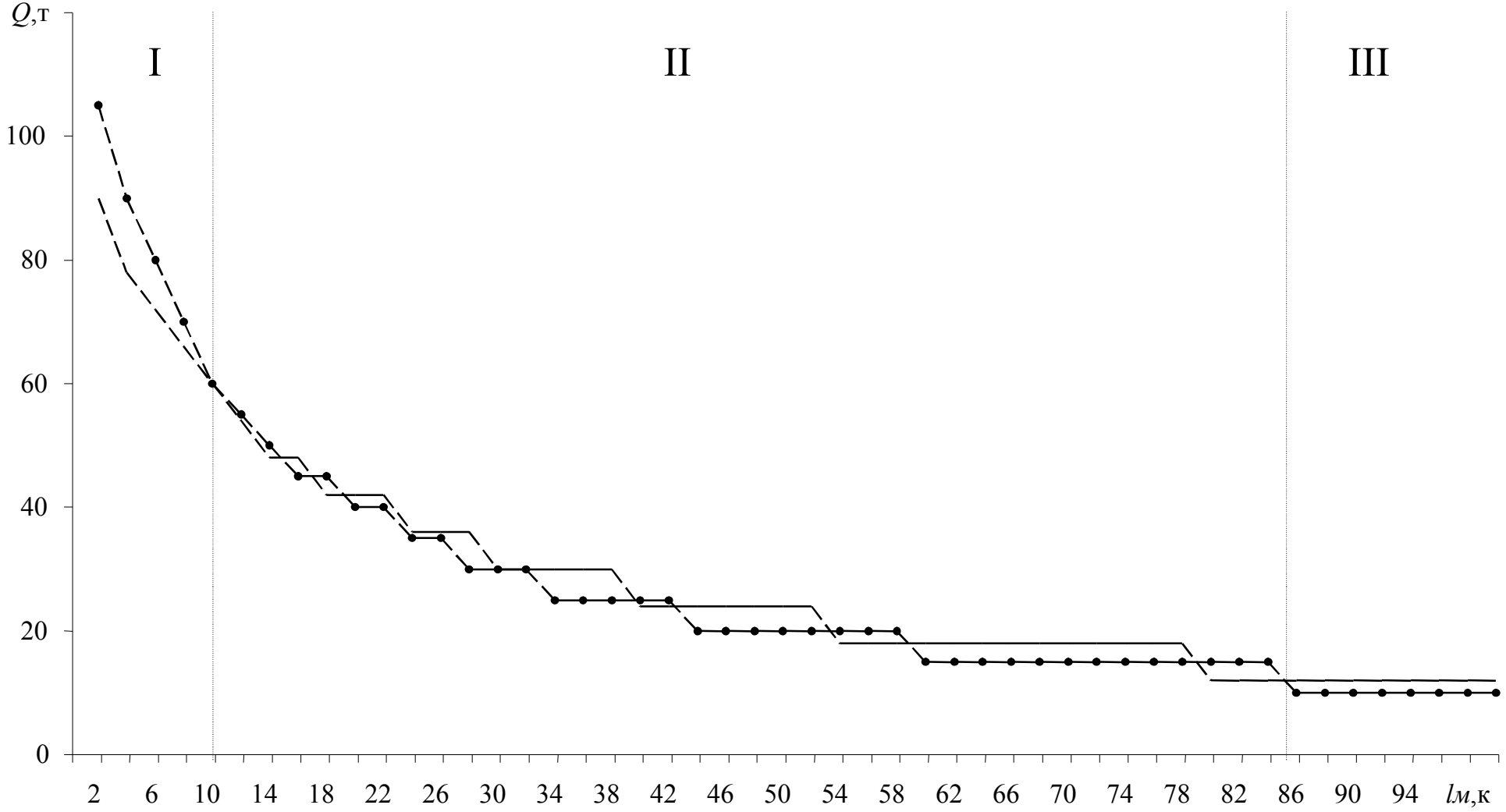


Рис. 4.9. Области применения бортового автомобиля и самопогрузчика:
——— – ЗИЛ-431410; ●——● – самопогрузчик 4950

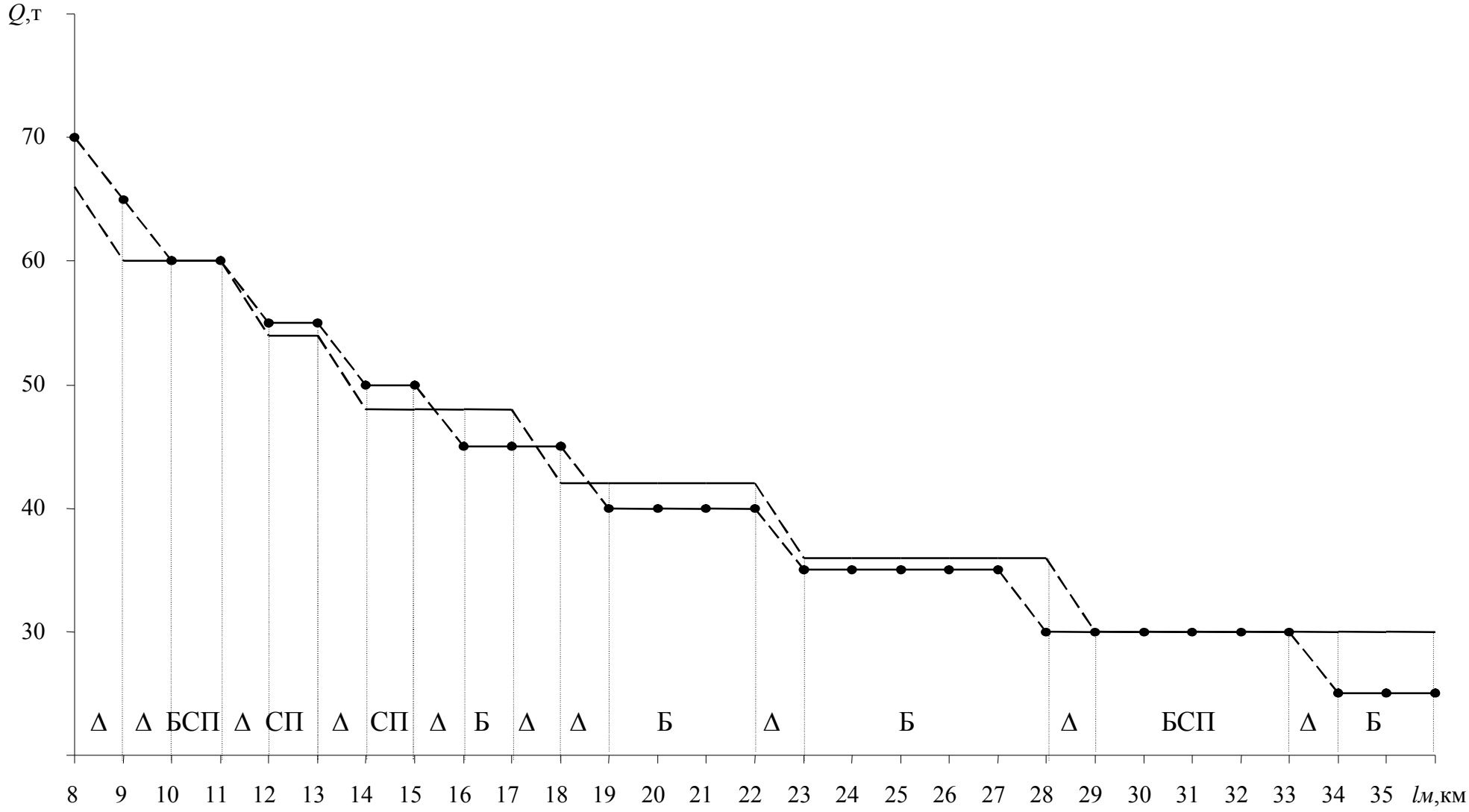


Рис. 4.10. Изменение выработки бортового автомобиля и самопогрузчика в зависимости от длины маршрута в интервале расстояний от 8 до 36 км: ——— – ЗИЛ-431410; ●——● самопогрузчик 4950

На основе результатов расчетов построены графики изменения затрат на перевозку груза, себестоимости перевозки 1 т, себестоимости выполнения 1 ткм транспортной работы, себестоимости 1 км пробега и себестоимости 1 ч работы для сравниваемых автомобилей при изменении длины маршрута (рис. 4.11 – 4.15).

На основе анализа полученных зависимостей можно утверждать, что выводы, сделанные при сравнении автомобиля общего назначения и самосвала, справедливы и для рассматриваемой ситуации.

Чередование интервалов преимущества одного и другого типа подвижного состава по затратам наблюдается практически во всем исследуемом диапазоне расстояний. Это связано с тем, что чередование участков превосходства по выработке сравниваемых автомобилей также происходит почти на всем диапазоне изменения *lм* (см. рис. 4.9). Увеличение затрат на перевозку груза специализированным автомобилем на коротких расстояниях связано с тем, что самопогрузчик при этом выполняет больше ездок (см. рис. 4.9).

При равенстве количества выполняемых ездок самопогрузчик выигрывает за счет преимущества в стоимости погрузочно-разгрузочных работ. С увеличением расстояния, когда большее влияние на общие затраты оказывают переменные расходы (которые выше у самопогрузчика), его преимущество перед бортовым автомобилем снижается.

Таким образом, если использовать в качестве критерия выбора подвижного состава затраты на перевозку груза, то заранее нельзя сделать вывод о целесообразности применения того или иного типа подвижного состава, т.к. областей их эффективного применения не наблюдается. Взаимное расположение линий затрат будет изменяться в зависимости от характера выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Если, например, клиент имеет собственные средства механизации погрузки и разгрузки, то в стоимость перевозки закладываются затраты на эксплуатацию этих средств. Если же клиент не имеет собственных погрузочно-разгрузочных механизмов или их использование для погрузки и разгрузки автомобилей нерационально (например, при занятости крана на стройке), то в затраты на перевозку закладывается тарифная стоимость предоставления услуг по погрузке и разгрузке.

В этом случае затраты на перевозку при использовании автомобиля общего назначения, конечно, будут выше, и предпочтение с большей вероятностью будет отдано самопогрузчику.

При использовании для выбора подвижного состава критерия себестоимости перевозки 1 т груза можно, как и в предыдущем примере, выделить области рационального применения одного и другого транспортного средства (см. рис. 4.12). При этом единственной точки равенства себестоимости не наблюдается.

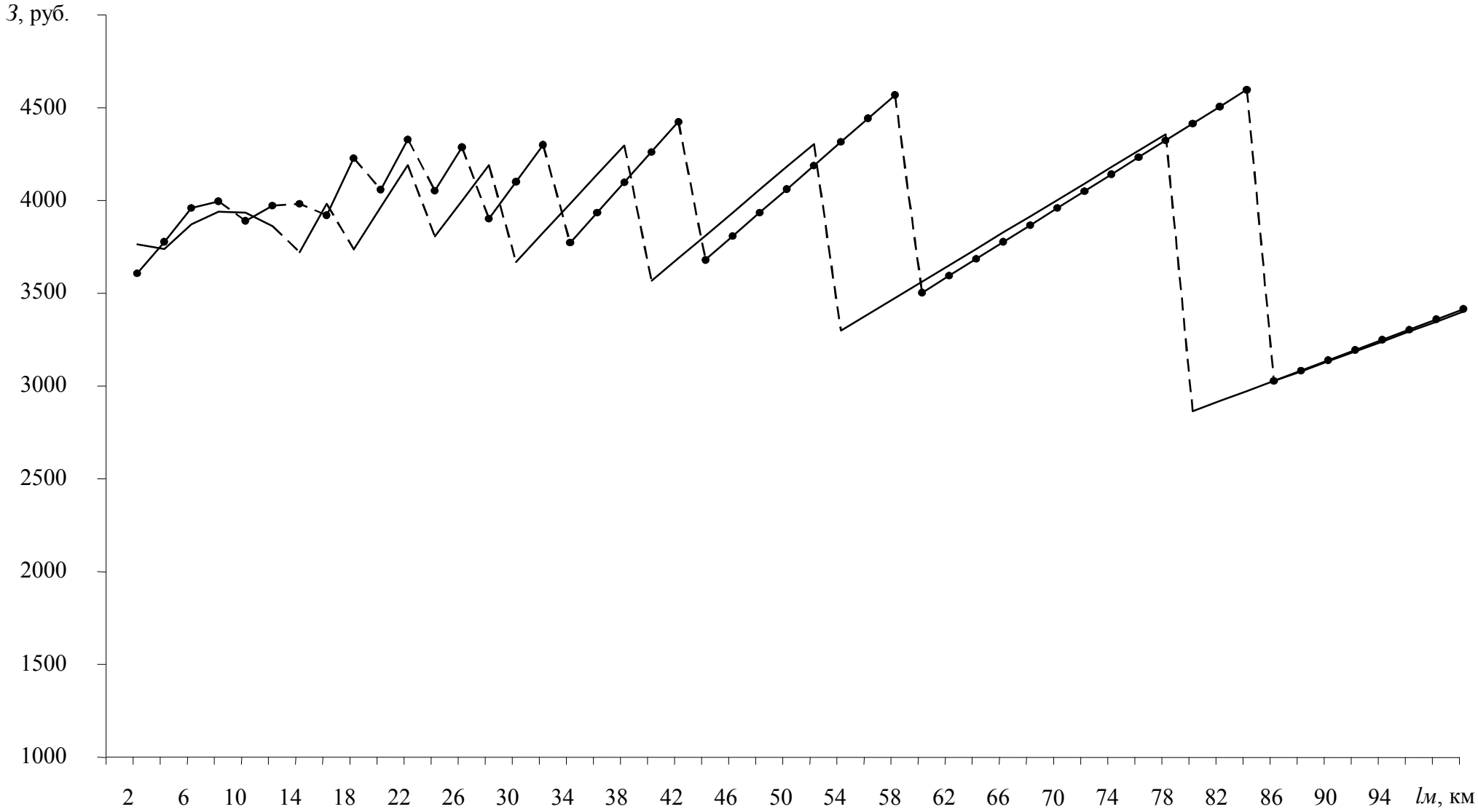


Рис. 4.11. Области применения бортового автомобиля и самопогрузчика (сравнение по затратам):
——— – ЗИЛ-431410; •——• – ЗИЛ-4950

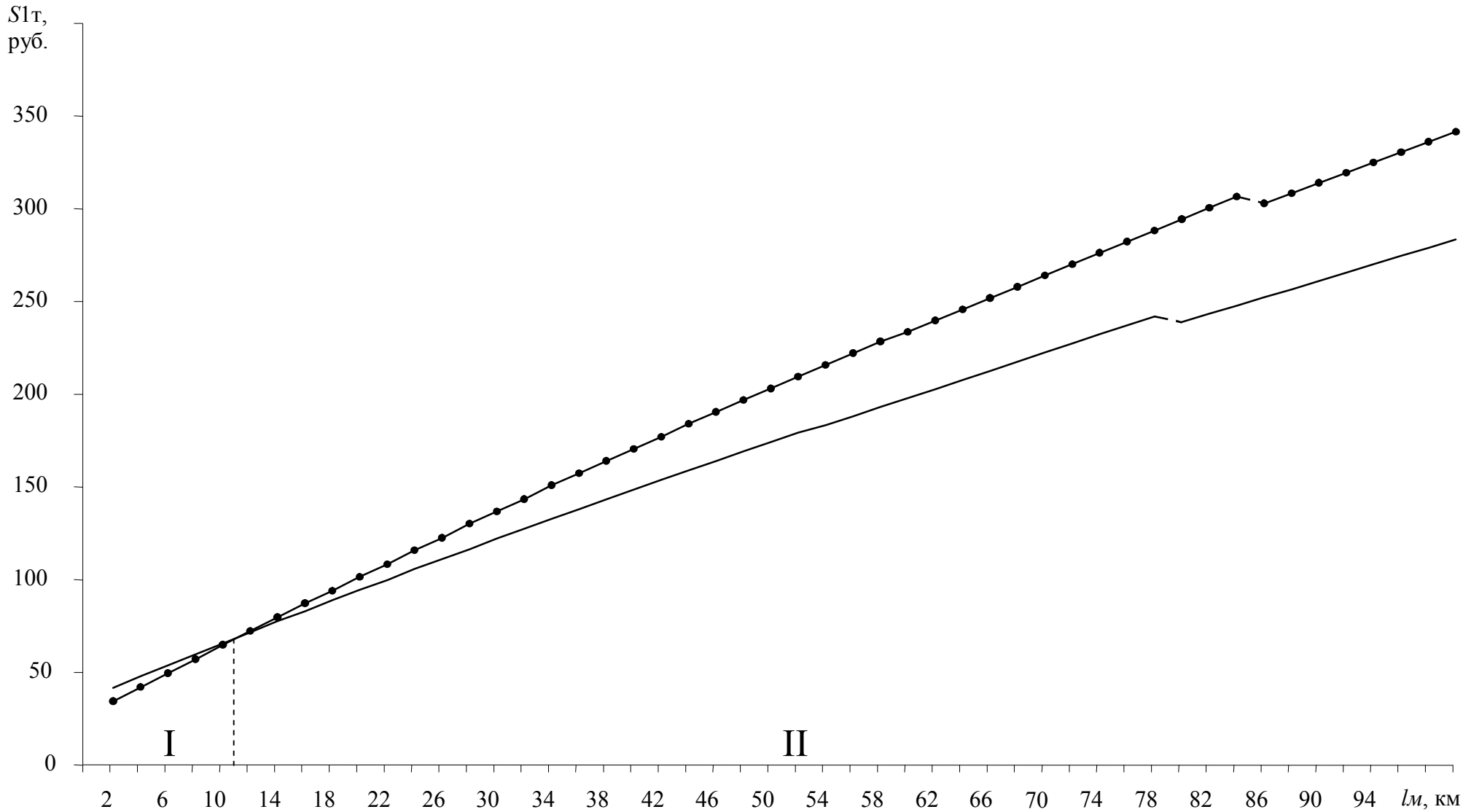


Рис. 4.12. Области применения бортового автомобиля и самопогрузчика (сравнение по себестоимости перевозки 1 т):——— – ЗИЛ-431410; •——• – ЗИЛ-4950

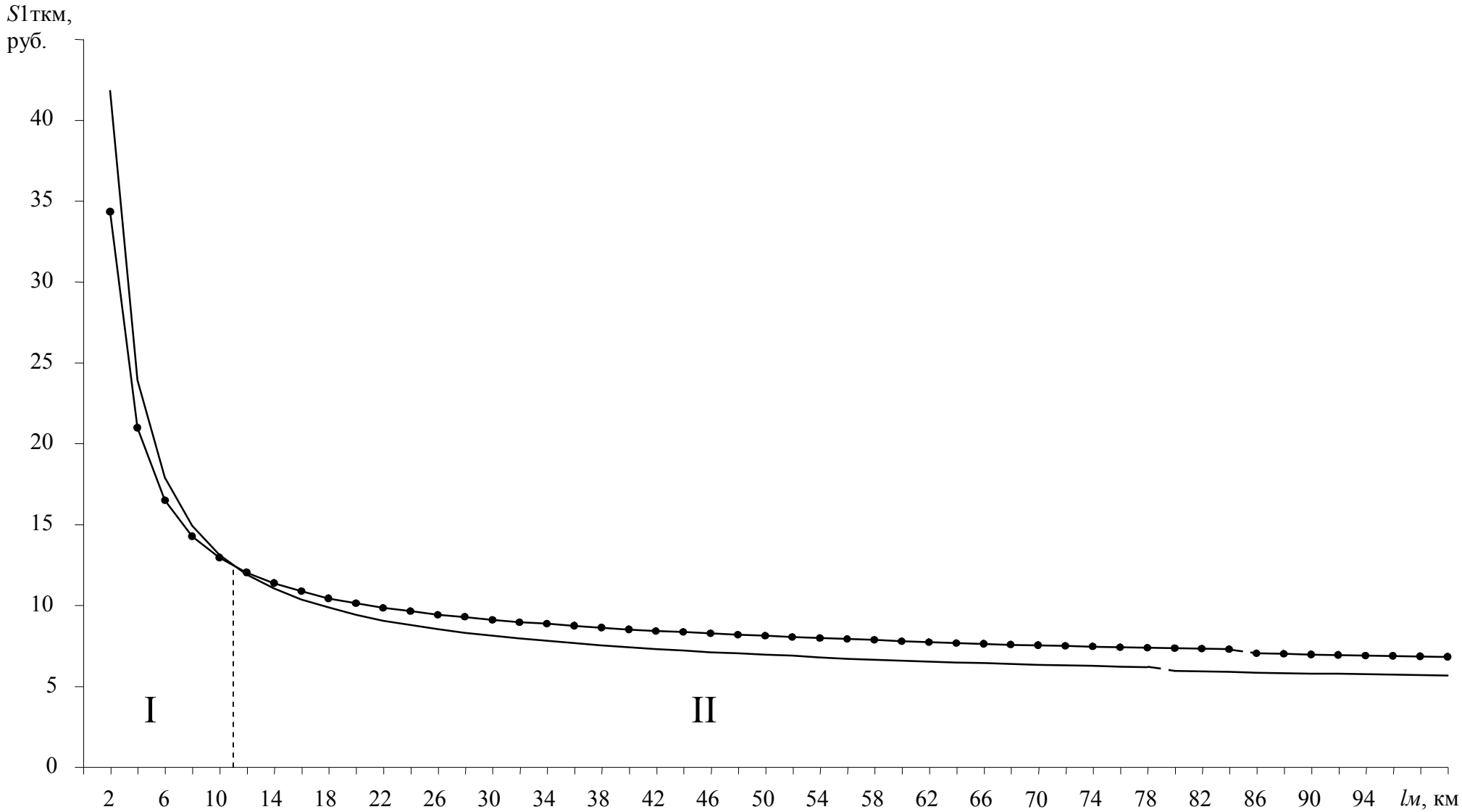


Рис. 4.13. Области применения бортового автомобиля и самопогрузчика (сравнение по себестоимости 1 ткм):
——— – ЗИЛ-431410; •——• – ЗИЛ-4950

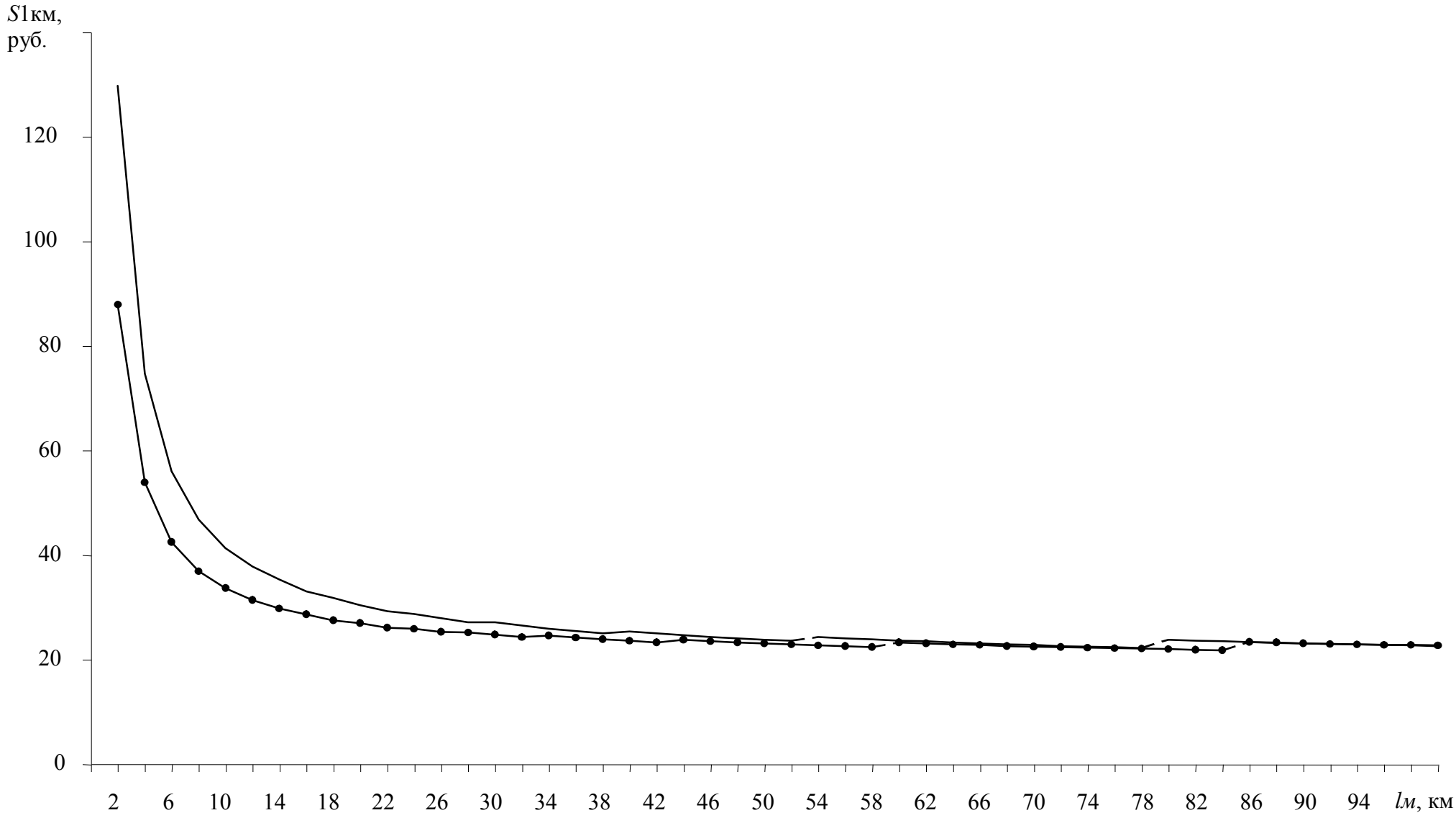


Рис. 4.14. Области применения бортового автомобиля и самопогрузчика (сравнение по себестоимости 1 км):
——— – ЗИЛ-431410; •——• – ЗИЛ-4950

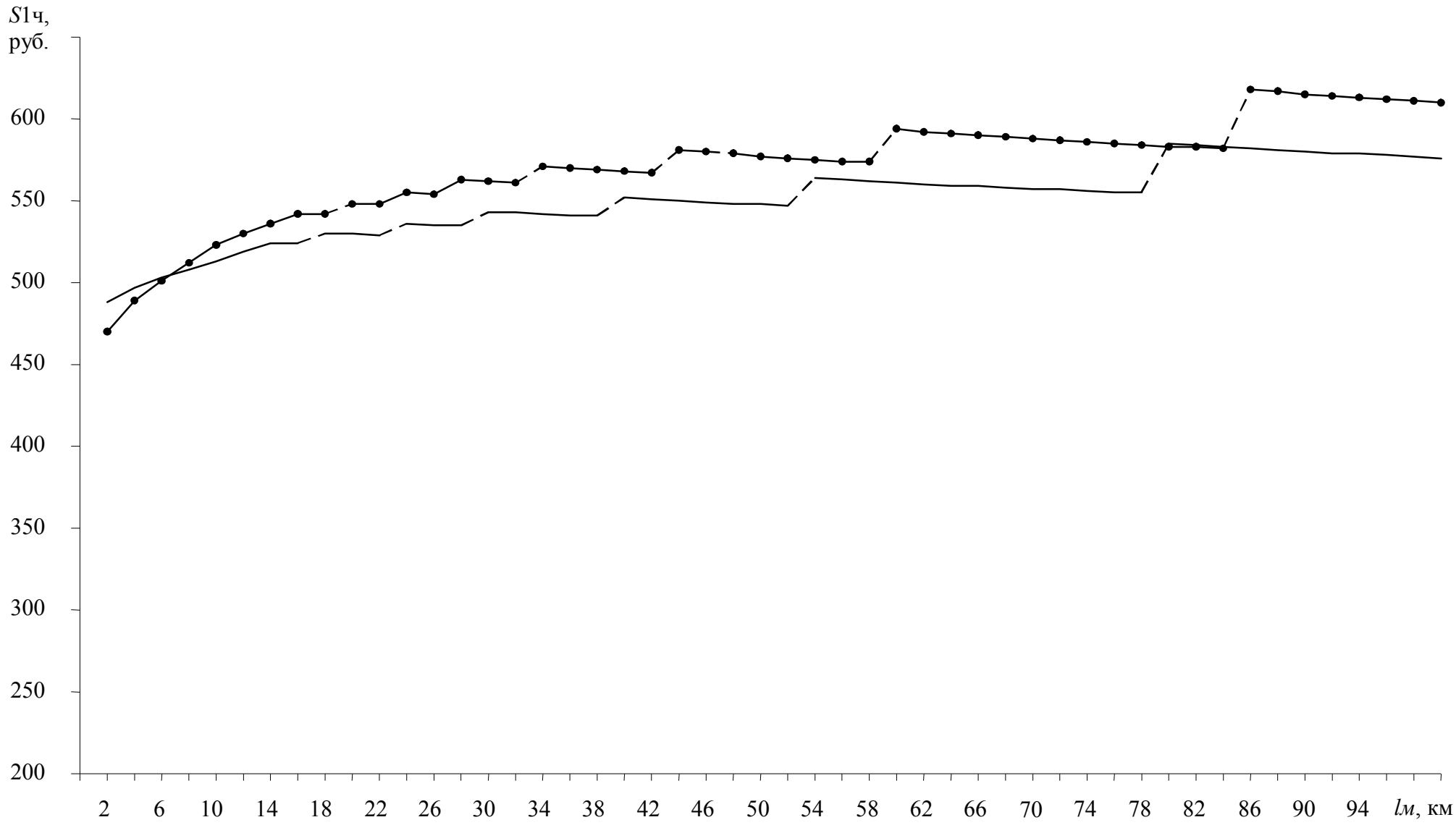


Рис. 4.15. Области применения бортового автомобиля и самопогрузчика (сравнение по себестоимости 1 ч работы):
——— – ЗИЛ-431410; •——• – ЗИЛ-4950

Проведение расчетов для $l_{гe}$ = 5…6 км показало, что в пределах данного узкого интервала наблюдается чередование участков преимущества одного и другого автомобиля. Однако, как было указано выше, с практической точки зрения поиск значения расстояния, при котором себестоимость перевозки 1 т груза для сравниваемых автомобилей совпадает, вряд ли имеет смысл. В данном примере границу областей эффективного применения бортового автомобиля и самопогрузчика можно установить при значении $l_{гe}$ = 5,5 км ($l_м$ = 11 км).

Положение о целесообразности эксплуатации автомобилей-самопогрузчиков на коротких расстояниях с точки зрения себестоимости перевозки подтверждается. Граница эффективного применения специализированного подвижного состава, определенная по критерию себестоимости перевозки, практически совпадает с границей, рассчитанной по критерию производительности (если в последнем случае за границу принимать наименьшее значение расстояния, при котором произошло совпадение выработки сравниваемых автомобилей).

Схожие выводы можно сделать при сравнении разных типов подвижного состава по критерию себестоимости 1 ткм транспортной работы (см. рис. 4.13). Области рационального применения подвижного состава, определенные по критериям себестоимости перевозки 1 т груза и себестоимости выполнения 1 ткм транспортной работы, совпадают.

Сравнение транспортных средств по критерию себестоимости 1 км пробега свидетельствует о преимуществе автомобиля-самопогрузчика перед бортовым автомобилем практически на всем рассматриваемом диапазоне изменения $l_м$ (см. рис. 4.14). Однако данное преимущество незначительно, а с $l_{гe}$ = 43 км самопогрузчик начинает уступать по этому показателю автомобилю общего назначения, хотя разница в себестоимости при этом становится еще меньше (около 10 коп./км). Таким образом, на сравнительно больших расстояниях перевозок себестоимость 1 км пробега для сравниваемых типов подвижного состава практически одинакова, что следует учитывать при построении покилометровых тарифов в микросистемах.

Сравнение транспортных средств по критерию себестоимости 1 ч работы показывает, что преимущество по указанному критерию в основном имеет бортовой автомобиль (см. рис. 4.15). Его эффективность можно объяснить меньшими значениями эксплуатационных затрат. Если преимущество по величине затрат получает самопогрузчик, то это связано с сокращением времени его работы и приводит к увеличению $S_{1ч}$.

Как видно из рис. 4.15, могут наблюдаться значения, где самопогрузчик имеет более низкую себестоимость 1 ч работы по сравнению с автомобилем общего назначения. На практике тариф за пользование специализированным автомобилем, в частности самопогрузчиком, выше, чем за пользование автомобилем общего назначения. В таком

случае эксплуатация автомобиля-самопогрузчика при $l_{гe}$ = 40…44 км будет весьма выгодной для перевозчика, т.к. принесет ему повышенный размер прибыли.

Совпадение выработки сравниваемых автомобилей произошло при различных значениях длины маршрута. С точки зрения затрат на перевозку при $l_{гe}$ = 5 км выгоднее использовать автомобиль-самопогрузчик, а при $l_{гe}$ = 15–16 км – автомобиль общего назначения.

4.4. Сравнение автомобиля и автопоезда

Помимо ситуаций, в которых сравниваются результаты работы подвижного состава общего назначения и специализированного, представляет интерес и часто рассматривается в научной и учебной литературе вариант сравнения однотипных транспортных средств различной грузоподъемности. Согласно существующим положениям, преимущество подвижного состава повышенной грузоподъемности (автопоезда) по натуральным и экономическим показателям может проявляться на различных расстояниях в зависимости от соотношения технико-эксплуатационных параметров сравниваемых типов подвижного состава. В ряде источников указано, что применение подвижного состава повышенной грузоподъемности эффективно во всех случаях, когда имеется возможность перевозить большее количество груза, чем в транспортном средстве меньшей грузоподъемности, и когда дорожные условия не препятствуют их использованию [3,4].

В текущей главе рассматривается случай работы транспортных средств, когда продолжительность погрузки и выгрузки 1 т груза одинакова для сравниваемых моделей подвижного состава, т.е. когда используются однотипные средства механизации погрузочно-разгрузочных работ. Согласно теории грузовых перевозок, изложенной в работе [2], подвижной состав повышенной грузоподъемности эффективен по производительности (т/ч и ткм/ч) и себестоимости (руб./т и руб./ткм) на любых расстояниях, причем чем больше длина ездки с грузом, тем значительнее растет его превосходство по сравнению с транспортным средством меньшей грузоподъемности.

Первоначально рассмотрен пример, в котором необходимо определить области применения автомобиля-самосвала (МАЗ-5551) и самосвального автопоезда (МАЗ-5551 с прицепом ГКБ-8527) при вывозе грунта со строительных площадок. Исходные данные для расчета: q^{a} = 8,5 т; q^{an} = 15,5 т; $t_{пв}^{a}$ = 0,283 ч; $t_{пв}^{an}$ = 0,517 ч; $Vm^{a} = Vm^{an}$ = 30 км/ч; $l_{м}$ = 2…100 км; T_{c} = 8 ч; $\gamma^{a} = \gamma^{an}$ = 1,0 (здесь и далее индексами *а* и *ап* обозначаются одиночный автомобиль и автопоезд соответственно).

Анализ построенных зависимостей выработки подвижного состава от длины маршрута (рис. 4.16) свидетельствует о том, что в рассматриваемых условиях не наблюдается точек пересечения функций выработки сравниваемых автотранспортных средств (равноценных расстояний перевозки); во всем указанном диапазоне изменения *lм* автопоезд имеет большую выработку, чем одиночный автомобиль, следовательно, сфера применения автопоезда в данном случае не ограничена. Следует, однако, отметить, что с уменьшением расстояния его преимущество перед одиночным автомобилем снижается, что соответствует положению существующей теории [3,4].

График на рис. 4.17 показывает, что изменение затрат на перевозку описывается кусочно-линейной функцией. Практически во всем диапазоне изменения длины маршрута преимущество по затратам имеет одиночный автомобиль-самосвал. Таким образом, снижение пробега автопоезда не смогло компенсировать увеличения затрат, связанных с его эксплуатацией. Наибольшее влияние на рост общих издержек оказали заработная плата водителя и затраты на топливо. Время нахождения сравниваемых транспортных средств на маршруте различается незначительно, поэтому влияние заработной платы водителя на величину общих затрат сказывается в первую очередь.

Моменты резкого изменения величины затрат соответствуют моментам изменения количества выполняемых ездок (см. рис. 4.16). Падение числа выполняемых ездок у автопоезда происходит раньше, чем у автомобиля, поэтому в интервале изменения *lм* от 78 до 82 км автопоезд получает преимущество по затратам. При равном количестве выполняемых ездок, а следовательно, и равном пробеге явное превосходство имеет автомобиль – разница в затратах на перевозку груза автомобилем и автопоездом составляет 42–44 %. Преимущество по выработке автопоезда при этом составляет от 52 до 82 %, однако в абсолютном выражении с ростом расстояния оно уменьшается. Таким образом, с ростом расстояния перевозок интервалы преимущества автомобиля увеличиваются, но в то же время автопоезд может получить превосходство по критерию эксплуатационных затрат на ограниченном отрезке длины маршрута.

На рис. 4.18 представлена зависимость себестоимости перевозки 1 т груза в зависимости от длины маршрута для сравниваемых типов подвижного состава. Согласно теории, изложенной в работе [2], при рассматриваемом сочетании технико-эксплуатационных показателей автопоезд имеет преимущество во всем рассматриваемом диапазоне изменения расстояния, причем с ростом расстояния его превосходство перед автомобилем возрастает. Полученные результаты (см. рис. 4.18) показывают, что с увеличением длины маршрута себестоимость возрастает, и данный рост имеет вид кусочно-линейной зависимости.

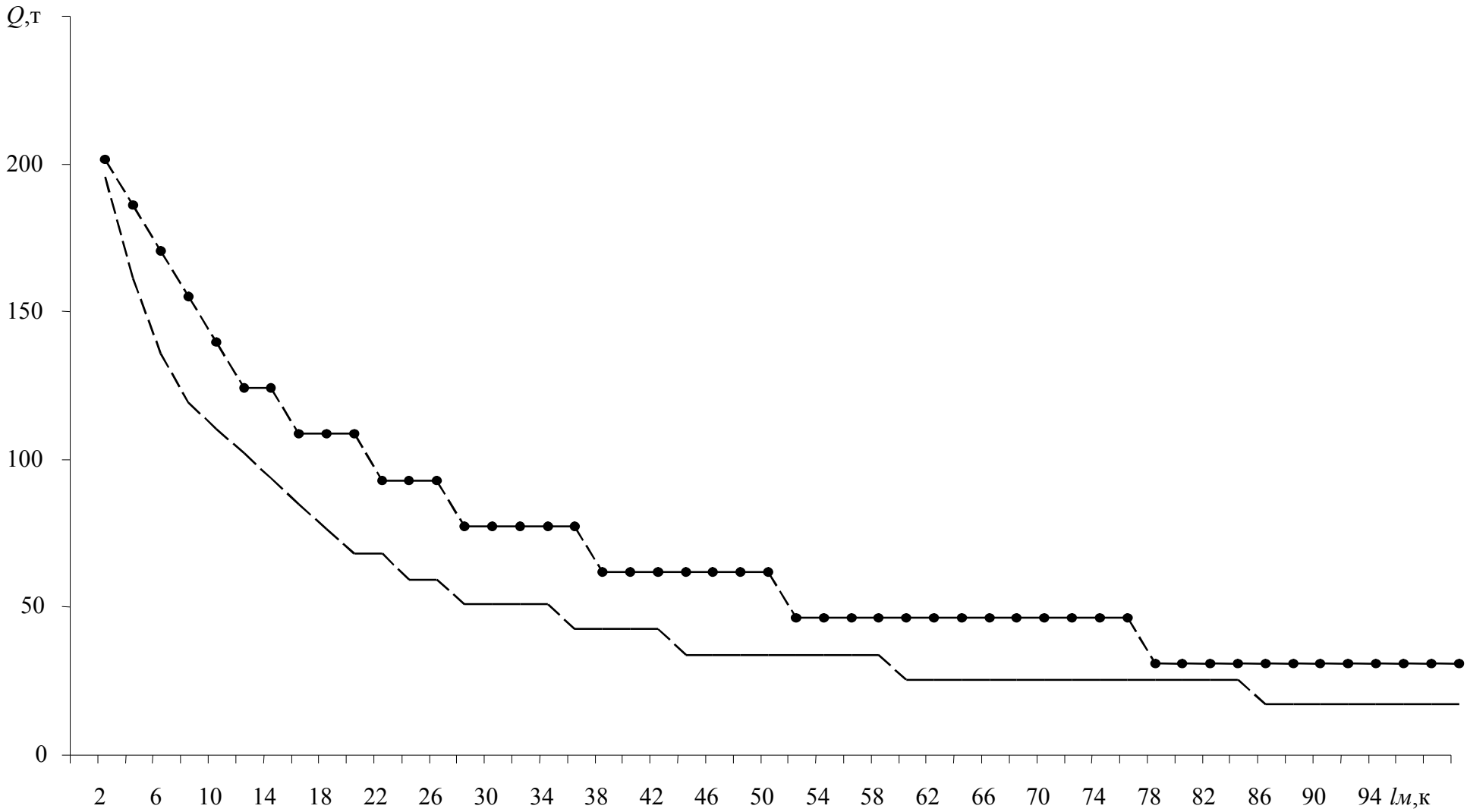


Рис. 4.16. Области применения автомобиля-самосвала и прицепного самосвального автопоезда:
——— – МАЗ-5551; •——• – МАЗ-5551+ГКБ-8527

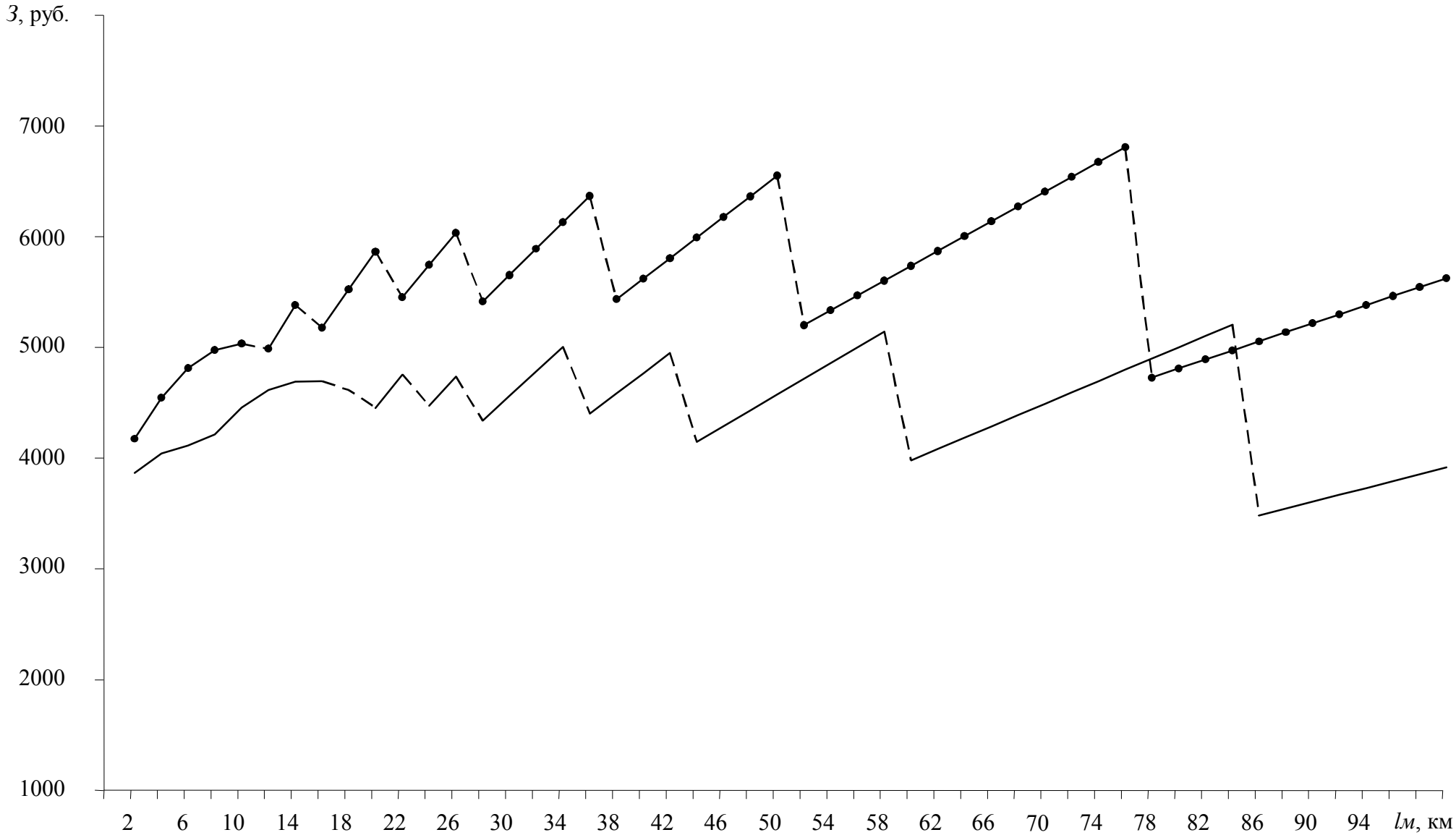


Рис. 4.17. Области применения автомобиля-самосвала и прицепного самосвального автопоезда (сравнение по затратам): ——— – МАЗ-5551; •———• – МАЗ-5551+ГКБ-8527

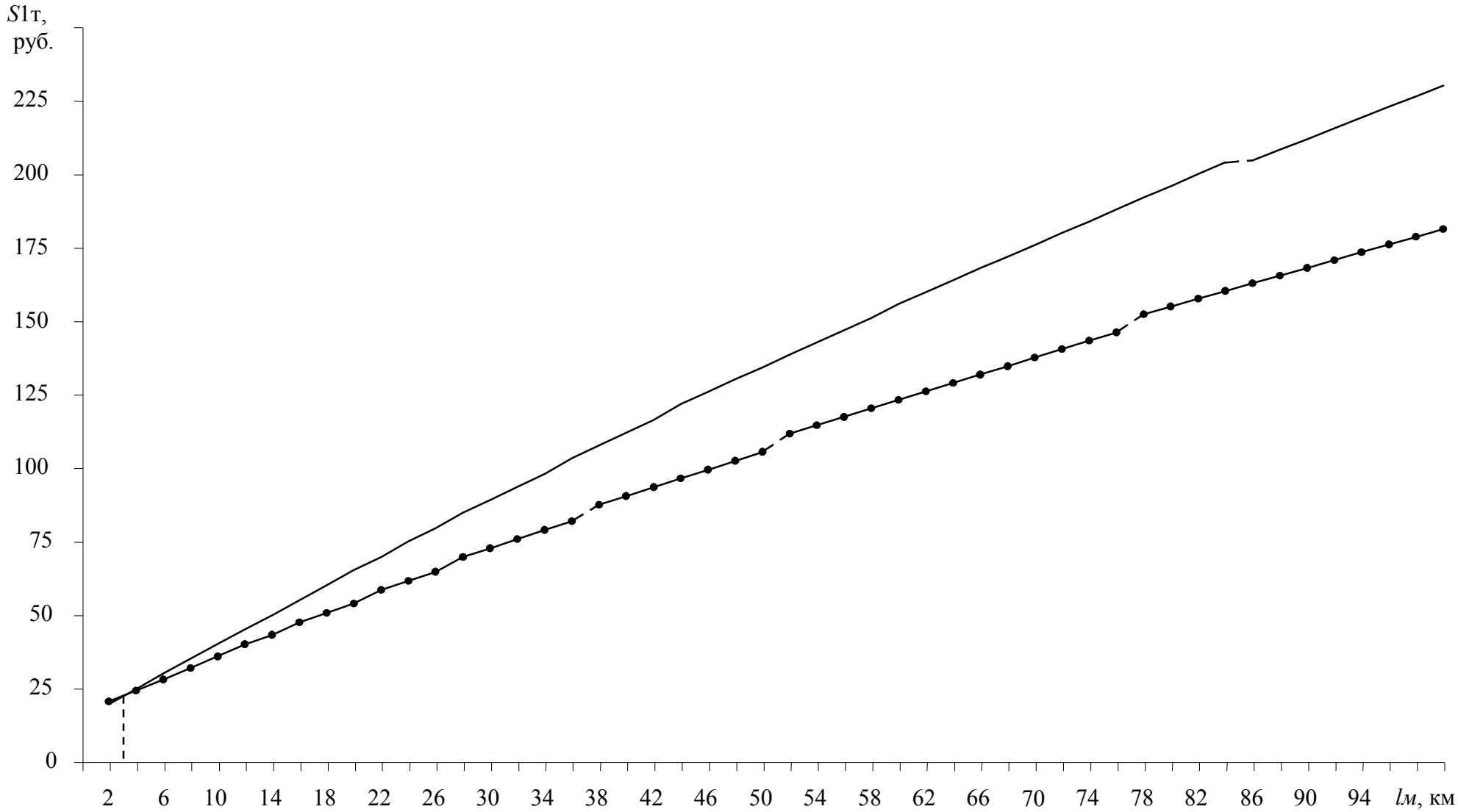


Рис. 4.18. Области применения автомобиля-самосвала и прицепного самосвального автопоезда (сравнение по себестоимости перевозки 1 т):——— – МАЗ-5551;●———● – МАЗ-5551+ГКБ-8527

Снижение себестоимости перевозок груза автопоездом объясняется тем, что рост объема перевозимого груза опережает увеличение затрат при его эксплуатации. Однако возможно и пересечение линий себестоимости при очень малом значении длины маршрута ($l_м \approx 3$ км). Данное пересечение происходит, однако не в определенной точке, а в интервале изменения $l_м$.

Для определения точки перехода расчеты были произведены для фрагмента области пересечения линий себестоимости, т.е. в интервале $l_{гe} = 1…2$ км. Результаты расчетов показывают, что совпадения значений себестоимости перевозки 1 т груза не произошло, но возможно чередование преимущества одного и другого транспортного средства в ограниченном диапазоне изменения расстояния перевозок от 1,5 до 1,7 км.

Таким образом, во-первых, не подтверждается положение о преимуществе автопоезда на любых расстояниях перевозки груза, во-вторых, отсутствует единственное значение равноценного расстояния, при котором себестоимость перевозок одинакова для автомобиля и автопоезда. Вместо этого существует диапазон, где чередуются участки превосходства по себестоимости одного и другого типа подвижного состава. Однако данный диапазон достаточно узок, и для решения практических задач можно устанавливать границу областей эффективного применения разных типов подвижного состава в виде конкретного значения расстояния, например $l_{гe} = 1{,}5$ км.

Кроме того, результаты исследований показали, что область рационального применения подвижного состава может иметь место только по одному критерию (в данном примере – экономическому), а по другому может отсутствовать.

Аналогичная картина наблюдается при сравнении рассматриваемых типов подвижного состава по критерию себестоимости 1 ткм транспортной работы (рис. 4.19). Четкая граница в виде единственного расстояния, разграничивающая области рационального применения транспортных средств, в данном примере отсутствует. Результаты расчетов показывают, что при установленном уровне точности вычислений возможно чередование преимущества одного и другого типа подвижного состава в ограниченном диапазоне изменения расстояния.

При этом, так же как и в случае сравнения себестоимости перевозки 1 т груза, устойчивое, хотя и весьма незначительное преимущество по рассматриваемому критерию, автопоезд получает при $l_{гe} = 1{,}8$ км. При дальнейшем росте расстояния данное преимущество увеличивается. С практической точки зрения областью рационального применения одиночного автомобиля является очень короткое плечо перевозок – до 1,5 км. Области рационального применения подвижного состава, определенные по критериям себестоимости перевозки 1 т груза и себестоимости выполнения 1 ткм транспортной работы, совпадают.

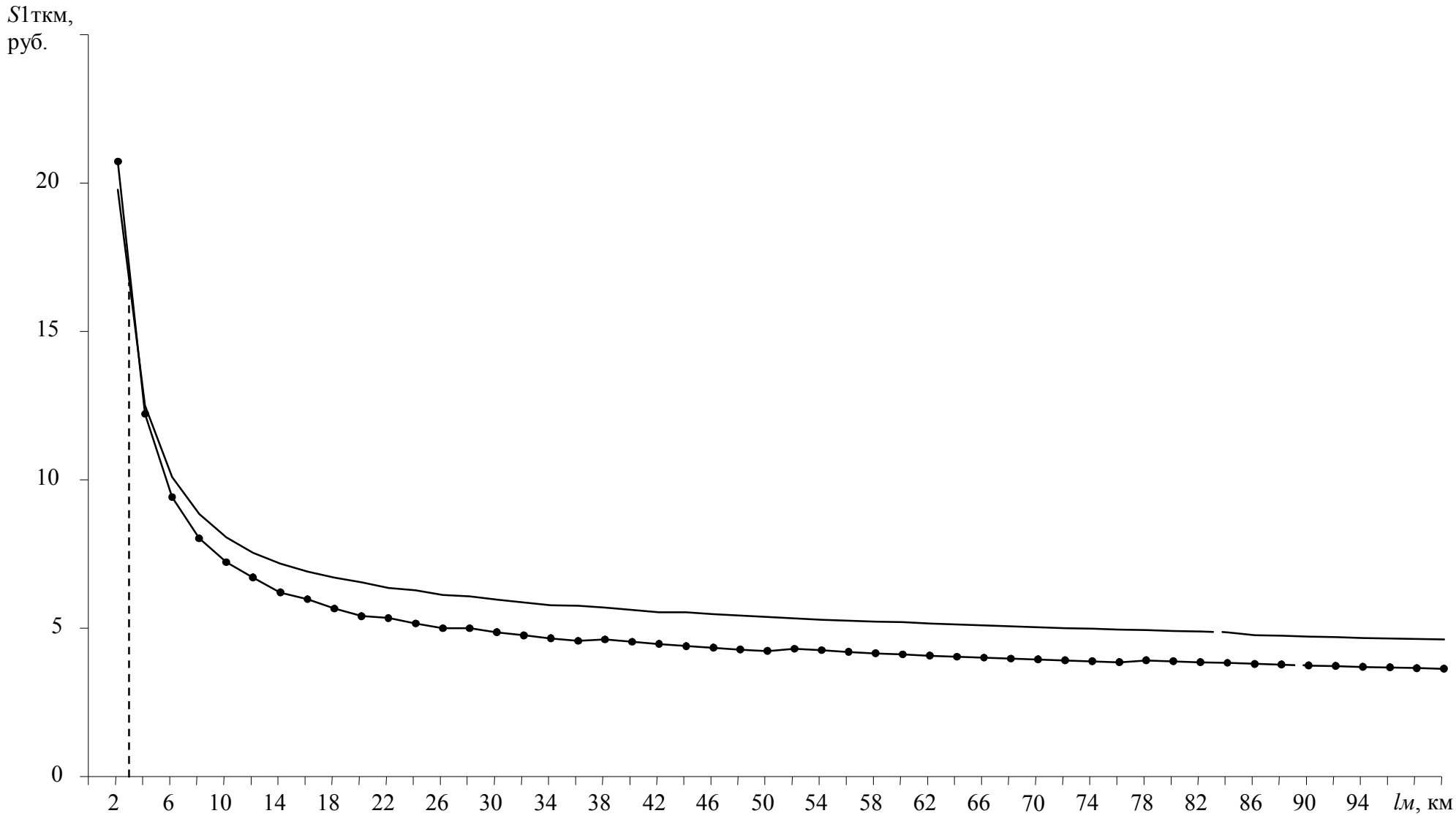


Рис. 4.19. Области применения автомобиля-самосвала и прицепного самосвального автопоезда (сравнение по себестоимости 1 ткм): ——— – МАЗ-5551; ●——● МАЗ-5551+ГКБ-8527

Себестоимость 1 км пробега автомобиля-самосвала во всем рассматриваемом диапазоне изменения *lм* ниже аналогичного показателя самосвального автопоезда (рис. 4.20). При этом на малых расстояниях перевозок себестоимость различается примерно в 2 раза (с ростом *lм* данная разница сокращается до 40 %). Значительное увеличение *S*1км автопоезда связано с тем, что его пробег всегда меньше или равен пробегу одиночного автомобиля, но затраты на перевозку при этом почти всегда выше затрат при эксплуатации автомобиля. Снижение пробега всегда происходит параллельно с падением затрат, поэтому преимущества по данному критерию автопоезд не получает ни при каком расстоянии.

Сравнение транспортных средств по критерию себестоимости 1 ч работы показывает, что преимущество по указанному критерию также имеет автомобиль (рис. 4.21). Его эффективность можно объяснить меньшими значениями эксплуатационных затрат. Величина затрат играет в данном случае основную роль, т.к. разница во времени работы сравниваемых типов подвижного состава не столь значительна. Моменты падения количества выполняемых ездок отмечены на графике ростом *S*1ч, т.к. при данных значениях расстояния резко снижается время работы транспортных средств в системе. С ростом расстояния эффект от применения автомобиля возрастает (с 14 % при *lм* = 2 км до 32 % при *lм* = 100 км).

Полученная картина объясняет причину повышенных тарифов на перевозки грузов автопоездами.

Таким образом, при эксплуатации самосвального автопоезда в микросистеме практически всегда будут наблюдаться повышенные затраты на перевозку груза. «Платой» за рост данных затрат является увеличение объема поставок материалов (как указывалось выше, до 82 %). Поэтому если для клиента имеет первостепенное значение сокращение сроков поставки груза, то предпочтение следует отдавать автопоезду, т.к. в большинстве случаев рост объема перевозок опережает рост затрат и себестоимости. Следует лишь учитывать фактор расстояния и помнить, что не всегда при уменьшении расстояния перевозок эффективность автопоезда снижается, а автомобиля – возрастает.

Для перевозчика при условии построения тарифов на основе себестоимости особенно выгодна эксплуатация автопоезда при сдельной оплате услуг, т.к. сдельные тарифы формируются без учета грузоподъемности транспортного средства. При перевозке груза на расстояния *lгe* = 39…42 км перевозчик получит наибольший доход при повременной оплате услуг, т.к. повременные тарифы формируются без учета расстояния перевозок, на базе «усредненных условий эксплуатации».

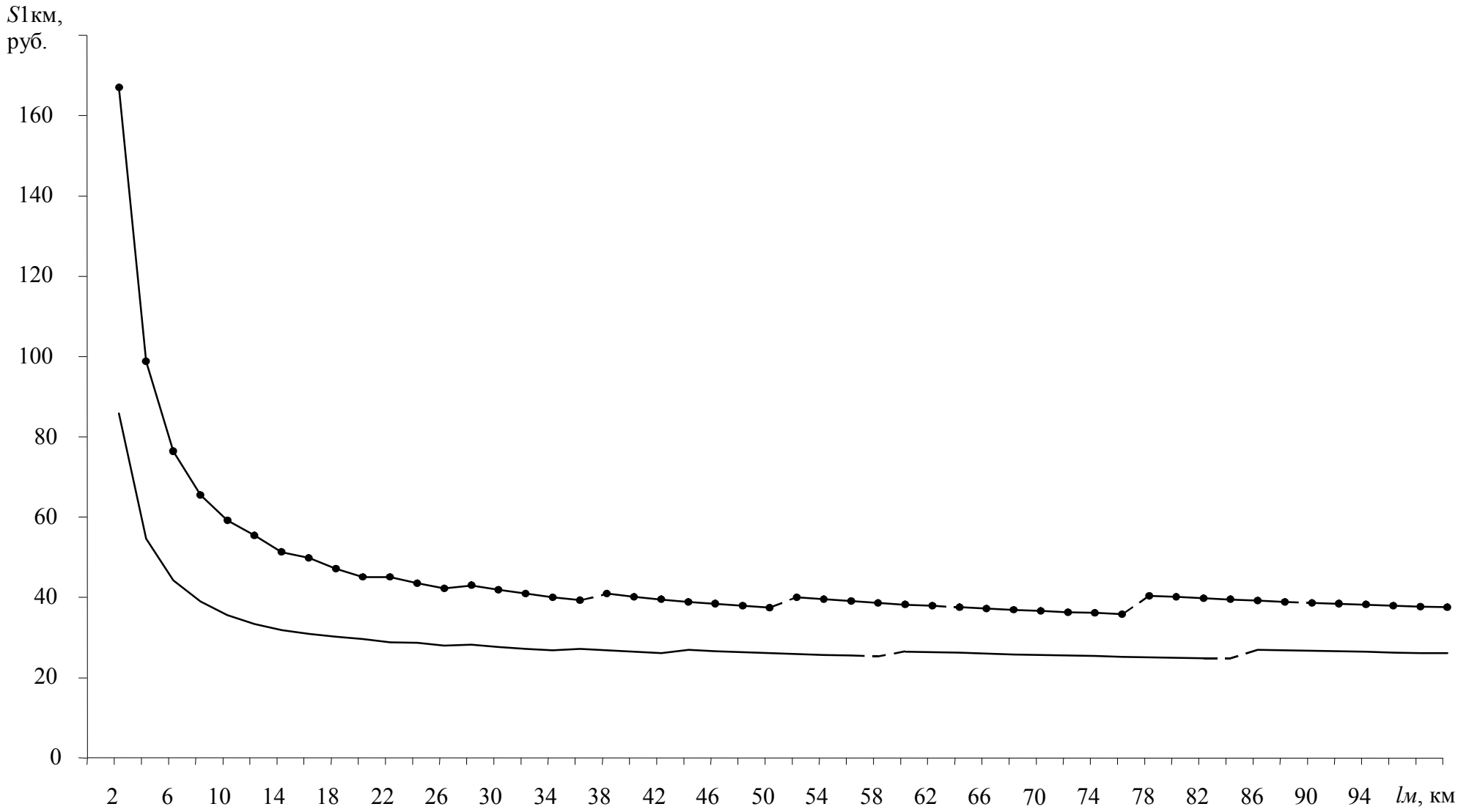


Рис. 4.20. Области применения автомобиля-самосвала и прицепного самосвального автопоезда (сравнение по себестоимости 1 км): ——— – МАЗ-5551; •———• – МАЗ-5551+ГКБ-8527

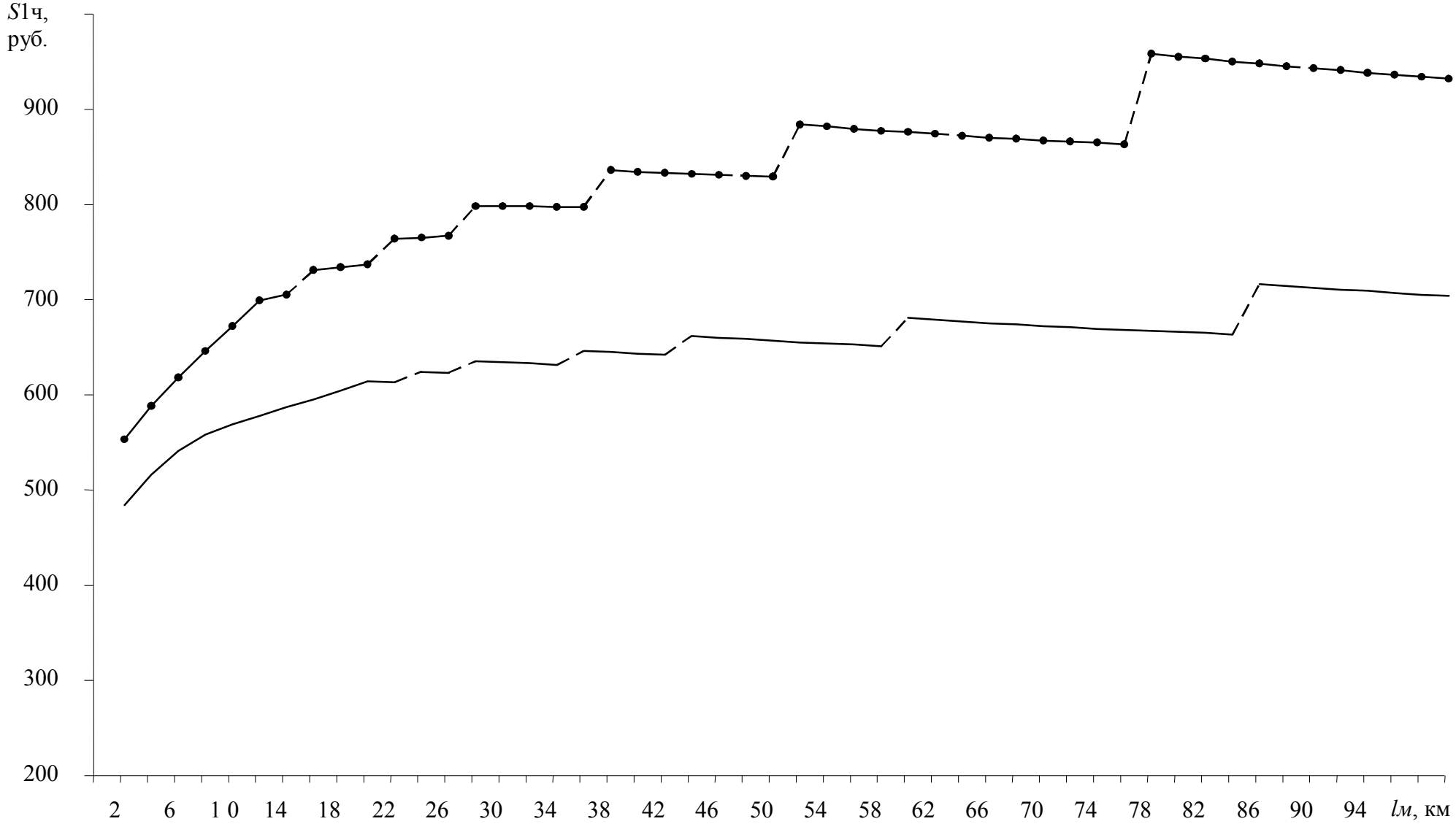


Рис. 4.21. Области применения автомобиля-самосвала и прицепного самосвального автопоезда (сравнение по себестоимости 1 ч работы): ——— – МАЗ-5551; •——• – МАЗ-5551+ГКБ-8527

4.5. Сравнение автомобилей различной грузоподъемности

Далее рассмотрена ситуация, когда на маятниковом маршруте с обратным негруженым пробегом возможно применение различных моделей однотипных транспортных средств для перевозки одного и того же груза. Для этого проведено сравнение бортовых автопоездов ЗИЛ-433100+ГКБ-8328 и КамАЗ-5320+ГКБ-8350, осуществляющих доставку кирпича в пакетах с мест производства (кирпичных заводов) на строительные площадки, при следующих условиях: $q^{ЗИЛ}$= 12,4 т; $q^{КамАЗ}$= =16 т; $tпв^{ЗИЛ}$= 1,0 ч; $tпв^{КамАЗ}$= 1,28 ч. Остальные данные аналогичны принятым в предыдущих примерах.

Согласно построенному графику (рис. 4.22), можно утверждать, что в пределах рассматриваемого диапазона изменения расстояния существуют область I, где чередуются интервалы превосходства по выработке одного и другого автопоезда, и область II, в которой эффективность автопоезда КамАЗ выше эффективности автопоезда ЗИЛ. Единственного значения равноценного расстояния, ограничивающего область эффективного применения того или иного транспортного средства, не наблюдается.

Проведенные расчеты и построенные зависимости свидетельствуют о том, что транспортное средство меньшей грузоподъемности в одних и тех же условиях может иметь большую производительность, чем АТС большей грузоподъемности. При этом преимущество первого проявляется в тех случаях, когда строительные объекты расположены на сравнительно небольших расстояниях от поставщиков груза. Результаты расчета по существующим методикам свидетельствуют о наличии равноценного расстояния перевозок, при котором производительность сравниваемых автопоездов одинакова. Его значение составляет 0,133 км ($lм$ = 0,266 км). С другой стороны, как видно из рис. 4.22, явное преимущество автопоезда КамАЗ прослеживается только на расстояниях свыше 60 км. В то же время в некоторых научных работах указывается, что применение подвижного состава повышенной грузоподъемности эффективно во всех случаях, когда имеется возможность перевозить большее количество груза, чем в АТС меньшей грузоподъемности, и когда дорожные условия не препятствуют их использованию [3,4].

На основе результатов расчетов построены графики изменения затрат на перевозку груза, себестоимости перевозки 1 т, себестоимости выполнения 1 ткм транспортной работы, себестоимости 1 км пробега и себестоимости 1 ч работы для автопоездов ЗИЛ-433100+ГКБ-8328 и КамАЗ-5320 + +ГКБ-8350 при изменении длины маршрута (рис. 4.24–4.27).

Сравнение по показателю полных затрат на перевозку свидетельствует о чередовании интервалов превосходства одного и другого типа подвижного состава (рис. 4.23).

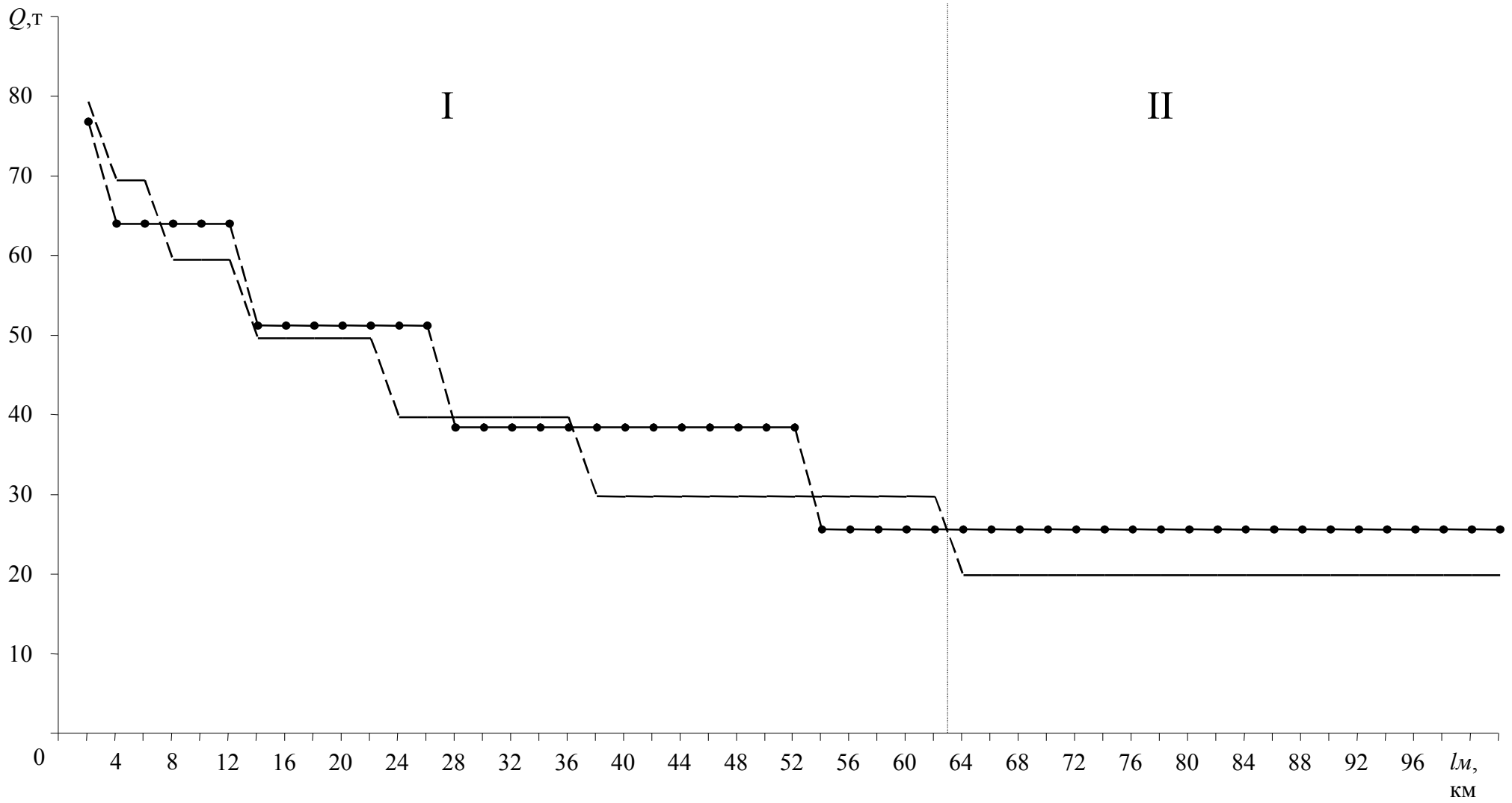


Рис. 4.22. Области применения бортовых автопоездов:
——— – ЗИЛ-433100+ГКБ-8328; •——• – КамАЗ-5320 + ГКБ-8350

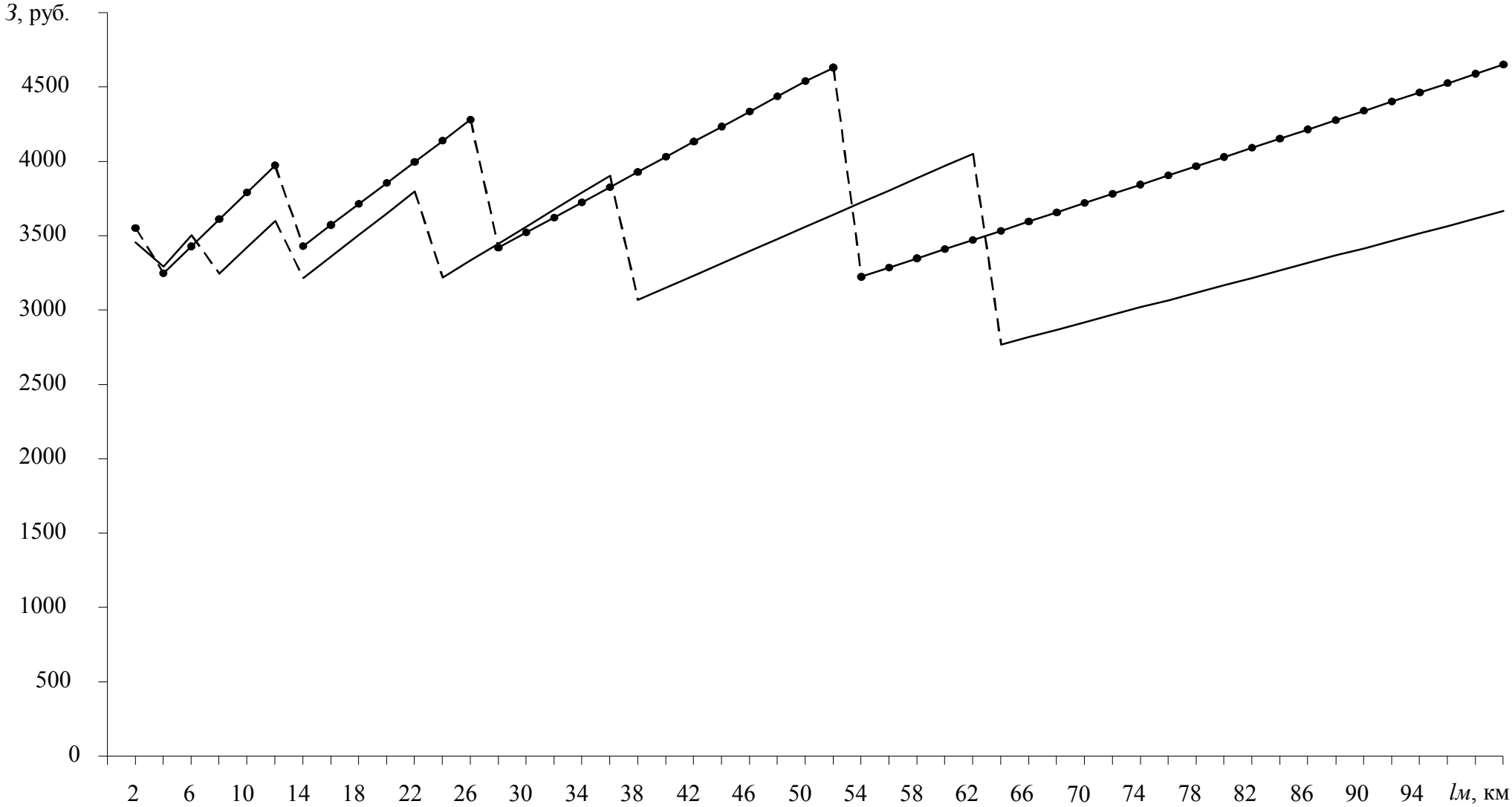


Рис. 4.23. Области применения бортовых автопоездов (сравнение по затратам):
——— – ЗИЛ-433100+ГКБ-8328; •——• – КамАЗ-5320 + ГКБ-8350

В рассматриваемом диапазоне преимущество по затратам может иметь как один, так и другой автопоезд, причем в большинстве случаев автопоезд на базе ЗИЛ выгоднее с точки зрения затрат. Это связано с наличием продолжительных интервалов изменения *lгe*, на которых сравниваемые типы подвижного состава выполняют одинаковое количество ездок (*lгe* = 12–13 км, 19–26 км, 32–50 км). Однако и на малых расстояниях снижение пробега автопоезда КамАЗ проявляется не столь существенно, чтобы компенсировать рост удельных переменных затрат на 1 км пробега и постоянных затрат на 1 ч работы.

При использовании для выбора подвижного состава критерия себестоимости перевозки 1 т груза можно выделить области рационального применения одного и другого транспортного средства (см. рис. 4.24). При этом единственной точки равенства себестоимости не наблюдается, а можно констатировать факт пересечения линий *S*1т в нескольких местах. В пределах рассматриваемого диапазона изменения расстояния можно выделить три области – преимущества автопоезда ЗИЛ на малых расстояниях (область I), преимущества автопоезда КамАЗ на больших расстояниях (область III) и область чередования превосходства одного и другого типа подвижного состава (область II). Таким образом, положение об увеличении преимущества подвижного состава повышенной грузоподъемности с ростом расстояния перевозок подтверждается, однако разница в себестоимости незначительна (максимальное расхождение составило менее 2 %) и с практической точки зрения вряд ли может служить решающим фактором при принятии решения о выборе транспортного средства.

Следует отметить, что положение о преимуществе подвижного состава повышенной грузоподъемности в любых случаях, т.е. на любых расстояниях, не подтверждается. Автопоезд ЗИЛ может иметь меньшую себестоимость перевозки 1 т груза при длине маршрута до 60 км. Хотя, как было указано выше, разница в себестоимости весьма незначительна.

Аналогичные выводы можно сделать при сравнении подвижного состава по критерию себестоимости 1 ткм (см. рис. 4.25). Границы областей рационального применения автопоездов, определенные по указанному показателю, совпадают с границами, выявленными по показателю *S*1т. При этом разница в себестоимости 1 ткм, рассчитанной для разных типов подвижного состава, очень мала и в большинстве случаев измеряется копейками, что несущественно с практической точки зрения. Область пересечения линий себестоимости крупным планом показана на рис. 4.26, где достаточно точно можно определить интервалы чередования преимущества сравниваемых типов подвижного состава.

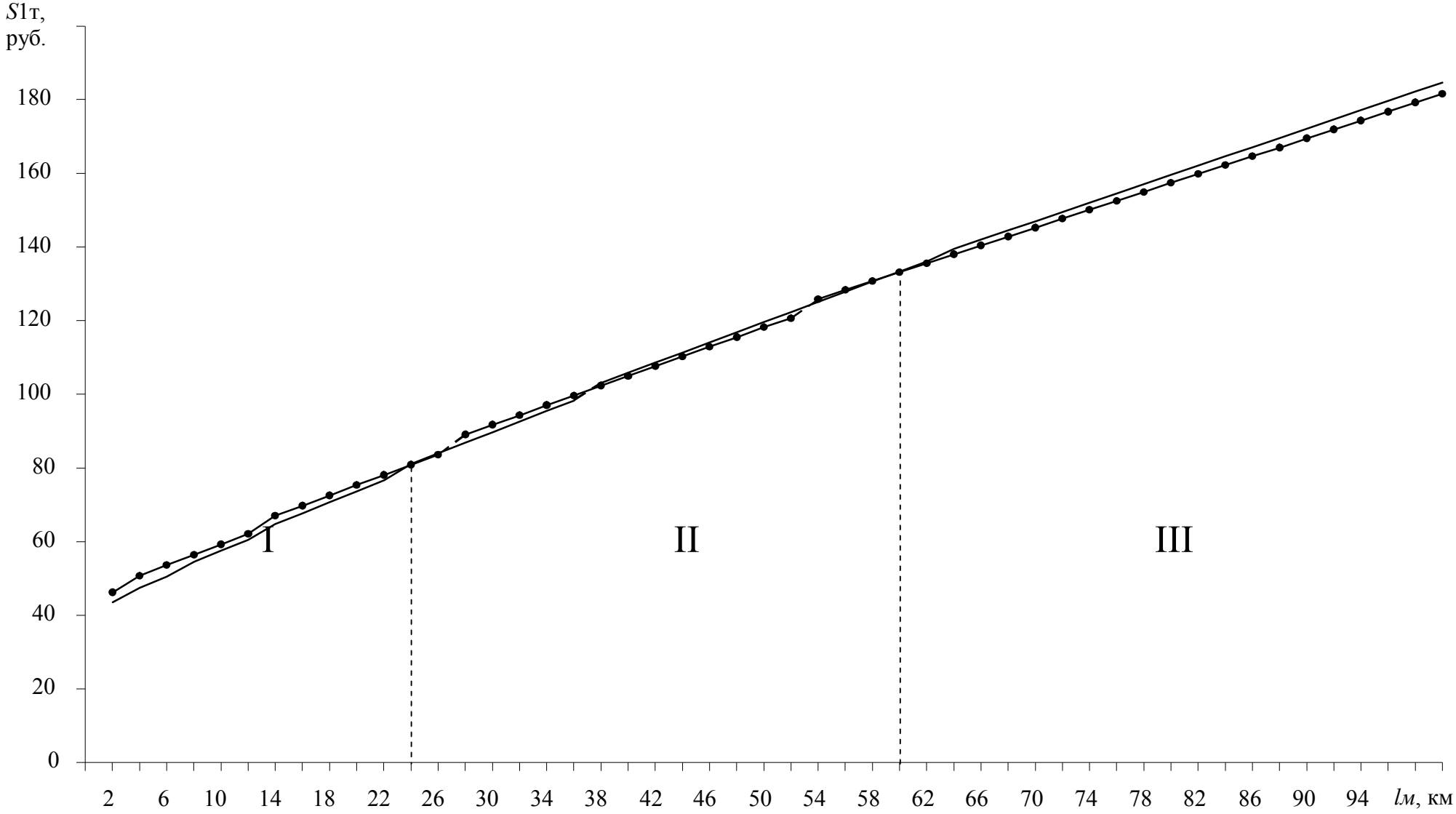


Рис. 4.24. Области применения бортовых автопоездов (сравнение по себестоимости перевозки 1 т):
——— – ЗИЛ-433100+ГКБ-8328; •——• – КамАЗ-5320 + ГКБ-8350

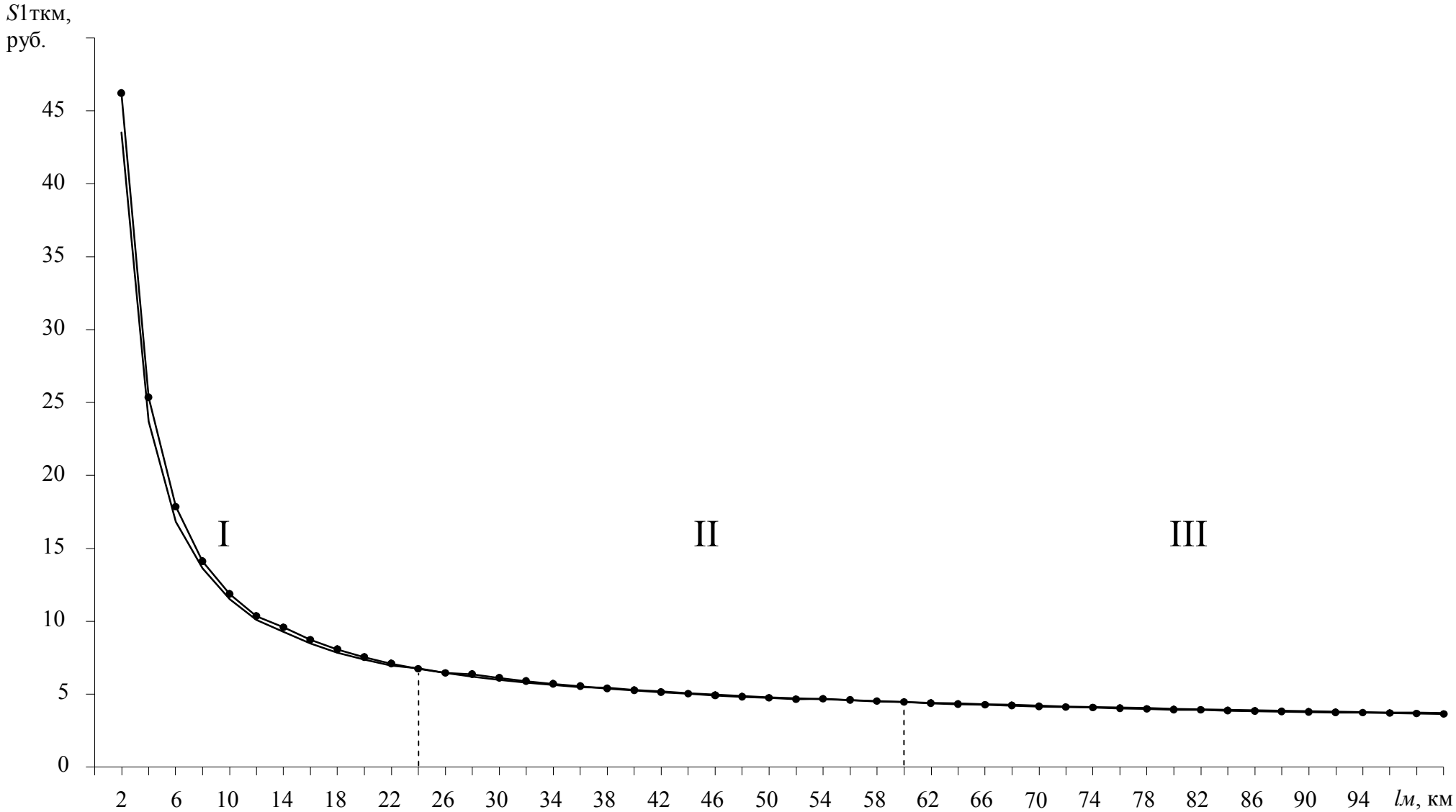


Рис. 4.25. Области применения бортовых автопоездов (сравнение по себестоимости 1 ткм):
——— – ЗИЛ-433100+ГКБ-8328; •———• – КамАЗ-5320 + ГКБ-8350

Сравнение транспортных средств по критерию себестоимости 1 км пробега свидетельствует о преимуществе менее грузоподъемного автопоезда перед более грузоподъемным на всем рассматриваемом диапазоне изменения *lм* (см. рис. 4.26). Это объясняется тем, что пробег автопоезда ЗИЛ при любом расстоянии перевозок больше или равен пробегу автопоезда КамАЗ по причине большего числа выполняемых ездок, а также увеличением затрат более грузоподъемного автопоезда, особенно при одинаковом пробеге сравниваемых АТС.

Также преимущество автопоезда меньшей грузоподъемности проявляется при сравнении подвижного состава различных моделей по критерию 1 ч работы (см. рис. 4.27). Его эффективность можно объяснить меньшими значениями эксплуатационных затрат. Если преимущество по величине затрат получает автопоезд КамАЗ, то это связано с сокращением времени его работы и опять приводит к увеличению *S*1ч.

Полученный результат еще раз демонстрирует причину формирования и применения на практике повышенных тарифов за пользование транспортными средствами большей грузоподъемности.

В целом можно сделать вывод, что в рассматриваемом примере преимущество автопоезда КамАЗ проявляется только по критерию выработки, и то не всегда. И если для потребителя не имеет первостепенного значения обязательное выполнение объема доставки, то в большинстве случаев с экономической точки зрения эффективнее использовать подвижной состав меньшей грузоподъемности, т.е. автопоезд ЗИЛ-433100 с прицепом ГКБ-8328.

Для перевозчика при использовании «усредненных» повременных тарифов выгоднее будет оказывать услуги автопоездом большей грузоподъемности при выполнении заказов на расстояния 2–3, 14–18 и 27–31 км, т.к. при этом он будет получать повышенный размер прибыли.

При использовании «усредненных» сдельных тарифов каждый тип (модель) подвижного состава выгоднее использовать в рамках областей рационального применения, выявленных на рис. 4.24 – 4.25.

Таким образом, результаты выполненных исследований по выбору подвижного состава на маятниковом маршруте с обратным негруженым пробегом (в микросистеме) позволяют сделать определенные выводы:

1) при сравнении транспортных средств по критерию эксплуатационных затрат (с учетом затрат на погрузочно-разгрузочные работы) наблюдается ярко выраженное чередование участков эффективности использования то одного, то другого типа (модели) подвижного состава. При этом подвижной состав повышенной грузоподъемности (автопоезда), как правило, проигрывает по этому критерию подвижному составу меньшей грузоподъемности, несмотря на меньшие показатели пробега и времени нахождения на маршруте;

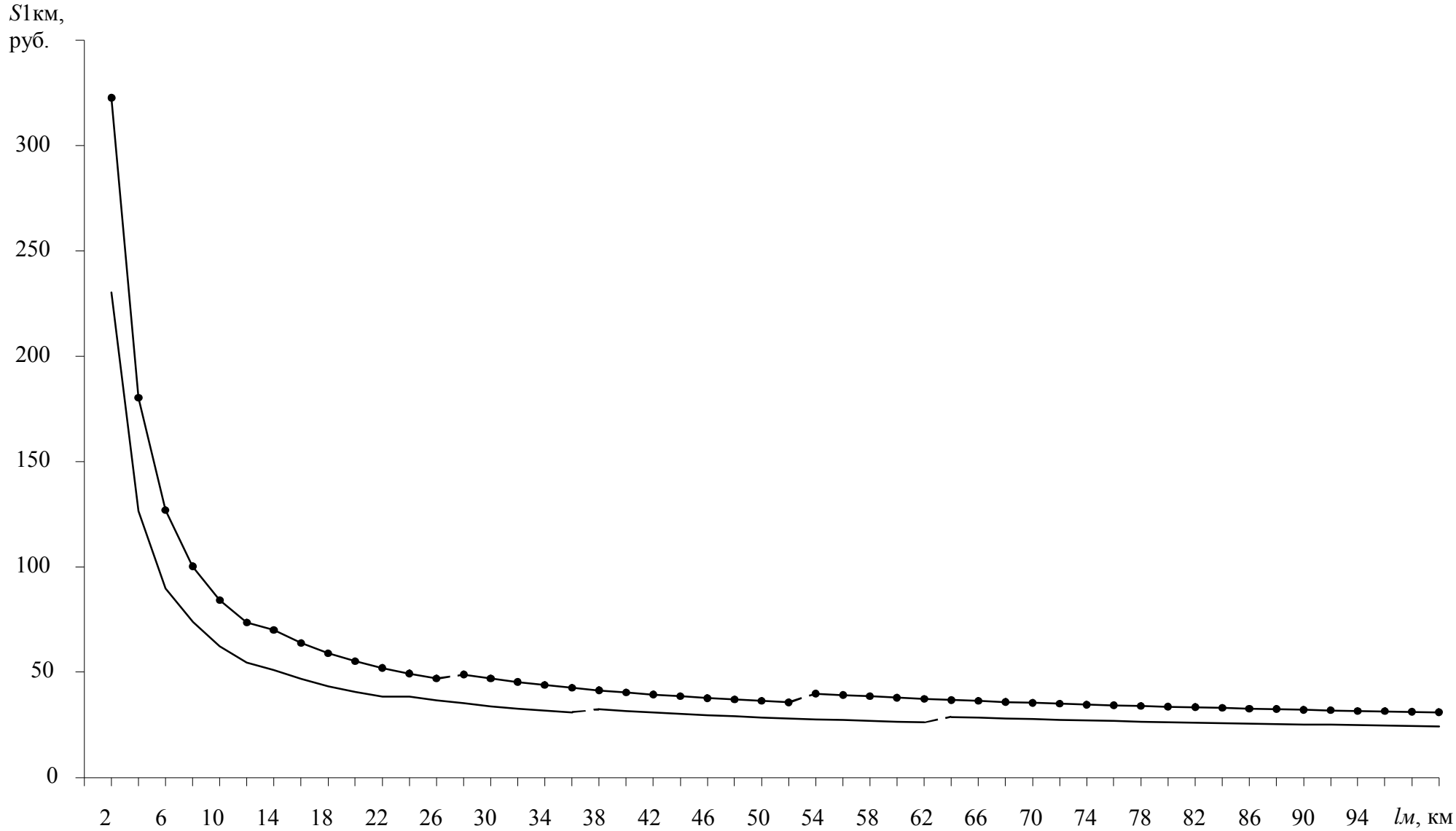


Рис. 4.26. Области применения бортовых автопоездов (сравнение по себестоимости 1 км):
——— – ЗИЛ-433100+ГКБ-8328; •——• – КамАЗ-5320 + ГКБ-8350

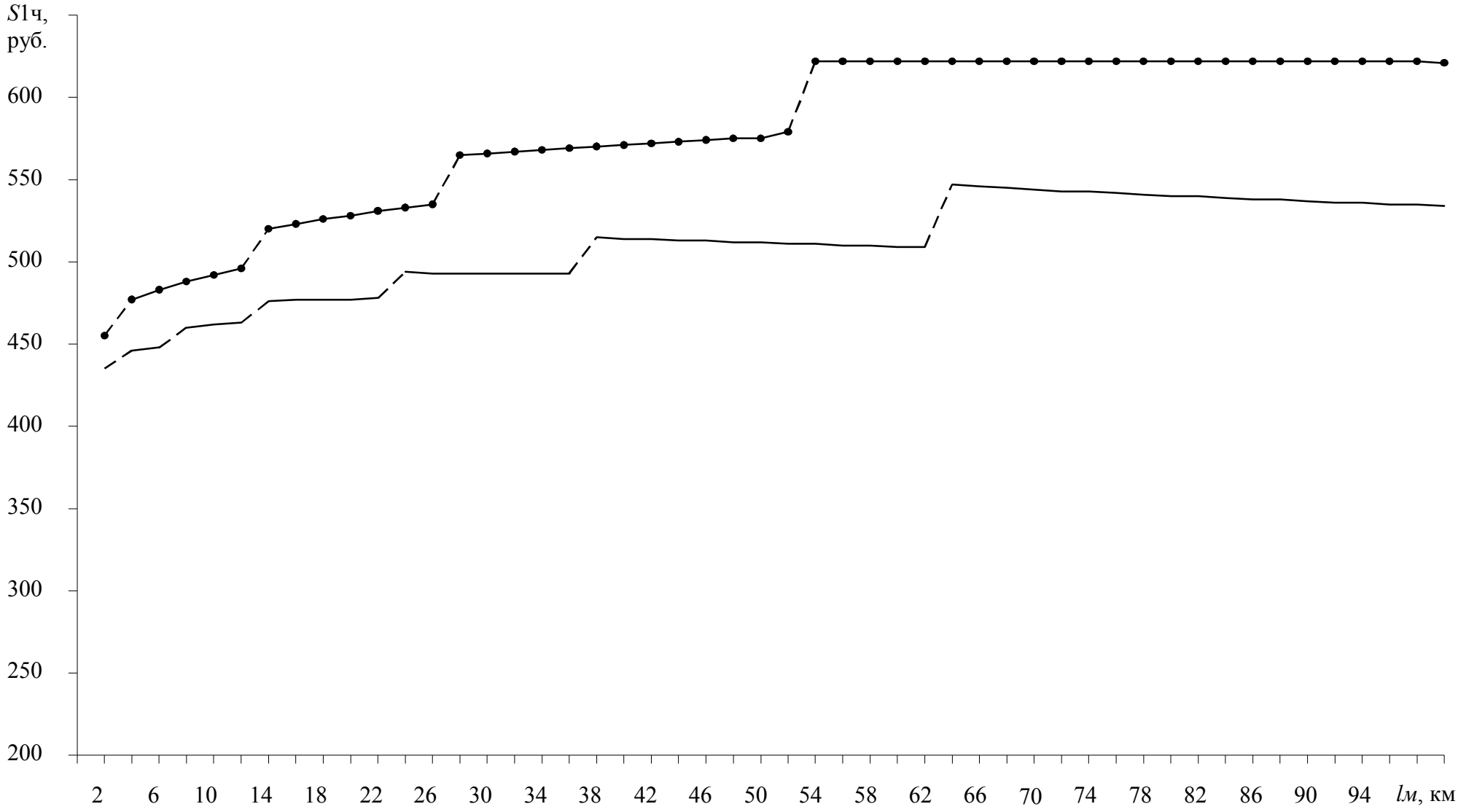


Рис. 4.27. Области применения бортовых автопоездов (сравнение по себестоимости 1 ч работы):
——— – ЗИЛ-433100+ГКБ-8328; ●——● – КамАЗ-5320 + ГКБ-8350

2) при сравнении транспортных средств по критерию себестоимости перевозки 1 т груза (выполнению 1 ткм) могут наблюдаться области рационального применения различных типов (моделей) подвижного состава. Кроме того, может существовать область чередования диапазонов преимущества одного и другого транспортного средства;

3) не существует единственного «равноценного» расстояния, при котором себестоимость перевозок одинакова для сравниваемых типов (моделей) подвижного состава. Вместо этого наблюдается чередование преимущества одного и другого автомобиля в ограниченном диапазоне изменения расстояния. В отличие от сравнения подвижного состава по критерию выработки не наблюдается совпадения себестоимости в какой-либо точке, т.е. при определенном значении расстояния перевозок;

4) выводы о выгодности применения того или иного типа (модели) подвижного состава, сделанные с использованием затрат и удельных показателей, могут различаться.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о необходимости выполнения дальнейших исследований по рассматриваемой проблеме, т.к. полученные выводы показывают существенные расхождения с положениями существующей теории выбора подвижного состава автомобильного транспорта.

Библиографический список

1. Разработка научно-практических подходов к описанию функционирования логистических систем : отчет о НИР (промежуточ.) : 11-4С / Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ) ; рук. Мочалин С.М. ; исполн. Заруднев Д.И. – Омск, 2012. – 225 с. – Библиогр.: с. 185–187. № ГР 01201267122. – Инв. № 02201264052.

2. Афанасьев, Л.Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки / Л.Л. Афанасьев, Н.Б. Островский, С.М. Цукерберг. – М. : Транспорт, 1984. – 336 с.

3. Воркут, А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут. – Киев : Вища школа, 1986. – 447 с.

4. Чеботаев, А.А. Специализированные автотранспортные средства : выбор и эффективность применения / А.А. Чеботаев. – М. : Транспорт, 1988. – 159 с.

5. Вельможин, А.В. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.

6. Аникин, Б.А. Коммерческая логистика / Б.А. Аникин, А.П. Тяпухин. – М. : Проспект, 2015. – 432 с.

7. Мочалин, С.М. Об оценке эффективности автотранспортных средств / С.М. Мочалин, Д.И. Заруднев // Мир транспорта. – 2009. – №2. – С. 70–73.

8. Заруднев, Д.И. Методика выбора автотранспортных средств для перевозки грузов : дис. …канд. техн. наук : 05.22.10 / Заруднев, Д.И. – Волгоград, 2005. – 245 с.

Глава 5. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГРУЗОВЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ БИЗНЕС-СРЕДЫ

5.1. Предпосылки развития технологии диагностического анализа результатов деятельности грузовых автотранспортных предприятий в современных условиях

Автомобильный транспорт является крупнейшей составной частью инфраструктуры, обеспечивающей конкурентоспособность российской экономики, служит материально-технической базой формирования и развития территориального разделения труда, оказывает существенное влияние на динамичность и эффективность социально-экономического развития отдельных регионов и страны в целом [1]. Массовое применение автотранспортных средств повлекло за собой изменения во всех секторах экономики и в социальной сфере. Этот процесс оказывает заметное влияние на развитие территорий и населенных пунктов, на процессы торговли и потребления, на становление предпринимательства, на образ жизни многих россиян. При этом автомобилизация приобрела глобальный характер. На настоящий момент в наиболее развитых странах мира около 75−80% всего объема пассажирских и грузовых перевозок выполняется автомобильным транспортом. Мировой опыт свидетельствует о том, что автомобильный транспорт способен не только значительно повысить уровень мобильности населения, но и обеспечить высокие темпы экономического роста. Полная реализация потенциала провозных возможностей автомобильного транспорта способна качественно изменить характер размещения и взаимодействия производительных сил, расширить рынки сбыта продукции, способствовать сбалансированному развитию регионов страны [6].

Оценка результатов деятельности автотранспортных предприятий (АТП) в сложившихся рыночных условиях показывает, что в рассмотренных организациях наблюдается сокращение уровня результативности деятельности. По Омской области значительно сократились финансовые результаты деятельности транспортных предприятий, наблюдается рост убытков по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Удельный вес убыточных предприятий транспорта в общем количестве организаций в апреле 2014 и 2015 гг. достигал 50%. Количество ликвидированных транспортных предприятий в 2014 г. по сравнению с аналогичным периодом 2013 г. увеличилось на 80%, количество вновь зарегистрированных увеличилось лишь на 10%. В целом по России доля убыточных предприятий автомобильного грузового транспорта на начало 2013 г. возросла на 2%, а сальдированный

финансовый результат российских грузовых автотранспортных предприятий сократился на 3,1 млрд руб. (28,70%).Грузооборот омских грузовых автотранспортных предприятий, действующих на коммерческой основе, продолжает сокращаться. К концу 2014 г. он составил 600 653,9 тыс. т км, что составило 99,8 % к 2013 г. и столько же к 2012 г. Кроме того, наблюдается сокращение объемов перевозок грузов автомобильным транспортом. К январю 2014 г. снижение объемов перевозок (в целом по России) составило 207 млн т (3,54%). В результате этих процессов рентабельность коммерческих автомобилей во многих случаях оказывается недостаточной даже для простого обновления подвижного состава и обеспечения элементарных требований безопасности, не говоря уже о развитии предприятия и повышении качества сервиса [8, 9].

Все это привело к изменению структуры перевозчиков за счет появления новых субъектов хозяйствования и, прежде всего, малых автотранспортных предприятий и индивидуальных предпринимателей. По данным Росстата, около 65% от всего объема грузоперевозок осуществляется частными фирмами-грузоперевозчиками. Сюда входят как крупные транспортные компании, так и небольшие, вновь созданные организации. По количеству грузоперевозок успешно занимают главенствующие позиции Южный ФО (20% от объема перевозок), Приволжский ФО (27%) и Центральный ФО (20% грузооборота).

В начале 2013 г. наблюдался всплеск активности зарубежных автоперевозчиков на российском рынке автомобильных перевозок грузов. Именно зарубежные перевозчики смогли занять определенную нишу на рынке благодаря заниженным расценкам на услуги. Объясняется это, прежде всего, тем, что для зарубежных фирм-перевозчиков установлен более щадящий налоговый режим, который позволяет снижать расценки на услуги [6].

Определяя причины негативных изменений на рынке автотранспортных услуг, прежде всего хочется отметить несовершенство структуры парка грузовых автомобилей отрасли по типажу и высокий средний возраст. В отдельных регионах России он колеблется в пределах от 9,4 до 13,6 лет. На предприятиях отрасли ежегодно списывается порядка 14−15% автомобильного парка. Между тем и темпы его обновления далеки от необходимых. Необходимость обновления грузового парка транспортных средств тесно связана с его несоответствием сложившемуся потребительскому спросу на рынке транспортных услуг (РТУ). Не соответствует потребностям экономики число малотоннажных и большегрузных автомобилей в грузовом автопарке. Нерациональна структура эксплуатационного парка по конструкции кузова, где доля бортовых автомобилей составляет 27,5%, превышая ее рациональное значение в 3 раза. В то же время количество подвижного состава со

специализированными кузовами, в первую очередь рефрижераторов, цистерн, явно недостаточно[5, 11].

Кроме того, причины негативных изменений, происходящих на РТУ, с одной стороны, объясняются общеэкономическим кризисом в стране, спадом промышленного производства, а также закрытием многих крупных предприятий, отставанием роста доходных ставок от роста цен на потребляемые транспортом энергию, топливо и прочие ресурсы. С другой стороны, современным АТП приходится работать в рыночных условиях с характерной для них ситуацией неопределенности, и во многом их сложное положение объясняется отсутствием обоснованной стратегии поведения на рынке. Существует два подхода к управлению современными АТП – единовременный (решение задач по мере их поступления) и стратегический (нацеленный на будущее: основанный на планировании, прогнозировании, бюджетировании, учете факторов среды). На большинстве предприятий распространен именно первый подход, что крайне неверно. Им не хватает информации (недостаточен объем маркетинговых исследований), умения ее обрабатывать и использовать для того, чтобы целенаправленно принимать управленческие решения. Поэтому вопрос о том, как работать в условиях рынка, как управлять предприятием, достигать желаемых результатов актуален, и будет таковым еще долго.

На основе анализа статистических данных и изучения источников экономической литературы составлена классификация проблем развития РТУ. Классификация проблем развития РТУ в России по критерию «зависимости от деятельности автотранспортных предприятий» представлена в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Классификация проблем развития РТУ

Объективные проблемы (не зависящие от деятельности автотранспортных предприятий)	Субъективные проблемы (зависящие от деятельности автотранспортных предприятий)
1	2
Рост аварийности на автомобильном транспорте, риски дорожно-транспортных происшествий	Отсутствие производственных мощностей по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава
Перенасыщение частными перевозчиками рынка перевозок	Значительный износ парка автотранспортных средств
Качество продукции российской автопромышленности не удовлетворяет потребностям коммерческих грузоперевозок	Низкий уровень эффективности работы грузового автотранспорта. Низкая рентабельность активов, ликвидность, платежеспособность, а следовательно, и кредитоспособность

Продолжение табл. 5.1

1	2
Наблюдается падение спроса на «усредненный базовый» автомобиль и рост потребности в специализированном подвижном составе	Слабое развитие системы кадрового обеспечения исполнителей АТУ, слабая взаимосвязь с учебными учреждениями, готовящими кадры, отсутствие методик обучения исполнителей АТУ
Наличие большого числа различных посредников на рынке автотранспортных услуг, ограниченные возможности продажи своих услуг непосредственно потребителю, не позволяющие исполнителю услуг оказывать активное воздействие на цены фрахтов автотранспортных средств на рынке автомобильных перевозок	Рост парка автотранспортных средств не сопровождается увеличением объемов перевозок
	Недостаточность информационной базы для принятия управленческих решений в области оказания услуг: высокая стоимость программного обеспечения управления; отсутствие отлаженного механизма документооборота; отсутствие статистических данных по многим процессам оказания АТУ
Несовершенное государственное и законодательное регулирование рынка автотранспортных услуг	Неполное удовлетворение потребностей покупателей услуг по уровню качества оказываемых услуг
Отсутствие комплексного контроля над соблюдением правил технической эксплуатации автотранспортных средств	Длинный канал распределения услуги
	Отсутствие системы мониторинга рынка АТУ: не проводится анализ и прогноз развития автопарка и существующей сети исполнителей услуг
Относительно высокая стоимость и низкое качество сервисного обслуживания и ремонта подвижного состава	Нерациональное расходование трудовых, финансовых и топливных ресурсов
	Низкие цены фрахтов автотранспортных средств
Низкое качество дорожного полотна и отсутствие современных магистралей и автомобильных дорог в определенных направлениях	Старение парка грузовых автотранспортных средств и сложности с его обновлением
	Сложности подбора обратного рейса
Высокая криминогенная ситуация на автомобильных дорогах	Отсутствие у руководителей знаний опыта в управлении процессом оказания услуг. Отсутствие специально подготовленных управляющих на предприятиях. Непрофессиональное управление затратами и прибылью, высокие риски, массовые банкротства
Трудности в получении кредитов и привлечении инвестиций. Слабое развитие системы инвестирования и ресурсного обеспечения сферы автотранспортных услуг	
Налоговое бремя	Отсутствие опыта в сфере маркетинга услуг, логистике, финансах, анализе бизнес-среды, планировании
Высокая стоимость текущих и плановых ремонтов, наличие большого количества контрафактных запасных частей и агрегатов	
	Возникновение просрочек и неплатежей за оказанные услуги
Высокая конкуренция, как внутривидовая, так и межвидовая	Рост дебиторской задолженности (неплатежи клиентов)

Окончание табл. 5.1

1	2
Высокая стоимость автотранспортных средств	Недостаток финансовых ресурсов для успешного бизнеса
Отставание роста транспортных тарифов от роста цен на дизельное топливо, энергоносители.	Не решены методические проблемы управления: недостаточно проработана методика оценки влияния факторов бизнес-среды на процесс оказания АТУ; отсутствуют технологии принятия тактических решений на основании использования инструментов экономической диагностики
Высокие экологические риски использования автомобильного транспорта	

Анализ состояния и тенденций развития российского рынка автотранспортных услуг в сфере грузовых перевозок определил узкие места и констатировал наличие значительного числа проблем. Комплексное решение выявленных проблем позволит обеспечить формирование и дальнейшее развитие цивилизованного рынка автотранспортных услуг. В сложившихся условиях к числу основных целей и задач успешного функционирования рынка автотранспортных услуг можно отнести обеспечение высокой рентабельности, конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности этого сектора экономики. Фундаментом эффективного управления бизнесом служат внутренние технологии управления, одной из наиболее важных функций которого являются анализ и диагностика.

Кроме того, нужно отметить, что современные условия хозяйствования грузовых автотранспортных предприятий (ГАТП) характеризуются высокой степенью неустойчивости бизнес-среды. Непрерывная изменчивость таких параметров внешней среды, как валютных курсов, цен и тарифов, налоговых ставок, процентных ставок по кредитам, ещё больше усиливает неопределенность и финансово-экономическую нестабильность деятельности предприятий. Сложное положение ГАТП на рынке объясняется принятием управленческих решений, не подкрепленных достаточным для этого объемом достоверной аналитической информации о текущем состоянии бизнеса, отсутствием системы мониторинга рынка автотранспортных услуг и объективных оценок влияния внутренней и внешней среды на результаты деятельности предприятий. Несмотря на свою значимость, анализ занимает небольшой удельный вес в работе экономических служб предприятий по сравнению с остальными функциями управления. Так, оценка качества проведения аналитических процедур на грузовых автотранспортных предприятиях г. Омска показала, что большинство предприятий проводят анализ в недостаточном объеме (ограничиваются сравнением плановых значений показателей с фактическими значениями), устаревшими методами, а на некоторых предприятиях совсем отказались от планирования и анализа.

Это приводит к принятию неверных управленческих решений, неточным прогнозам, высоким коммерческим рискам, неустойчивому финансовому положению и даже к банкротству отдельных предприятий.

Все вышесказанное доказывает необходимость теоретической разработки принципов эффективного управления автотранспортными услугами на основе совершенствования методики диагностического анализа результатов деятельности транспортных предприятий.

5.2. Содержание методики диагностического анализа результатов деятельности автотранспортных предприятий

В условиях жесткой конкурентной борьбы, разгоревшейся как внутри самой отрасли, так и с предприятиями других видов транспорта, администрация автотранспортных предприятий еще более остро нуждается в экономически грамотном управлении их деятельностью, которое во многом определяется умением её анализировать. В таких условиях выживают лишь предприятия-лидеры, способные улавливать тенденции бизнес-среды и быстро реагировать на изменения, приспосабливаться к ним.В сложившейся ситуации особую актуальность приобретает такое направление аналитической работы, как диагностический анализ, занимающий особое место в системе комплексного анализа.

Диагностика является одной из важных функций процесса анализа. Это прием аналитического исследования, позволяющий оперативно обеспечивать руководителей различных уровней аналитической информацией о рыночной конъюнктуре, выявлять причины отклонения основных результатов деятельности от целевых параметров и определять признаки несоответствия фактического состояния объекта запланированному.Характерными чертами диагностики являются быстрота, непрерывность, всесторонность.

И.А. Либерман называет диагностику ситуационным анализом, «… это первый вид анализа, определяющий ситуации, в которых находится предприятие, т.е. выявляющий обстоятельства, воздействующие на весь ход его производственной, хозяйственной и финансовой деятельности». «Цели диагностики – выявить место, которое занимает предприятие в общем экономическом пространстве, его текущие производственные возможности, потребляемые ресурсы. Диагностика должна складываться из анализа внешней и внутренней среды предприятия» [7].

Диагностический анализ результатов деятельности предприятия включают следующие основные этапы (рис. 5.1).

Рассмотрим содержание диагностического анализа на следующей схеме (рис. 5.2).

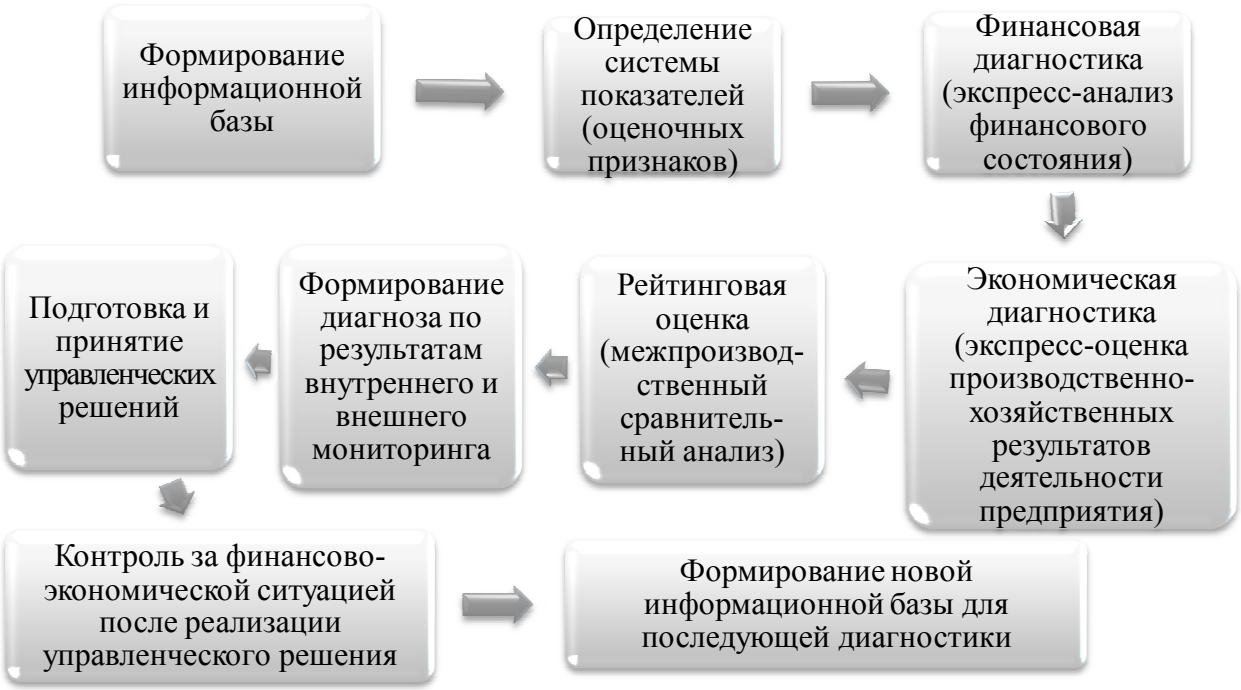


Рис. 5.1. Этапы диагностического анализа результатов деятельности предприятия

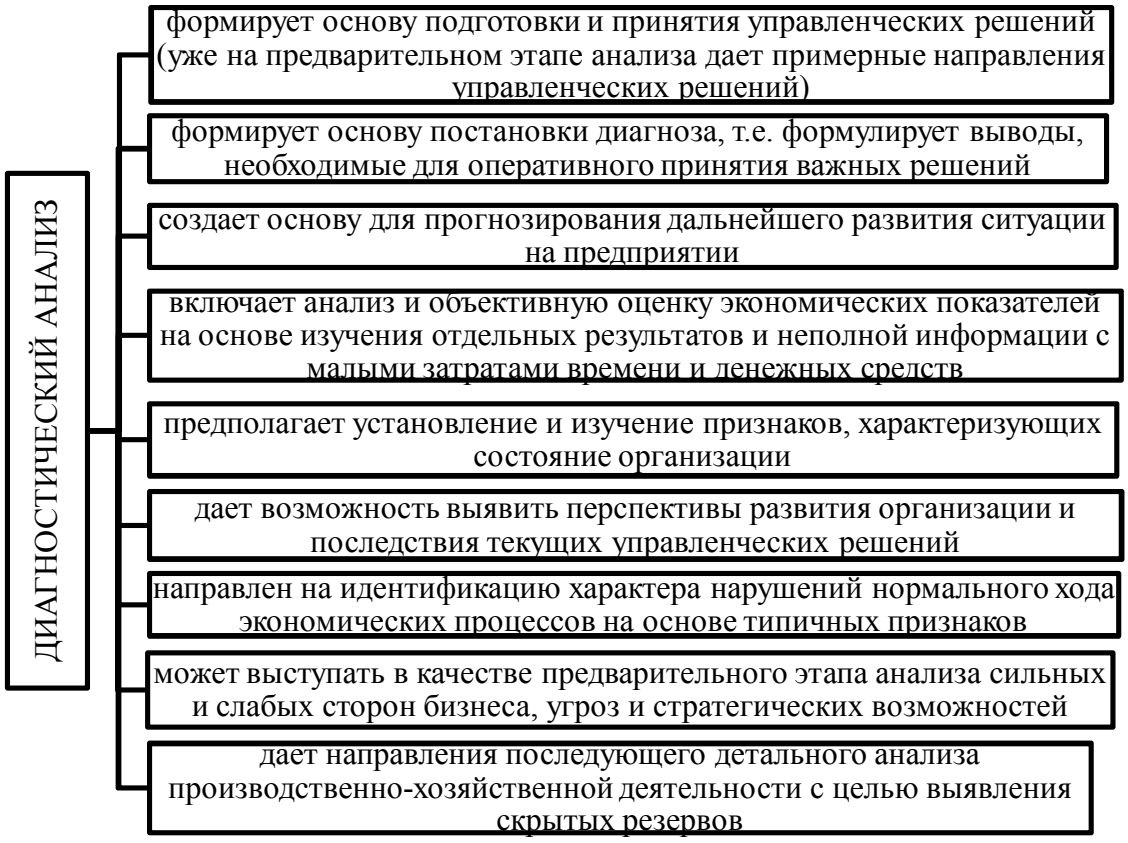


Рис. 5.2. Содержание методики диагностического анализа результатов деятельности предприятия

Диагностический анализ состоит из трех элементов: финансовой диагностики, экономической диагностики и рейтинга организации на конкретном сегменте рынка [4].

1. Финансовая диагностика широко применяется при проведении аудиторских проверок, при анализе финансовой стороны деятельности организации. Финансовый компонент диагностического анализа находит выражение в экспресс-оценке финансового состояния автотранспортного предприятия.

2. Экономическая диагностика пока не получила широкого распространения из-за специфики ее выполнения для организаций разных отраслей экономики. Однако не возникает сомнений в том, что экономическая диагностика должна занимать особое место в проведении анализа хозяйственной деятельности предприятий. Предварительно зная и оценивая отклонения, их причины и формы проявления, можно с определенной степенью достоверности установить характер, место и время возникновения отклонений от заданных параметров. Потребность в ее развитии связана с обилием информации, поступающей как из внешней, так и из внутренней среды, в связи с этим необходимо сосредоточиться на следующем − сократить сроки и затраты на подготовку оптимальных управленческих решений, упростить и расширить доступ к информации о положении дел.

Экономическая диагностика позволяет решить следующий комплекс аналитических задач:

- формирование информационной базы данных по производственно-хозяйственным операциям, осуществляемым предприятием;
- мониторинг внутреннего состояния хозяйственной системы в условиях ограниченной информации;
- выявление факторов, решающим образом повлиявших на формирование результатов деятельности предприятия, и оценка силы и направления этого влияния;
- оценка возможных последствий управленческих решений, связанных с динамикой и структурой производства, политикой цен и т. п., с точки зрения эффективности производства;
- определение резервов роста результатов деятельности предприятия и прогнозирование динамики результатов деятельности предприятия на перспективу;
- определение диагноза как основы подготовки и принятия управленческих решений;
- выявление проблемы развития с целью предотвращения нарушения нормального режима работы предприятия.

3. Следующий компонент диагностического анализа – рейтинговая оценка организации на рынке. Межпроизводственный (рейтинговый) сравнительный анализ – это метод исследования внешней среды.

Позволяет установить рыночное положение предприятия на рынке среди других предприятий той же отрасли или подотрасли, а также определить его конкурентоспособность [1].

Данная методика позволяет проранжировать сравниваемые предприятия по отдельным параметрам, объединив их оценки в обобщающий показатель и установить место каждого предприятия на рассматриваемом сегменте рынка, выявить предприятия-лидеры и отстающие организации. Рейтинговая оценка основывается на мониторинге внешней среды, что позволяет реализовать на практике основной принцип, определяющий успешность бизнеса – способность управленцев адаптировать свой бизнес к требованиям и быстро меняющимся условиям внешней среды.

5.3. Межпроизводственный сравнительный анализ как инструмент диагностического анализа внешней бизнес-среды

Межпроизводственный сравнительный (рейтинговый) анализ – один из методов диагностического анализа, предполагающий анализ внешней среды, который позволяет сравнить результаты деятельности двух или более предприятий [15].

Цели межпроизводственного сравнительного анализа:

- ✓ показать руководству, как соотносятся результаты работы изучаемого предприятия и аналогичных предприятий;
- ✓ привлечь внимание руководства к сильным и слабым сторонам бизнеса;
- ✓ дать руководству объективную базу для оценки эффективности функционирования предприятия и внесения корректив в его стратегическую и тактическую политику.

Методика межпроизводственного сравнительного анализа (рейтинговой оценки) финансово-хозяйственной деятельности предприятий направлена:

- на поиск новаций и распространение передового опыта хозяйствования;
- на объективную оценку результатов деятельности сопоставляемых предприятий;
- на выявление причин различного использования внутренних ресурсов;
- на установление общих и частных тенденций развития производства;
- на определение места предприятия среди конкурентов на рынке;
- на поиск индивидуальных способов улучшения финансово-экономического здоровья отдельного предприятия;

• на расширение самостоятельности предприятий с помощью выявления прогрессивных организационных и экономических управленческих решений;

• на выявление внутренних и внешних источников экономического роста;

• на выявление резервов повышения эффективности работы анализируемого предприятия (установление путей и средств мобилизации резервов трудового коллектива).

Определим основные задачи проведения межпроизводственного сравнительного анализа результатов деятельности грузовых автотранспортных предприятий:

- получение среднего по группе рассматриваемых предприятий оценочного показателя;

- ранжирование предприятий по уровню результативности их деятельности;

- выявление отклонений от среднего значения показателей характеризующих результаты деятельности отдельных предприятий, по группе рассматриваемых предприятий;

- формирование информационной базы о резервах повышения результатов деятельности на рассматриваемых предприятиях.

Таким образом, межпроизводственный сравнительный анализ (МПСА) является одним из важнейших направлений диагностического анализа результатов деятельности предприятия. Он позволит объективно оценить результаты деятельности сопоставляемых предприятий, выявить резервы повышения эффективности работы. Содержание межпроизводственного сравнительного анализа определяется целью, назначением и объектами анализа [10].

Определим основные этапы межпроизводственного сравнительного анализа как элемента диагностического анализа результатов деятельности предприятия:

- Формулирование целей и задач анализа.
- Определение объектов и субъектов МПСА (рейтинговой оценки).
- Выбор и обоснование системы анализируемых показателей.
- Определение информационной базы МПСА.
- Сбор и аналитическая обработка исходной информации.
- Сравнение и анализ показателей.
- Ранжирование предприятий.
- Обобщение результатов анализа, формулирование диагноза.
- Подготовка рекомендаций, плана управленческих мероприятий.

Рассмотрим алгоритм межпроизводственного сравнительного анализа результатов деятельности грузовых автотранспортных предприятий (рис. 5.3).

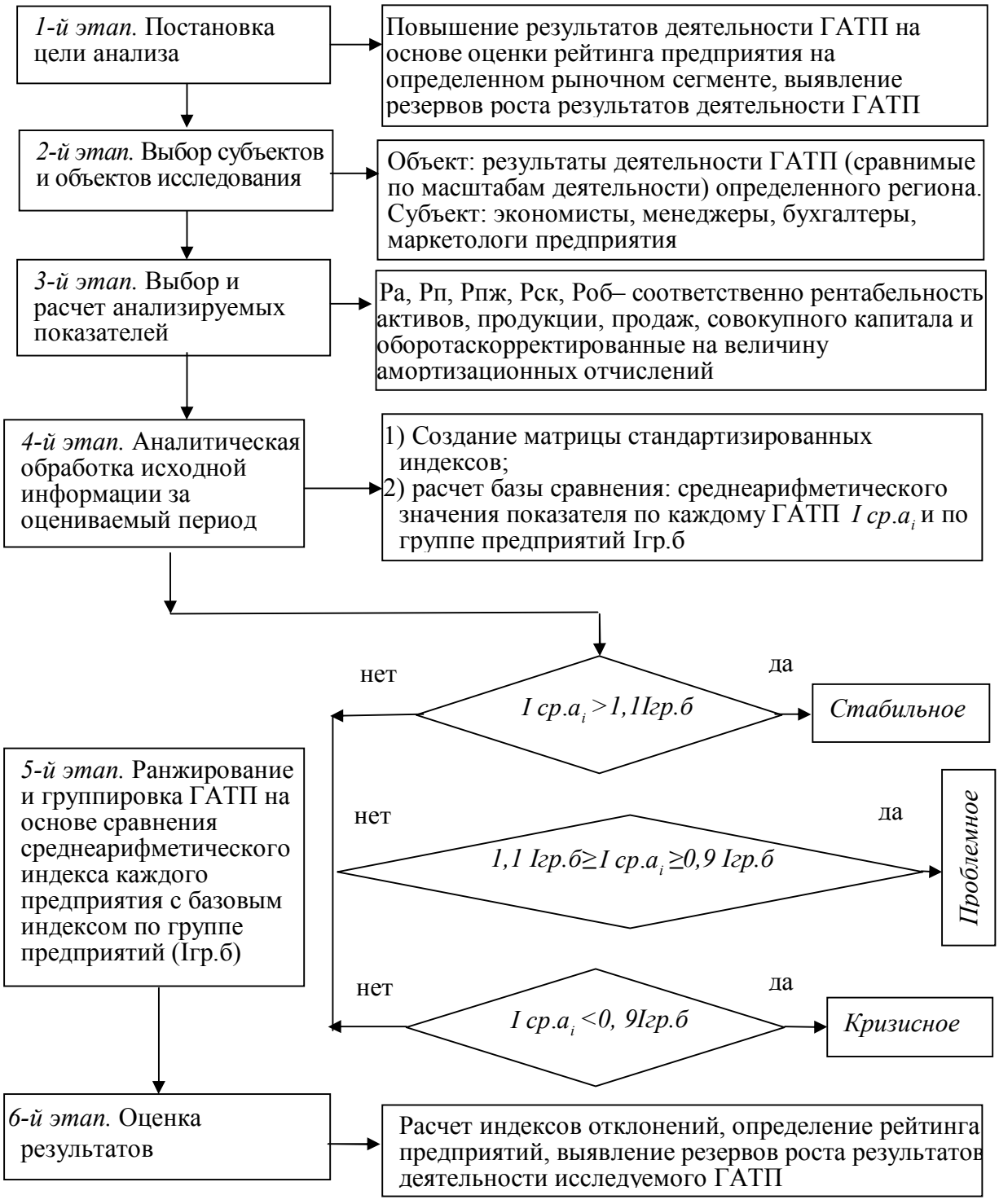


Рис. 5.3. Алгоритм проведения МПСА результатов деятельности ГАТП

Основная цель рассматриваемого вида диагностического анализа – повышение результатов деятельности изучаемого грузового автотранспортного предприятия на основе определения места рассматриваемого предприятия на данном сегменте рынка (по критерию результативности) и внесения корректив в его стратегическую и тактическую политику.

При выборе системы показателей для анализа результатов деятельности ГАТП необходимо руководствоваться следующими требованиями:

- количественная измеримость, простота исчисления;
- качественная однородность сравниваемых показателей;
- расчет показателей по единой методике;
- показатели должны формироваться на основе доступной и достоверной информации;
- единый период времени;
- соответствие интересам основных групп пользователей аналитической информации (полезность для менеджеров и руководства предприятия).

Аналитический аппарат исследования может основываться на фактическом информационном материале отдельных предприятий публичной финансовой отчетности: бухгалтерский баланс – форма №1 по ОКУД, отчет о финансовых результатах – форма №2 по ОКУД, отчет о движении денежных средств – форма №4, а также рекомендуется использовать данные территориальных органов Федеральной службы государственной статистики.

При проведении диагностического анализа результатов деятельности ГАТП предлагается включать в группу оценочных показателей показатели, рассчитанные на основе наличных денежных средств. Одна из причин в том, что финансовый результат отражается в бухгалтерском учете по принципу начисления, а поступление и использование денежных средств − по кассовому принципу (т.е. по принципу реального исполнения). Метод начислений предполагает отражение доходов и расходов независимо от того, получены или уплачены соответствующие денежные суммы. Хотя этот метод признается западными специалистами наиболее приемлемым для оценки результатов деятельности компаний, его использование приводит к тому, что чистая прибыль за период не отражает фактического поступления денежных средств. Величину финансового результата снижают не денежные расходы предприятия, а амортизация, в то время как при расчете денежных потоков амортизация оттоком не является, а представляет собой важнейший источник денежных средств предприятия. Благодаря этим несоответствиям, на практике может возникать такая ситуация, когда на предприятии получен убыток, однако наличие реальных денежных средств позволяет ему развиваться, и наоборот. Чтобы контролировать реальные возможности дальнейшего развития предприятия, необходимо учитывать, подтверждается ли полученный финансовый результат реальными денежными средствами [10].

Это вызывает необходимость корректировки чистой прибыли на величину амортизационных отчислений, в результате формируется показатель результативности деятельности предприятия, учитывающую

расходы, не требующие выплаты денежных сумм, и учитывающий чистые денежные потоки.

В дальнейших расчетах при проведении диагностического анализа результатов деятельности ГАТП будут использоваться показатели прибыли, скорректированные на величину амортизации. Показатели рентабельности, рассчитанные на основе наличных денежных средств, формируются практически так же, как обычные показатели, но вместо прибыли в расчет принимается чистый поток денежных средств. Тогда коэффициенты рентабельности активов, собственного капитала, оборачиваемости будет рассчитываться, как отношение чистого притока денежных средств к среднегодовой стоимости активов, среднегодовой стоимости собственного капитала и выручки от продаж соответственно.

Данные показатели иллюстрируют финансовое «здоровье» предприятия, дают реальное представление о возможностях предприятия рассчитаться с кредиторами, заемщиками и акционерами. Такие показатели являются индикаторами финансовых возможностей предприятия, отражающими величину ликвидных средств, заработанных предприятием в процессе реализации, и его способность самостоятельно финансировать необходимые инвестиции, распределять прибыль и образовывать резервные фонды. Их использование при проведении анализа позволит дать более точную и полную информацию о величине результатов хозяйственной деятельностей, имеющихся в распоряжении предприятия (табл. 5.2) [11].

Аналитическая обработка исходной информации предполагает создание матрицы исходных данных и матрицы стандартизированных индексов. Затем должно быть рассчитано среднеарифметическое значение индексов по предприятиям (база сравнения). На основе полученных оценок (*Icp.a*) определяется рейтинг каждого предприятия. Первое место получает та организация, которая по данным расчета получила наибольшее значение по среднеарифметическому значению индекса.

В итоге должна быть проведена группировка рассматриваемых предприятий. Это позволит обобщить результаты анализа и определить место интересующего исследователя предприятия в общей совокупности типичных предприятий. Чаще всего предприятия делят на кризисные, проблемные и стабильные.

Стабильными считаются те предприятия, у которых индекс рентабельности отклоняется от базового индекса (равен единице) на 10% и более в сторону увеличения. Кризисные предприятия – это те, у которых отклонение более 10% и более в сторону уменьшения. У проблемных предприятий отклонение занимает промежуточное значение.

Таблица 5.2

Система относительных показателей, рекомендуемая для оценки результатов деятельности грузовых автотранспортных предприятий

Наименование группы показателей	Наименование показателя	Экономический смысл показателя, методики расчета
1	2	3
1. Традиционно используемые относительные результативные показатели	1.1. Коэффициент рентабельности продаж (Рпж)	Рпж рассчитывается как отношение сумы валовой прибыли (или чистой прибыли ЧПр) к полученной сумме выручке от реализации (Вр); показывает, сколько прибыли приходится на рубль реализованной продукции; является итоговой характеристикой прибыльности основной деятельности предприятия за период времени, в целом характеризует эффективность производственной, коммерческой и финансовой деятельности
	1.2. Коэффициент рентабельности затрат (Рп)	Рп рассчитывается как отношение суммы валовой прибыли (или ЧПр) к сумме затрат реализованной продукции (З), показывает, сколько предприятие имеет прибыли с каждого рубля, затраченного на производство и реализацию; характеризует окупаемость затрат
	1.3. Коэффициент рентабельности продукции (перевозок) (Рп)	Ра – один из основных показателей доходности активов, отражающий эффективность использования всех активов (имущества), которыми обладает предприятие; рассчитывается как отношение суммы чистой прибыли (ЧПр) к среднегодовой стоимости активов (Ас)
	1.4. Коэффициент рентабельности активов (Ра)	Рск – показатель эффективности использования предприятием собственных средств. Определяется как отношение чистой прибыли к среднегодовой величине собственного капитала (СКс)
	1.5. Коэффициент рентабельности собственного капитала (Рск)	Роб определяется как отношение величины денежного потока (ДП) к выручке от реализации (Вр). Показывает долю денежных средств в выручке. Дополняет систему показателей рентабельности продукции, определяя не только прибыльную продукцию, но и денежную

Окончание табл. 5.2

1	2	3
2. Предлагаемая система показателей	2.1. Коэффициент рентабельности продаж скорректированный (Рпж′)	Рпж′ – отношение прибыли ВПр и амортизации (Ам) к чистой выручке от реализации (Вр)
	2.2. Коэффициент рентабельности продукции скорректированный (Рп′)	Рп′ – отношение (ВПр) плюс амортизация (Ам) к сумме затрат реализованной продукции (З)
	2.3. Коэффициент рентабельности активов скорректированный (Ра′)	Ра′ рассчитывается как отношение (ЧПр) и (Ам) к среднегодовой стоимости активов (Ас)
	2.4. Коэффициент рентабельности собственного капитала скорректированный (Рск′)	Рск′ определяется как отношение суммы (ЧПр) и (Ам) к величине (СКс)
	2.5 Коэффициент рентабельности оборота ($Р_{об}$)	$Р_{об}$ – рассчитывается как сумма ЧДП и амортизации к выручке

За рубежом сравнительный анализ эффективности работы одной компании с показателями других, более успешных фирм известен под названием *бенчмаркинг* (англ. *начало отсчета, стандарт, ориентир*).

Изучая ошибки и достижения других, можно создать эффективный механизм хозяйствования рассматриваемой фирмы. Такой подход помогает понять суть расхождений полученных результатов от результатов деятельности предприятий-лидеров, подстегивает высшее руководство к оптимизации стратегических и тактических управленческих решений по ликвидации отставания, создает базу для инновационной деятельности и занятия лидерских позиций на рынке [3].

Рассмотрим более подробно содержание методики, преимущества и недостатки бенчмаркинга.

5.4. Методика применения бенчмаркинга в рамках диагностического анализа результатов деятельности грузовых автотранспортных предприятий

Самое последнее достижение в области отечественного межфирменного сравнительного анализа – это бенчмаркинг.

Сравнение себя с другими людьми, результатов своего бизнеса с показателями других компаний – это естественный процесс, присущий человеческой природе. В поисках новаций, более успешного опыта

руководители и менеджеры организаций изучают деятельность конкурентов. Особенно это характерно для отраслей с высоким уровнем конкуренции.

Следует различать обычный сравнительный анализ и бенчмаркинг. На первый взгляд может показаться, что бенчмаркинг – это почти то же, что и оценивание. Однако бенчмаркинг – это именно инструмент оценивания, использующийся для оценки эффективности внедрения инноваций в компании. Между оцениванием и бенчмаркингом есть существенная разница. Оценивание обычно проводится с целью выяснить, была ли достигнута поставленная цель. Реже обращается внимание на то, являются ли эффективными средства, используемые для достижения поставленной цели. Еще реже – на то, имеются ли более эффективные альтернативные средства для достижения цели. Бенчмаркинг при этом направлен на совершенствование существующих процессов путем оценивания их эффективности и сопоставления с примером «наилучшей практики». Он исходит из допущения, что компания уже знает, каких результатов она хочет достичь, и концентрирует свое внимание на улучшении средств достижения поставленной цели. Кроме того, бенчмаркинг является более детализированным, формализованным и упорядоченным, четко ориентированным на процессы. Он направлен на тщательное выявление причин положения рассматриваемого предприятия в рейтинговом ряду и позволяет разрабатывать адресный план действий, корректирующий деятельность данного предприятия.

Есть множество определений бенчмаркинга, но в основном он включает в себя обучение, обмен информацией и адаптацию лучшего опыта для внесения постепенных изменений в работу. В самом простом смысле бенчмаркинг обозначает: «Совершенствование самих себя при обучении у других».

В более широком смысле бенчмаркинг – это систематизированный способ сравнительного анализа результатов деятельности (продукта, услуги, процесса, стратегии) конкурентов с результатами деятельности организации, проводящей исследование. Наряду с межпроизводственным сравнительным анализом его можно отнести к механизмам диагностического анализа результатов деятельности ГАТП. Это исследование подразумевает систематический сбор информации, изучение бизнес-процессов, товаров, услуг лучших предприятий, нацеленное на перенимание передового опыта предприятий-лидеров, чтобы постоянно повышать качество и производительность и быть впереди конкурентов. Важной особенностью бенчмаркинга является то, что он относится к системе раннего предупреждения о назревающих проблемах, основанной на исследовании достижений науки и практики не только в собственной отрасли, но и в других отраслях (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Отличительные черты бенчмаркинга от сравнительного анализа

Бенчмаркинг – это НЕ:	Потому что:
Чистый конкурентный анализ	- Наилучшим образом бенчмаркинг осуществляется совместно
Сравнение сводных таблиц	- Главная цель – узнать об обстоятельствах и процессах, которые стали фундаментом для улучшения работы
Единовременная фиксированная процедура, осуществляемая раз и навсегда	- Проекты бенчмаркинга могут длиться несколько месяцев и важно повторять их периодично, чтобы не отстать от окружающих изменений
Копирование чьей-то работы или постоянная гонка за конкурентом	- В быстро меняющихся обстоятельствах эффективная практика обновляется очень быстро. Тот факт, что другие делают что-то по-другому, вовсе не означает, что они делают это лучше
Подглядывание или шпионаж	- Открытость и честность необходимы для успешного бенчмаркинга

Бенчмаркинг в России – это:

1) эффективный «будильник», который помогает осознать готовность к изменениям;

2) практические пути, которыми могут быть достигнуты пошаговые изменения в работе посредством обучения у других, тех компаний, которые уже внедряли такого рода изменения;

3) стимул для непрерывного поиска новых путей и формирования культуры, восприимчивой к свежим подходам и идеям;

4) возможности для персонала учиться новым навыкам и быть вовлеченным в процесс трансформации компании;

5) метод контроля;

6) особая управленческая процедура внедрения в практику работы организации технологий, стандартов и методов работы лучших организаций-аналогов;

7) непрерывный поиск новых идей и последующее использование на практике;

8) непрерывный систематизированный процесс усовершенствования различных аспектов деятельности компании;

9) механизм сравнительного анализа эффективности работы одной компании с показателями других, более успешных фирм.

Подведем итоги. Система бенчмаркинга:

- позволяет относительно быстро с незначительными затратами совершенствовать бизнес-процессы;

- используется в качестве инструмента получения, поддержания и достижения преимуществ в конкуренции;

- помогает понять суть расхождений между достигнутыми результатами предприятия и результатами предприятий-лидеров, что делает менеджеров более чувствительными и восприимчивыми к необходимости поиска новаций;

- создает базу для инновационной деятельности;

- помогает высшему руководству в оптимизации стратегических и тактических управленческих решений по ликвидации отставания в собственном бизнесе и занятию лидерских позиций на рынке продуктов и услуг.

Бенчмаркинг (Benchmarking) давно завоевал к себе симпатию и успешно используется в практике японских, американских, западноевропейских и скандинавских бизнесменов и ученых.Принято считать, что родиной этого термина являются США. Однако история нас убеждает в более раннем начале использования понятия бенчмаркинг. В Японии Benchmarking соотносится по содержанию с японским словом dantotsu, означающем усилие, беспокойство, заботу лучшего (лидера), стать еще лучшим (лидером). В Китае, например, известно правило китайского генерала Сун Тзу, который писал: Когда ты знаешь твоего врага и знаешь себя, ты не страшишься результата от сотни войн [2]. В настоящее время использование главного принципа бенчмаркинга «от лучшего к лучшему» возвращает к жизни, к успеху многие фирмы США, Японии, Западной Европы.

Бенчмаркинг впервые в прямом смысле появился в 1972 г. в Институте стратегического планирования Кембриджа (США). Тогда исследовательская и консалтинговая организация PIMS (воздействие маркетинговой стратегии на прибыль) установила, что для того, чтобы найти эффективное решение в области конкуренции, необходимо знать лучший опыт других предприятий, которые имеют успех в похожих условиях. В 1979 г. американская компания «Ксерокс» приступила к проекту «Бенчмаркинг конкурентоспособности» для анализа затрат и качества собственных продуктов по сравнению с японскими. Проект имел большой успех. Бенчмаркинг начинает распространяться среди специалистов в США и в других странах [2].

Очевидны причины резкого роста популярности бенчмаркинга в последние десятилетия. Конкуренция стала глобальной, и в большинстве компаний начинают осознавать необходимость всестороннего и детального изучения (и последующего использования) лучших достижений других компаний ради собственных будущих успехов. Чтобы не остаться позади своих конкурентов, всем компаниям, независимо от размера и сферы деятельности, необходимо постоянно изучать и

применять передовой мировой опыт во всех сферах деловой активности, перенимать все виды эффективных технологий.

В России данная методика исследования находится на стадии формирования и применяется преимущественно крупными предприятиями, имеющими контакты с зарубежными партнерами. Наибольшее распространение он получил в системе образования, в торговле, машиностроении, промышленности. Для рынка автотранспортных услуг характерен высокий уровень конкуренции [16], однако автотранспортными предприятиями методика бенчмаркинга применяется не столь часто [12].

Причин тут можно выделить несколько:

- отсутствие опыта, школы исследований в области бенчмаркинга для автотранспортных предприятий;
- недостаточно информации по методике применения данного метода, его инструментария;
- нацеленность на традиционные методики, консерватизм;
- требования руководства к маркетологам по решению текущих, а не стратегических задач;
- нежелание делиться информацией о собственном бизнесе;
- несовершенство и недоступность информации, содержащейся в региональных статистических базах данных;
- нехватка информацию конкурентах для сравнения.

Выделим основные цели бенчмаркинга:

- ✓ повышение конкурентоспособности продукции, услуг;
- ✓ создание информационной базы данных по лучшим практикам
- ✓ управления деятельности в области автотранспорта;
- ✓ улучшение своих рыночных позиций по отношению к конкурентам;
- ✓ обеспечение долгосрочного пребывания на рынке.

На основе этих данных можно установить следующие задачи бенчмаркинга:

- определение ориентиров повышения результатов деятельности и анализ способов, позволяющих достичь лучших показателей;
- поиск и адаптация лучших методов организации и ведения бизнеса;
- совершенствование и повышение качества управления;
- грамотная оценка собственного состояния, результатов своей работы, собственных возможностей к самосовершенствованию;
- выявление недостатков в деятельности, устранение слабых мест;
- ориентированность на внешнюю среду с целью подготовки к потенциальным угрозам;
- создание мотивации к постоянному улучшению;

- разработка новых идей по совершенствованию бизнеса (их отбор и адаптация к условиям функционирования);
- снижение затрат, повышение эффективности деятельности;
- повышение степени удовлетворенности клиентов.

При осуществлении бенчмаркинга следует придерживаться следующих принципов:

1. Наличие ресурсов на его осуществление.
2. Поддержка и заинтересованность руководства предприятия.
3. Активное участие сотрудников, их информированность о целях исследований, заинтересованность в результатах.
4. Определение наиболее важных проектов с точки зрения повышения конкурентоспособности организации.
5. Программа осуществления бенчмаркинга должна иметь простое поэтапное содержание.
6. Нацеленность на постоянное, регулярное проведение исследований.
7. Творческий подход.
8. Благоприятный климат для сотрудничества.
9. Строгая документированность хода проекта, процессов подготовки и внедрения новаций. Формирование отчетов о проведении бенчмаркинга, содержащих описание новых процессов и рекомендации по их внедрению.

Выбор объектов бенчмаркинга определяется самой организацией, руководством, работниками. Рассмотрим основные объекты бенчмаркинга для автотранспортной отрасли:

- процессы производства транспортной услуги (услуги по перевозке и хранению груза, погрузоразгрузочные, логистические, экспедиторские, информационные и другие услуги);
- производственные процессы, связанные с перевозкой;
- транспортные бизнес-процессы (управление финансами, персоналом, диспетчерское управление, информационное обслуживание, работа с заказами);
- стратегические решения;
- финансовые показатели;
- транспортные средства;
- вспомогательная техника, используемая в процессе погрузки, разгрузки.

Итак, бенчмаркинг можно рассматривать как принципиально новое, основанное на взаимодействии направление маркетинговых исследований, нацеленное на получение конкурентных преимуществ на рынке. С другой стороны, он основан на философии взаимовыгодного взаимодействия фирм на рынке, которые осознают невозможность индивидуального

развития фирмы в отрыве от лучших достижений в отрасли или в экономике в целом. Принципам бенчмаркинга соответствует и современное понимание всеобщей взаимозависимости фирм, принадлежащих к одной отрасли, во всех аспектах их развития, которое невозможно без создания эффективных информационных потоков, качественного и количественного анализа поступающей информации и постоянного инновационного развития предприятия на этой базе.

Определим основные виды бенчмаркинга. Классификация необходима для более точного понимания сути целей, задач бенчмаркинга. Результативность проводимого анализа во многом будет зависеть от выбора вида исследования, от правильности подбора информационной базы, её соответствия основным требованиям к ней (достоверность, полнота, объективность).

При выборе вида бенчмаркинга необходимо учитывать следующие аспекты:

- цели, которые должны быть достигнуты;
- доступные время и ресурсы;
- уровень опыта в бенчмаркинге;
- источники наилучшего опыта.

В рамках общего подхода к типологии бенчмаркинга выделим следующие разновидности процесса бенчмаркинга (табл. 5.4).

Теперь определим критерии выбора вида бенчмаркинга. В табл. 5.5 приведены обстоятельства, при которых те или иные виды бенчмаркинга являются более предпочтительными.

Организации, которые только начинают заниматься бенчмаркингом, как правило, стартуют с внутреннего бенчмаркинга, чтобы получить опыт самого процесса бенчмаркинга. Организации добиваются значительного прогресса, используя различные виды бенчмаркинга. Например, гораздо продуктивнее использовать бенчмаркинг деятельности или конкурентоспособности для выявления недостатков в общем производстве перед тем, как развертывать бенчмаркинг процессов.

Проводя исследование по бенчмаркингу в автотранспортной организации необходимо учитывать достоинства и недостатки данного метода, что позволит более эффективно разрабатывать стратегию его использования в сложившихся рыночных условиях (табл. 5.6).

Эффективность бенчмаркинга во многом зависит от правильности выбранной технологии и инструментов проведения исследования, от проработанности всего процесса, четкости его планирования, организации, от соблюдения основных этапов алгоритма с учетом российской специфики рынка автотранспортных услуг. Настоящее бенчмаркинговое исследование обычно занимает около шести месяцев. Количество шагов бывает разным, поскольку процесс можно разбить на более мелкие этапы, но базовые принципы бенчмаркинга везде одинаковые.

Таблица 5.4

Классификация видов бенчмаркинга

Вид	Содержание исследования	Особенности осуществления	Возможные партнеры	Источники информации
1	2	3	4	5
Внутренний бенчмаркинг	Это бенчмаркинг процесса, осуществляемый внутри организации, сопоставляются характеристики производственных единиц, схожих с аналогичными процессами. Может быть применен как элемент бережливого производства, наименее затратный процесс выявления, обмена, использования знаний и практических навыков внутри собственной организации	Простота проведения. Отсутствие сложностей в получении информации. Отсутствие значительных различий. Минимальные затраты времени и ресурсов. Основная цель в определении внутренних стандартов эффективности организации, а также оценка проблемных сторон бизнеса, просчетов в работе, с последующим выявлением факторов их обусловивших	Структурные подразделения, отделы, филиалы одной компании, выполняющие аналогичные виды деятельности	Анализ внутренних данных финансового, статистического и финансового учета
Внешний бенчмаркинг (внутриотраслевой)	Предполагает сравнение показателей компании с показателями внешних конкурентов по сходным видам деятельности в различных отраслях, областях бизнеса (между конкурентами, коллегами, работающими на различных сегментах рынка)	Незначительная сложность получения информации, высокая затратность и трудоемкость данного метода. Наличие значительных различий. Позволяет выявить резервы развития компании, проводящей исследование	Аналогичные предприятия, функционирующие на различных рынках, не являющиеся прямыми конкурентами	Самостоятельный сбор информации: метод наблюдения за конкурентами, опрос клиентов, изучение информации СМИ. Договор о партнерстве. Привлечение исследовательских организаций (консалтинговых компаний)

Окончание табл.5.4

1	2	3	4	5
Внешний конкурентный бенчмаркинг	Предполагает сравнение показателей компании с показателями внешних конкурентов по сходным видам деятельности одной отрасли, области бизнеса (между конкурентами, коллегами, работающими на одном сегменте рынка)	Скрытность предприятий конкурентов, нежелание делиться информацией. Эффективный, но сложный и трудоемкий метод анализа. Наличие незначительных различий между сравниваемыми предприятиями. Сложность в получении информации. Критериями обычно выступают среднерыночные значения показателей, показатели по предприятиям-лидерам. Хорошая сопоставимость данных	Предприятия-конкуренты, работающие на том же сегменте рынка	Самостоятельный сбор информации: телефонный опрос конкурентов, наблюдение за конкурентами, опрос клиентов, изучение информации СМИ, рекламы, статистических данных. Договор о партнерстве. Привлечение исследовательских организаций (консалтинговых компаний)
Функциональный бенчмаркинг	Сравнение показателей компании с показателями, достигнутыми в других отраслях. Сравниваемые организации не относятся к числу внутриотраслевых конкурентов, но осуществляют функциональную деятельность, в улучшении которой заинтересована организация (хранение, экспедирование). Основывается на межотраслевой классификации бизнес-процессов	Из-за отраслевых различий чаще всего сравниваются характеристики отдельных бизнес-процессов и внутренних процедур. Значительная инновационная база данных. Трудности в адаптации таких методов. В некоторых случаях, возможно, будут отсутствовать сопоставимые данные. Высокая трудоемкость и продолжительность исследований. Легко выявляются функциональные лидеры. Возможности обнаружения уникальных эффективных подходов	Предприятия лидеры по определенным функциям в различных отраслях	Самостоятельный сбор информации: метод наблюдения за конкурентами, опрос клиентов, изучение информации СМИ, рекламы, статистики. Договор о партнерстве. Привлечение исследовательских организаций (консалтинговых компаний)

Таблица 5.5

Определение направлений
более продуктивного использования бенчмаркинга

Когда акцент ставится на…	Целесообразно использовать…
Пересмотре стратегий, которые стали несоответствующими новым требованиям. Например, необходимы изменения в технологии или изменились требования потребителей	Стратегический бенчмаркинг
Относительном уровне производства в ключевых сферах деятельности по сравнению с другими предприятиями и организациями в том же секторе и поиске путей устранения недостатков в работе	Бенчмаркинг деятельности или конкурентоспособности
Улучшении ключевых процессов, чтобы изменить работу в короткие сроки	Бенчмаркинг процессов
Улучшении деятельности или услуг, для которых не имеется аналогов	Функциональный или общий бенчмаркинг
Несколько бизнес-единиц в рамках одной организации показывают отличные результаты. Обмен информацией и данными с внешними организациями является нежелательным. Нет опыта в применении бенчмаркинга. Время и ресурсы ограничены	Внутренний бенчмаркинг
Примеры наилучшего опыта должны быть найдены в других организациях и отсутствует удачный опыт в собственной компании. Ведется поиск инноваций	Внешний бенчмаркинг
Организации с наилучшим опытом находятся в других странах. Недостаток партнеров в рамках своей страны. Цель – достичь статуса мирового класса	Международный бенчмаркинг

Таблица 5.6

Определение достоинств и недостатков бенчмаркинга

Достоинства бенчмаркинга	Недостатки бенчмаркинга
1	2
Повышение эффективности деятельности. Повышение производительности. Повышение качества оказываемых услуг. Повышение удовлетворенности клиентов. Повышение уровня конкурентоспособности компании. Повышение занимаемой доли рынка. Создание информационной базы новаций. Незначительные риски при внедрении новшеств.	Закрытость и недоступность информации о результатах деятельности большинства российских компаний. Возможны трудности в адаптации методов ведения бизнеса, используемых на других предприятиях.

Окончание табл. 5.6

1	2
Высокий уровень оперативности реализации поставленных целей. Непрерывный характер поиска лучших достижений в практике других компаний. Формирование мотивации к постоянному улучшению. Создание благоприятного климата к сотрудничеству, формированию профессиональных контактов в бизнесе	Сложности в применении из-за отсутствия опыта и школы исследований в области бенчмаркинга для автотранспортных предприятий. Необходимость в поиске партнеров. В ряде случаев внешнего анализа, при необходимости привлечения сторонних исследовательских организаций

По результатам анализа экономической литературы, посвященной теме бенчмаркинга, был определен алгоритм его проведения (рис. 5.4).

Рассмотрим процесс бенчмаркинга как совокупность следующих этапов:

- принятие решения о проведении бенчмаркинга;
- проведение самооценки;
- определение типа бенчмаркинга;
- выбор объекта (объектов) анализа;
- определение участников бенчмаркинга;
- поиск партнеров по бенчмаркингу;
- сбор и группировка информации;
- анализ информации;
- подготовка проекта новаций;
- внедрение новаций;
- мониторинг результатов бенчмаркинга.

На первом этапе принимается решение о проведении бенчмаркинга. Определяются цели исследования, производится выбор предмета бенчмаркирования (темы, области), приоритетных направлений анализа.

На втором этапе осуществляют подбор информации о собственном предприятии (сильные и слабые стороны); выявление недостатков в работе по сравнению с лучшими методами; понимание лежащих в основе причин, которые объясняют существование недостатков.

На третьем этапе определяют тип бенчмаркинга. Поскольку проведение эталонного сопоставления с конкурентами связано с решением многих вопросов, например поиском источников информации, а также юридическими и этическими соображениями, в самом общем плане проведение бенчмаркинга принято подразделять на две различные области: конкурентный (сравнение своей организации с конкурентами) и совместный бенчмаркинг (сравнение своей организации с компаниями в других отраслях или компаниями в рамках единой цепочки создания стоимости). Дополнительная классификация бенчмаркинга учитывает области сопоставления и партнеров по бенчмаркингу. В литературе по

бенчмаркингу часто приводится следующая общепринятая классификация: внутренний, внешний, функциональный бенчмаркинг.



Рис. 5.4. Алгоритм проведения бенчмаркинга результатов деятельности организаций

На четвертом этапе устанавливаются те объекты, которые могут использоваться в процессе бенчмаркинга. Это могут быть бизнес-проекты, услуги, функции, стратегии, финансовые показатели.

На пятом этапе происходит подбор участников процедуры бенчмаркинга: ответственных лиц, аналитиков, экспертов, внешних исследовательских организаций.

На шестом этапе после определения целей, объектов и направлений анализа следует начать поиск лучших предприятий. Компании, которые организация выбирает для сравнения с собой, часто называют партнерами по бенчмаркингу. Организации могут сравнивать себя с широким кругом компаний. Хотя типичную группу таких компаний составляют конкуренты, зачастую бывает не менее полезно рассмотреть организации из другой отрасли или другие компании, действующие в рамках единой цепочки создания стоимости. При этом самое главное, чтобы партнеры по бенчмаркингу являлись лидирующими в своей деятельности. Подходящие партнеры должны быть не только первоклассными сами по себе, но и иметь по возможности высокую степень сопоставимости с собственной компанией. В качестве источников информации предлагаются: отчеты о деятельности фирм; журналы, книги, базы данных; перечень предприятий; деловые связи; консалтинговые компании; специализированные конференции, семинары, ярмарки; союзы, исследовательские учреждения и т.д.

На седьмом этапе осуществляют обзор имеющихся источников информации, а также собирают уже доступные данные. Предшествует сбору информации установление системы критериев сравнения, которые должны соответствовать цели исследования, масштабам, установленному уровню детализации и выбранному типу бенчмаркинга. Эта фаза включает не только сбор качественных данных, но и изучение содержания процессов или факторов, которые объясняют высокие результаты и документальное оформление информации. Источники информации, используемые при осуществлении бенчмаркинга, различны, так, при изучении конкурентов основную роль играют маркетологи-аналитики, которые анализируют прайс-листы, специальные предложения конкурентов и т. п. Многие компании опрашивают потребителей, выясняя их мнение о товарах и услугах конкурентов, их сильных и слабых сторонах. Опытные аналитики на основе таких данных могут сделать точные выводы о том, какие действия конкурентов привели их к успеху. Иногда стандартных источников информации для изучения конкурентов бывает недостаточно, тогда оружием маркетолога становится конкурентная разведка [3].

На восьмом этапе проводится анализ всех полученных данных. Этот шаг выдвигает высочайшие требования к творческим и аналитическим способностям участвующих в процессе анализа. Сопоставительный анализ проводится по видам деятельности, подразделениям, компании в целом с целью выявления сильных и слабых сторон, установления наилучших приемов работы. Основными вопросами анализа являются:

- Как это делают другие компании?
- Почему они делают это по-другому?

- Какие причины, условия позволяют им это делать лучше?

Для повышения достоверности данных необходимо контролировать качество информационных материалов; наблюдать за оказывающими влияние факторами, которые могут исказить сравнение.

Определяются критерии сравнения, показатели, которые будут использоваться в ходе анализа.

На девятом этапе осуществляется подготовка проекта новаций. Этот этап включает в себя размышления о последствиях анализа; представление отчета о результатах заинтересованным лицам; выявление возможностей улучшения; увязку с обычным планом работ предприятия; разработку плана введения необходимых изменений.

На десятом этапе происходит не только внедрение разработанных возможностей улучшения, но и дальнейшее развитие организации, чтобы противостоять ожидающимся в будущем изменениям.

Речь не идет о том, чтобы копировать достижения лучших предприятий, напротив, они должны служить стимулом для дальнейшего инновационного развития собственной организационной структуры, иначе анализ выльется в стратегию побежденного. Выявленный потенциал для улучшения нужно реализовывать посредством конкретных мероприятий. При этом следует спросить себя, уживаются ли полученные данные с обычным планированием или необходима коренная переориентация. Внедрение программы бенчмаркинга подразумевает понимание его методики как непрерывного процесса, призывающего использовать текущие результаты для дальнейшего инновационного развития.

На одиннадцатом этапе необходим контроль над процессом и повторение анализа. Контроль над процессом при внедрении результатов анализа происходит в двух плоскостях: во-первых, можно следить за развитием установленных оценочных показателей результатов работы предприятий и, во-вторых, необходимо проверять достижение промежуточных целей и соблюдение планов по ресурсам и срокам.

Методы и процессы подвергаются постоянным изменениям. То, что еще недавно было наилучшим достижением, скоро станет стандартом или даже опустится ниже этого. Поэтому надо регулярно проверять, имеют ли еще силу выявленные наилучшие показатели. Следовательно, бенчмаркинг – это не единовременное действие, он должен быть формально установлен на предприятии в качестве функции. Как правило, затраты на бенчмаркинг после его осуществления сокращаются, т.к. формируются контакты со сравниваемыми предприятиями, которые можно поддерживать посредством регулярного обмена. При этом надо следить, не определились ли новые лидеры рынка. Уже выявлены источники информации, существует база данных, которую нужно только пополнять. Предпосылкой оптимального использования этих опытных данных является детализированное и систематическое документирование всех прежних сведений.

Одним из определяющих направлений достижения успешности бенчмаркинга является определение критериев оценки. Определим оценочные показатели, которые могут быть использованы в процессе бенчмаркинга и могут учитывать специфику автотранспортной отрасли (табл. 5.7).

Таблица 5.7

Основные показатели бенчмаркинга грузовых автотранспортных предприятий (критерии оценивания)

Направление оценивания	Критерии оценки	Источники информации и способы сбора информации
1	2	3
Эффективность использования трудовых ресурсов	- уровень производительности труда; - уровень трудоемкости; - доля персонала высокой квалификации; - средний уровень оплаты труда; - коэффициент текучести кадров	- информация труднодоступна: можно использовать методы наблюдения, опроса клиентов
Эффективность использования финансовых ресурсов (финансовое состояние)	- коэффициенты ликвидности; - коэффициенты финансовой устойчивости; - коэффициенты деловой активности; - оценка выполнения «Золотого правила экономики»; - показатели рентабельности, рассчитанные на основе скорректированной прибыли (см. п. 3); - уровень финансовой независимости	Информация содержится в стандартных формах финансовой отчетности: в бухгалтерском, балансе, отчете о финансовых результатах, приложениях к бухгалтерскому балансу, пояснительной записке к бухгалтерской отчетности
Эффективность управления издержками предприятия	-темпы роста затрат на оплату труда; - уровень затрат на движенческие операции; - уровень затрат на подготовительные операции;	- информация труднодоступна: можно использовать методы наблюдения, опроса клиентов
	- темпы роста затрат на обслуживание транспорта; - темпы роста уровня общехозяйственных расходов; - уровень затрат на рубль прибыли от реализации	

Продолжение табл. 5.7

1	2	3
Эффективность транспортной работы	- доля рынка компании; - объемы перевозок, грузооборот данной компании; - производительность подвижного состава; - ассортимент услуг; - уровень тарифов; - применяемая система скидок, надбавок; - коэффициент использования рабочего времени - коэффициент использования пробега	- информация труднодоступна, можно использовать методы наблюдения, опроса клиентов, телефонный опрос конкурентов
Уровень технико-экономических показателей	- коэффициент выпуска на линию; - коэффициент технической готовности; - коэффициент использования грузоподъемности; - время простоя под погрузкой-разгрузкой; - время простоя в ремонте; - возраст парка и уровень его специализации	- информация труднодоступна: можно использовать методы наблюдения, опроса клиентов
Имидж компании	- объем рекламы, её интенсивность; - оценка по показателям качества (выполнение сроков доставки, обеспечение сохранности грузов, экологичность); - степень удовлетворенности клиентов; - доля на рынке; - количество положительных отзывов; - статистика аварийности; - взаимоотношения с лидирующими грузовладельцами (потенциальными клиентами)	- средства массовой информации: Интернет, сайты, реклама, форумы, периодическая печать; - опрос клиентов.
Степень взаимодействия с компаниями-партнерами	- количество компаний-партнеров данной отрасли; - количество компаний-партнеров другой отрасли	- средства массовой информации; - изучение рекламы

Используя данную систему показателей, можно провести сравнение результатов деятельности определенной транспортной компании с деятельностью других компаний с различной степенью детализации (от комплексного до тематического сравнения), а также провести самооценку. При проведении такого рода сравнения показателей своего предприятия с аналогичными показателями других предприятий можно выявить отклонения, определить их причины и разработать комплекс мероприятий, направленных на корректировку своей деятельности, приобретение новаций, самосовершенствование, повышение результативности.

Таким образом, применение на практике методов и приемов диагностического анализа позволит руководству и менеджерам ГАТП своевременно определять степень близости предприятия к неблагоприятному исходу деятельности в условиях ограниченности информации и неопределенности некоторых экономических показателей, улавливать тенденции бизнес-среды и быстро приспосабливаться к ним, моделировать поведение АТП в различных условиях, прогнозировать дальнейшие тенденции развития, а значит, принимать эффективные управленческие решения, позволяющие повысить результаты деятельности предприятия.

Одним из наиболее эффективных и современных инструментов диагностического анализа является бенчмаркинг. Бенчмаркинг – это, во-первых, сравнение своих показателей с показателями других организаций (конкурентами и компаниями-лидерами); во-вторых, изучение и применение успешного опыта других фирм в своей организации, независимо от того, работают они с ней в одной отрасли или нет.

Такого рода анализ внешней бизнес-среды поможет усилить позиции на рынке, повысит конкурентоспособность компании, сформирует информационную базу по инновационным способам ведения бизнеса, позволит определить резервы повышения результативности бизнеса и разработать дальнейшую стратегию ведения бизнеса.

В настоящее время бенчмаркинг стал важной составной частью стратегического планирования и совершенствования деятельности организаций. Долговременная стратегия выживания требует от организации постоянного развития и приспособления к сегодняшним и ожидаемым в будущем потребностям рынка ради сохранения конкурентоспособности и соответствия современным императивам –предоставлять продукции, услуг больше, лучшего качества, быстрее и дешевле.

Для того чтобы побуждать своих работников к энергичным действиям и повышать уровень их мотивации, организация обязана:

- верить в необходимость изменений;
- установить, что конкретно требуется изменить;
- выработать четкое понимание того, как она должна выглядеть после внедрения изменений.

Бенчмаркинг способствует решению всех трех перечисленных задач. Выявляя отставание оцениваемой организации от конкурентов, он создает потребность в изменениях. Помогая организации изучить, как лидеры отрасли добиваются своих высоких результатов, бенчмаркинг позволяет понять, что требуется изменить. При этом на примере других организаций доказывается, что вполне возможно достичь высоких результатов.

Библиографический список

1. Кононова, Г.А. Некоторые аспекты теории экономической интеграции на транспорте / Г.А.Кононова, Л.В. Эйхлер // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). − 2009. − № 4. − С. 75−79.
2. Бабков, А.Г. Рейтинговая оценка деятельности предприятия / А.Г. Бабков // Экономический анализ. – 2004. − №14 (29). – С. 59.
3. Багиев, Г.Л. Международный маркетинг : учебное пособие / Г.Л. Багиев, Н.К. Моисеева, С.В. Никифорова.– СПб. : Питер, 2001. – с. 478.
4. Баринов, В.А., Харченко В.Л. Стратегический менеджмент : учебное пособие / В.А. Баринов, В.Л. Харченко. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 285с.
5. Бачурин, А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций : учеб. пособие / Александр Афанасьевич Бачурин ; под ред. З.И. Аксеновой. – М. : Издательский центр «Академия», 2005. − 320 с.
6. Ренгольд, О.В. Совершенствование качества услуг в транспортной отрасли / О.В. Ренгольд, Т.В. Черемушникова // Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2014. – Кн. 3. – С. 141−144.
7. Россия в цифрах. 2013 : крат. стат. сб. / Росстат. − М., 2014. – 573 с.
8. Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учебник. – 3-е изд., перераб. и доп / Г.В. Савицкая. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 425 с.
9. Транспорт и связь Омской области : стат. сб. / Федеральная служба государственной статистики, Территориальный орган государственной статистики по Омской области. − Омск : Омскстат, 2012. – 86 с.
10. Транспорт и связь Омской области : стат. сб. / Федеральная служба государственной статистики, Территориальный орган государственной статистики по Омской области. − Омск : Омскстат, 2014.– 86 с.

11. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Омской области [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. − Режим доступа:
http://omsk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/omsk/ru/statistics/enterprises/transport/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 11.10.15).

12. Эйхлер, Л.В. Диагностический анализ результатов деятельности грузовых автотранспортных предприятий в условиях нестабильной бизнес-среды : монография / Л.В. Эйхлер, А.С. Стринковская – Омск : СибАДИ, 2011. – 158 с.

13. Эйхлер, Л.В. Механизм реализации интеграционной политики на уровне грузового автотранспортного комплекса Омского региона / Л.В. Эйхлер // Материалы научно-технической конференции ГОУ «СибАДИ» в рамках Юбилейного Международного конгресса «Креативные подходы в образовательной, научной и производственной деятельности», посвященного 80-летию академии. – Омск : СибАДИ, 2010. − С. 157−160.

14. Рачек, С.В. Теоретические аспекты формирования бенчмаркинга / С.В. Рачек, Н.А. Афанасьева, Л.В. Кушнарева // Инновационный транспорт. − № 2. – 2012. − С. 51−56.

15. Толкачева, Л.В. Организационно-экономические методы управления затратами грузового автотранспортного предприятия. монография / Л. В. Толкачева, Л. В. Эйхлер. − Омск, 2007.

16. Эйхлер, Л.В. Формирование конкурентных преимуществ грузовых автотранспортных предприятий при реализации политики экономической интеграции / Л.В. Эйхлер // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. − 2011. − № 22. − С. 93−98.

Глава 6. УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ГРУЗОВОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

6.1. Управление затратами грузового автотранспортного предприятия

Транспортная отрасль, являясь основным связующим звеном всех отраслей народного хозяйства, влияет не только на экономические процессы, но и на социально-политическую обстановку каждой страны. Составляя часть себестоимости любого продукта, увеличение автотранспортных расходов автоматически вызывает увеличение цен, что, в свою очередь, влияет на уровень инфляции. Невыполнение же графиков перевозок грузов и пассажиров незамедлительно сказывается на социально-политической стабильности общества. В связи с этим особое внимание следует уделять организации и управлению транспортной составляющей. Помимо этого высокая изношенность основных фондов, наблюдаемая сегодня в транспортной отрасли, требует значительных капиталовложений. Обновление и реконструкция основных фондов на транспорте требуют высоких затрат, что, в свою очередь, предполагает использование долгосрочных капиталовложений. Однако сегодня инвесторы предпочитают осуществлять краткосрочные вложения, что вполне объяснимо нестабильной экономической ситуацией [1, с. 318].

Согласно последним исследованиям, большинство грузовых автотранспортных предприятий продолжают находиться в кризисном финансовом положении, как и пятнадцать лет назад, о чем говорит тот факт, что более 30% всех грузовых и более 60% пассажирских автотранспортных предприятий России являются убыточными [2]. Это вызвано значительным превышением расходов организаций над их доходами. Конкуренция на рынке транспортных услуг ограничивает рост доходов грузового автопредприятия, в связи с чем особую важность приобретает процесс управления затратами. Именно их необходимо рассматривать как основной объект управленческого учета и источник резервов повышения эффективности и конкурентоспособности грузовых автотранспортных предприятий [3, с. 142; 4, с. 138].

Сегодня накоплен значительный опыт как в зарубежной, так и в отечественной теории и практике, касающийся совершенствования управления затратами. Однако, несмотря на проводимые исследования, до сих пор остается недостаточно развитой методическая база управления затратами российских грузовых автотранспортных предприятий.

Основным отличием транспорта от других отраслей народного хозяйства является нематериальный характер производимой им продукции. Являясь обслуживающей отраслью, он обеспечивает нормальное функционирование производственной и непроизводственной сфер экономики, удовлетворяет нужды населения. Транспорт, и в

частности автомобильный транспорт, играет опосредованную роль в обеспечении роста общественного продукта и национального дохода, а также улучшении работы отраслей, производящих материальную продукцию. Эта роль автомобильного транспорта заключается [5, с. 6]:

- в своевременной доставке требуемой продукции от производителя к потребителям;
- в сокращении времени замирания материальных средств, находящихся на автомобильном транспорте;
- в уменьшении потерь и порчи готовой продукции и сырья;
- в улучшении транспортного обслуживания населения путём быстрой и надёжной доставки грузов.

Недоучёт роли автомобильного транспорта в экономике приводит к отставанию отдельных отраслей промышленного производства и сельского хозяйства. Так, например, плохие дороги или вообще отсутствие дорог не позволяют вывезти продукцию, что особенно пагубно для сельского хозяйства, где каждый вид продукции имеет ограниченный срок реализации.

При этом роль грузового автомобильного транспорта нельзя сводить лишь к перемещению грузов. Он активно воздействует на весь процесс расширенного воспроизводства, формирования и потребления запасов продукции как в сфере производства, так и в сфере потребления. Таким образом, автомобильный транспорт способствует прогрессу общества и считается одной из важнейших баз экономики.

Кроме того, транспорт является средством, обеспечивающим циркуляцию товаров путём их перемещения, и своеобразно продолжает процесс производства, доставляя товар в сферу продажи и потребления. Поэтому можно говорить, что во многом именно благодаря ему образуется система «деньги − товар − деньги», на которой строится любая экономика, в связи с чем особую значимость в развитии страны приобретают уровень развития транспортного комплекса и финансовое состояние автотранспортных организаций.

Процесс перехода к рыночной экономике в России охарактеризовался формированием новых рыночных основ функционирования автотранспортной отрасли. Изменения в социально-экономических процессах, повышенная конкуренция, значительные колебания спроса на транспортную продукцию потребовали новых подходов к процессу управления предприятиями.

Смена формы собственности на грузовых автотранспортных предприятиях поставила перед организациями проблему самофинансирования. В этих условиях снижаются как экономические, так и технико-эксплуатационные показатели функционирования грузовых автопредприятий, подвижной состав практически не обновляется, стареет производственно-техническая база.

Значительному износу грузового подвижного состава, а следовательно, и повышению расходов на его содержание способствует состояние автомобильных дорог. По данным последних пяти лет, более 90% всех дорог в мире имеют твердое покрытие, при этом более половины из них относится к категории усовершенствованных. В России к концу 2014 г. доля дорог с усовершенствованным покрытием составила 70,5%. Что касается плотности сети автомобильных дорог, то сегодня на 1000 км^2 территории приходится 81 км дорожного покрытия [6]. Исследования, проведенные кафедрой прикладной социологии Финансового университета при Правительстве РФ, показали, что в последние годы значительно улучшилась оценка состояния дорожного хозяйства жителями нашей страны. В 2014 г. половина всех респондентов дала положительную оценку состоянию автомобильных дорог, а именно дорожному полотну, разметке, размещению светофоров и знаков. 32% опрошенных абсолютно не удовлетворены состоянием дорог в своих населенных пунктах. К городам с наихудшим дорожным хозяйством в России за 2014 г. относятся Волгоград, Омск и Самара. Лучшие дороги в Тюмени, Кемерово и Москве [7]. Состояние автодорог во многом влияет на величину затрат грузового автотранспортного предприятия, поскольку отсутствие твердого дорожного покрытия или его плохое состояние приводит:

- к повышенному износу автомобильных шин;
- к увеличению расходов на техническое обслуживание и ремонт автомобилей;
- к дополнительным расходам на запасные части и материалы;
- к снижению скорости доставки грузов и, как следствие, к увеличению расходов на топливо и горюче-смазочные материалы.

Сложившаяся ситуация по состоянию автомобильных дорог была проанализирована, и с 1995 г. действует Федеральная программа «Дороги России». В приказе Минтранса «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года» сделан акцент на то, что Россия «несет значительные потери от низкой конкурентоспособности транспортной системы» [8]. При этом основными проблемами выделены: недоиспользование транзитного потенциала, несоответствие транспортной инфраструктуры потребностям внешней торговли, низкая конкурентоспособность российских перевозчиков на мировом рынке [9, с. 134−135].

Особая роль грузового автомобильного транспорта отражена и в ряде государственных программ. В программе «Развитие транспортной системы» от 15.04.2014 г. первостепенными задачами выделены [9, с. 135; 10]:

- развитие сети автомобильных дорог федерального значения;
- обеспечение функционирования сети автомобильных дорог;

- организация развития скоростных автомобильных дорог на условиях государственно-частного партнерства;

- повышение конкурентоспособности международных транспортных коридоров и комплексное развитие крупных транспортных узлов.

В условиях повышенной конкуренции, значительных колебаний спроса на транспортную продукцию требуются новые подходы к процессу управления грузовыми автотранспортными предприятиями. Финансовое состояние каждой организации определяется совокупностью внешних и внутренних факторов. Поскольку внешние факторы не поддаются воздействию со стороны организации, то решающая роль в повышении эффективности деятельности грузового автотранспортного предприятия отводится внутренним факторам. Управление внутренними факторами дает возможность организации влиять на собственную величину и структуру как доходов, так и затрат. Значительная конкуренция на рынке транспортных услуг ограничивает рост доходов автоорганизации, в связи с чем, особую значимость приобретает процесс управления затратами [11, с. 10−11].

Убыточность предприятий грузового транспорта опасна для экономики страны, поскольку отставание этой отрасли ведет в дальнейшем к росту затрат и увеличению транспортной составляющей, что влияет на конкурентоспособность связанных с ней отраслей. В этой связи особого внимания требуют процессы учета, контроля и анализа затрат, которые в сфере производства и обращения имеют многовековую историю.

Так, ещё в Средние века на английских мануфактурах сформировалась система финансового учёта, а участники гильдий использовали подробную информацию о стоимости материалов и труда при реализации товара [12].

Начало активного изучения процесса формирования затрат относится к ранней стадии капитализма. Именно в этот период закладываются основы затратной теории цены, яркими представителями которой в тот период были Вильям Петти, Адам Смит и Давид Риккардо. Именно они заложили основы стоимостной теории, согласно которой стоимость товара или услуги представляет собой овеществлённый в ней труд товаропроизводителей. Сама стоимость товара определяется количеством труда, необходимого для его производства. Последнее измеряется рабочим временем, необходимым для изготовления конкретного товара или оказания услуги. Рыночная цена в этом случае формируется из средних затрат производителей, выпускающих указанный товар или предоставляющих данный вид услуг [13].

Значительный вклад в развитие затратной теории цены и изучение понятия затрат внес Карл Маркс. Он разработал учение об абстрактном труде как объективной субстанции стоимости. Кроме того, Маркс

рассматривает такое понятие, как «общественно необходимые затраты труда», понимая под ними затраты, необходимые для изготовления какой-либо потребительской стоимости при общественно нормальных условиях производства и при среднем в данном обществе уровне умелости и интенсивности труда. «Общественно необходимые затраты труда», или себестоимость, он определяет как сумму затрат «прошлого труда», то есть потреблённых в процессе производства средств производства (здания, сооружения, сырьё, материалы) и затрат «живого труда». Поэтому в стоимость товара или услуги входит стоимость потреблённых средств производства и вновь созданная стоимость, образуемая живым трудом. Вновь созданная стоимость включает в себя стоимость необходимого и прибавочного продукта [14, 15].

Одновременно с теоретиками вопросами затрат занимались и практики. Так, с середины XIX в. бурно развивается система управления, которая, в свою очередь, способствует появлению прогрессивных идей, связанных со снижением издержек.

Так, Эндрю Карнеги, работающий в сталелитейной промышленности, пытался непрерывно улучшать уровень и структуру затрат по сравнению с конкурентами. Каждый отдел его предприятия ежедневно указывал сумму, а также стоимость материалов и труда по каждому конкретному заказу. Выясняя причины изменений в издержках у руководителей отделов, он пытался максимально их снизить. Такие методы управления являлись достаточно эффективными.

Несколько иначе подходил к вопросу о снижении затрат Федерик Тейлор. Он, прежде всего, был заинтересован в повышении производительности труда рабочих. Занимаясь стандартами, оценивающими количество и качество рабочей силы и материалов, которые должны использоваться при идеальных условиях производства, он пытался максимизировать производительность труда конкретного рабочего. В дальнейшем, сравнивая полученные результаты с фактически понесёнными, можно было анализировать и выявлять причины снижения производительности труда рабочих.

Дальнейшее развитие науки и техники ставит новые задачи и вопросы по их решению. Так, активно развивающаяся с конца XIX в. отрасль автомобилестроения решила вопрос быстрой доставки грузов и пассажиров, однако одновременно с этим возникли новые проблемы. Наиболее актуальной здесь становится проблема высокой себестоимости автомобильных перевозок и затрат на транспортировку, которая начинает целенаправленно решаться. Так, в начале XX в. снижение затрат при перевозках осуществлялось в основном за счёт улучшения технических показателей работы автомобиля. Большое внимание уделялось увеличению скорости передвижения автомобиля, повышению его грузоподъёмности,

снижению расхода топлива и горюче-смазочных материалов, долговечности использования запчастей.

Достигнув определённых результатов вышеперечисленных показателей, дальнейшее снижение затрат при перевозках стало осуществляться в основном за счёт улучшения технико-эксплуатационных показателей использования подвижного состава, которые, одни в большей, другие в меньшей степени, оказывают влияние на повышение производительности автомобиля. Так, С.Л. Голованенко подразделяет эти показатели на две группы. Показатели первой группы, к которым он относит среднюю грузоподъёмность или вместимость автомобиля, коэффициент использования грузоподъёмности и коэффициент использования пробега, не влияют на общий пробег автомобиля, но прямо пропорционально оказывают влияние на объём транспортной работы. Общая сумма переменных и постоянных расходов при изменении этих показателей почти не меняется, в то время как снижение себестоимости обеспечивается за счёт увеличения объёма перевозок [16].

Показатели второй группы, среди которых коэффициент использования парка автомобилей, время нахождения автомобиля на линии, время простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой, средняя эксплуатационная скорость, расстояние перевозки грузов, влияют на размер переменных расходов при неизменных постоянных расходах. Улучшение показателей работы автотранспортного предприятия в этом случае происходит за счёт снижения доли постоянных расходов в общей величине расходов и уменьшения себестоимости единицы продукции. Снижение себестоимости, а значит, и затрат на единицу выпущенной продукции на этом этапе развития отрасли автомобильного транспорта осуществляется в основном за счёт хорошей организации работы подвижного состава, внедрения достижений науки и техники, а также экономии материальных и трудовых ресурсов [17].

Большое значение в конце 80-х и начале 90-х гг. XX в. в своих работах изучению состава затрат и структуры себестоимости грузовых перевозок автомобильным транспортом придавал С.Л. Голованенко. Им составлена примерная структура себестоимости грузовых автотранспортных перевозок, характерная для этого периода (табл. 6.1) [16].

В современных условиях доля статей расходов в общей величине затрат на реализацию продукции (работ, услуг) автотранспортных предприятий изменилась. Инфляция, рост цен на топливо и энергоносители, запчасти и материалы, увеличение налогового бремени, а также другие платежи и отчисления способствовали увеличению затрат и изменению структуры расходов по статьям себестоимости. Превышение расходных статей над доходными привело к увеличению убыточных

автотранспортных организаций, отсутствию средств для самофинансирования и обновлению основных фондов.

В результате образовался замкнутый круг: из-за отсутствия средств грузовые автотранспортные предприятия не могут обновлять подвижной состав, использование же старого подвижного состава при функционировании приводит к повышенному увеличению затрат организаций, связанных с дополнительным ремонтом, низкой производительностью и высоким расходованием горюче-смазочных материалов. В сложившихся условиях особую важность для грузовых автотранспортных предприятий приобретают вопросы управления затратами, экономии ресурсов для повышения платежеспособности и дальнейшего их развития.

Таблица 6.1

Примерная структура себестоимости грузовых перевозок

Статья затрат	Величина затрат, %
Затраты на оплату труда работников и отчисления по социальному страхованию	32,5
Затраты на топливо	16,8
Затраты на смазочные и другие эксплуатационные материалы	1,2
Затраты на восстановление и ремонт автомобильных шин	6,9
Затраты на ТО и ТР подвижного состава	14,2
Амортизация подвижного состава	9,1
Накладные расходы	14,3

С началом перехода России к рыночной экономике автотранспортные предприятия попали в новые для себя экономические условия, где прежние методы управления и снижения затрат не могут обеспечить эффективную их работу. Общественная собственность, характерная для социалистического периода нашей страны, на автомобильном транспорте посредством акционирования и приватизации сменилась на другие формы собственности. Рост конкурентной борьбы, отсутствие бюджетного финансирования, нестабильность спроса на транспортную продукцию привели к массовому разукрупнению предприятий, осуществляющих автомобильные грузоперевозки (частично для снижения расходов за счет применения льготных систем налогообложения, частично из-за снижения функционирующего подвижного состава).

Значительная конкуренция на рынке транспортных услуг ограничивает возможности грузовых автотранспортных предприятий существенно влиять на величину доходов. Уменьшение объемов перевозок

привело к существенному снижению переменных затрат при прежнем уровне постоянных расходов, что вызвало нарушение эффективного соотношения между переменными и постоянными затратами. В результате доля постоянных затрат в структуре всех расходов грузовых автотранспортных предприятий значительно выросла, что увеличило производственный риск функционирования предприятий, способствовало ухудшению финансового состояния и снижению платежеспособности организаций.

В сложившихся условиях управление затратами является сферой деятельности, на которую грузовые автотранспортные предприятия должны обращать повышенное внимание.

Поскольку изучение любого вопроса следует начинать с «базовых» формулировок, то необходимо различать такие понятия, как «затраты», «расходы» и «издержки».

Сегодня под затратами понимается стоимость всех ресурсов предприятия, как материальных, так и трудовых, используемых в дальнейшем для получения прибыли или достижения других его целей. Расходы же являются частным случаем затрат. К расходам относят затраты определённого периода времени, которые необходимо полностью относить на реализованную за этот период продукцию. Расходы не являются запасоёмкими затратами и учитываются при расчёте прибыли от основной деятельности, отражаясь в отчёте о прибылях и убытках. Такое деление затрат на запасоёмкие и расходы периода позволяет оценить результаты хозяйственной деятельности предприятия, её прибыльность и рентабельность.

Широко используется в экономической теории и практике понятие издержек. «Издержки – это реальные или предположительные затраты финансовых ресурсов предприятия» [17, с. 13]. Существует две основные точки зрения на различие между затратами и издержками. Согласно одной из них, издержки являются частным элементом затрат, идущих на осуществление какой-либо производственной или обеспечивающей функции, например, издержки производства или издержки обращения. Согласно другой, издержки являются более широким понятием, чем затраты, поскольку включают в себя потери и расходы на социальные нужды. Первый вариант является более распространённым, именно его придерживается С.А. Котляров в своей роботе «Управление затратами» [12].

Управление затратами на грузовых автотранспортных предприятиях призвано решать следующие основные задачи:

- выявление роли управления затратами как фактора повышения экономических результатов деятельности;
- расчет затрат по производственным подразделениям предприятия;

- расчет необходимых затрат на единицу транспортной продукции (работы, услуги);
- подготовка информационной базы, позволяющей оценивать затраты при выборе и принятии управленческого решения;
- определение технических способов и средств измерения и контроля затрат;
- выявление резервов снижения затрат;
- выбор способов нормирования затрат;
- выбор системы управления затратами, соответствующей условиям работы предприятия.

Постановка данных задач обуславливается особенностями функционирования грузовых автотранспортных предприятий. Наиболее значимой особенностью, характерной для всей транспортной отрасли, выступает тот факт, что продукция транспорта не имеет вещественной формы, ее нельзя хранить или накапливать, в связи с чем процессы ее производства и реализации неотделимы и единовременны. Характеристикой грузового автомобильного транспорта является высокая себестоимость автомобильных перевозок грузов, связанная с ограниченной грузоподъемностью подвижного состава, высокой энерго- и трудоемкостью. Однако преимущества грузового автомобильного транспорта, заключающиеся в доставке грузов «от двери до двери» и «точно в срок», а также высокая маневренность приводят к широкому его применению.

Для эффективного управления затратами необходимо учитывать, что задачи управления должны решаться в комплексе, кроме того, существует большое разнообразие приемов и методов управления ими. В зависимости от поставленной цели выделяются различные классификации затрат. В этих условиях необходимо четко знать, что включает в себя понятие «управление затратами».

Управление в широком смысле этого слова «представляет собой процесс целенаправленного, систематического и непрерывного воздействия управляющей подсистемы на управляемую подсистему с помощью общих функций управления, взаимосвязь и взаимодействие которых образуют замкнутый повторяющийся цикл управления…» [18, с. 277]. Замкнутый цикл функций управления включает в себя «анализ – планирование – организацию – учет – контроль – регулирование – анализ».

Существуют и другие подходы к формированию сущности управления. Так, по словам Ковалева В.В., П. Друкер выделяет следующую последовательность функций управления: планирование, контроль, организацию, коммуникацию, мотивацию [18]. Независимо от подхода к выделению функций управления, необходимо учитывать, что

каждая функция по-своему важна в процессе управления и недопустимо недооценивать какую-либо из них.

Управление представляет собой процесс воздействия управляющей подсистемы на управляемую подсистему. Под первой понимается совокупность средств, инструментов и методов управления, под второй – то, на что направлено управление, то есть, как правило, производственный процесс.

Управление затратами на грузовом автотранспортном предприятии включает в себя все функции, присущие любому объекту управления. Так, анализ затрат предполагает оценку существующего уровня использования ресурсов предприятия, выявление резервов их снижения, помогает собрать информацию для подготовки планов и принятия рациональных управленческих решений. Функция планирования затрат включает сбор информации о предполагаемых затратах, установление ориентиров и разработку механизмов для их достижения. Организация является важнейшим элементом эффективного управления затратами, включающим в себя создание условий для повышения эффективности производства через определение, кто (как исполнитель), когда (в какие сроки), при помощи чего (с использованием какой информации, документов и какими способами) будет осуществлять управление затратами. Функция учета направлена на сбор информации о состоянии затрат и ее группировку для дальнейшего анализа. Благодаря учету формируется информационная база, используемая в дальнейшем при управлении затратами. При помощи функции контроля в системе управления затратами осуществляется сравнение фактически полученных результатов с запланированными. Функция регулирования включает в себя действия, направленные на достижение запланированных результатов при выявлении отклонений. Таким образом, эффективность функционирования грузового автотранспортного предприятия во многом зависит от качества организации и осуществления рассмотренных функций управления затратами.

Управление затратами позволяет выявлять резервы эффективного использования производственных ресурсов грузового автотранспортного предприятия. Значительная доля постоянных затрат в общей структуре расходов данных предприятий обуславливает приоритетность повышения платежеспособности и финансовой устойчивости организаций за счет управления и снижения постоянных затрат.

Одним из основных компонентов в системе управления затратами выступает учет. В зависимости от полноты и характера использования данных различается бухгалтерский (финансовый) и управленческий (производственный) учет. Использование бухгалтерского учета обеспечивает заинтересованных лиц документально отраженной

информацией о стоимости потребленных ресурсов, источниках финансировании деятельности и полученных результатах.

Управленческий учет в отличие от бухгалтерского объединяет в целостную систему планирование, учет и анализ затрат. Это не столько учет, сколько получение и обработка экономической информации, необходимой для принятия хозяйственных решений о развитии предприятия.

Информация, подготовленная в рамках управленческого учета, позволяет использовать различные методы и системы управления затратами, что позволяет значительно повысить существующий уровень анализа, организации, учета, контроля и регулирования, а также улучшить систему планирования и поиска существующих резервов на грузовом автотранспортном предприятии.

Одним из методов управления затратами, получившим значительное распространение на российских предприятиях, является *бюджетирование*. В основе данного метода лежит план действий в количественном и денежном выражении на определенный период времени. Необходимо четко различать понятия «план» и «бюджет». Первый является более широким понятием, включающим в себя весь определенным образом упорядоченный спектр действий, направленных на достижение некоторых целей. Бюджет − более «узкое» понятие, подразумевающее количественное представление плана действий. В России понятие «бюджет» часто трактуется как смета доходов и расходов некоторого субъекта на определенный срок.

Однако не стоит рассматривать бюджет только лишь как финансовый план компании. Одновременно с этим он является инструментом планирования и контроля. В начале периода действия бюджет представляет собой план или норматив, в конце периода действия он служит средством контроля, при помощи которого руководство определяет эффективность деятельности компании [17, 18, 19].

В отечественных предприятиях бюджеты составляются на год, полугодие, квартал и месяц. В нестабильных условиях перехода к рынку полезна практика корректировки бюджета с учетом изменяющихся условий.

В российской экономике система бюджетирования применяется в практике финансовых, торговых и крупных промышленных предприятий. При функционировании отечественных грузовых автотранспортных организаций данный метод недостаточно эффективен, поскольку деятельность, осуществляемая этими организациями, имеет ряд особенностей: она низкорентабельна, высок уровень затрат, значительная зависимость от цен поставщиков, этапы производства и реализации транспортной продукции совмещены, что препятствует планированию.

Сегодня значительное развитие на предприятиях приобретает *учет затрат по центрам ответственности*. Центрами ответственности выступают подразделения организации, по которым производится контроль как за производимыми затратами, так и за полученными доходами [17, 20]. Создание центров ответственности позволяет более четко организовывать контроль и регулировать затраты функций управления, обеспечить четкую персонифицированную ответственность за уровнем отдельных расходов и затрат на предприятии.

Существует четыре типа центров ответственности – это центры затрат, доходов, прибыли и инвестиций. Существуют основные и функциональные центры ответственности. Первые обеспечивают контроль затрат в местах их возникновения (транспортный цех, ремонтная мастерская и др.), вторые контролируют затраты по видам расходов во многих местах их возникновения (например, отдел главного энергетика отвечает за затраты на тепло и электроэнергию по всему предприятию). На грузовом автотранспортном предприятии могут выделяться следующие центры ответственности: по типам грузового подвижного состава (колонна бортовых автомобилей, самосвалов, седельных тягачей и прицепной парк), административно-управленческому аппарату, зоне общехозяйственных расходов.

По каждому центру ответственности помимо выручки определяются размеры переменных и постоянных расходов, затем рассчитываются балансовая и чистая прибыль, а также выявляется «сумма покрытия». Применение методики ступенчатого покрытия по центрам ответственности позволяет определить наиболее затратоемкие участки.

Несмотря на относительную простоту применения, по нашему мнению, данный вид учета затрат не может быть широко использован на предприятиях грузового автомобильного транспорта, поскольку работа по центрам ответственности более эффективна на крупных предприятиях, в то время как подавляющая масса организаций, занимающихся перевозкой грузов, относится к средним по мощности предприятиям (мощность предприятия в данном случае оценивается количеством функционирующего грузового подвижного состава).

Одной из важных задач управленческого учета является калькулирование себестоимости производимой продукции [21]. В русском языке слово «калькулирование» появилось во второй половине XIX в. и означает «исчисление себестоимости». В современной экономической литературе калькулирование определяется как система экономических расчетов себестоимости единицы отдельных видов продукции (работ, услуг). В процессе калькулирования соизмеряются затраты на производство с количеством выпущенной продукции и определяется себестоимость ее единицы.

Довольно распространенным методом калькулирования себестоимости является «*директ-костинг*». Основные идеи данного метода были сформулированы американским экономистом Д.Ч. Гаррисоном, а начало практического применения в США связано с 1953 г. [19]. Суть данного метода состоит в том, что себестоимость произведенного продукта учитывается и планируется только в части переменных затрат. Оставшиеся постоянные затраты в калькуляцию не включают [17].

Сторонники теории «директ-костинг» не утверждают, что постоянные затраты не важны. Они лишь подчеркивают, что различия в поведении постоянных и переменных расходов являются основными при принятии многих управленческих решений. Оппоненты метода доказывают, что без постоянных затрат производство не сможет функционировать, а потому в оценке запасов должна участвовать и постоянная компонента производственных затрат.

Несмотря на многочисленные дискуссии, необходимо отметить, что только система «директ-костинг» дает возможность без проведения трудоемких расчетов всех расходов определять затраты, непосредственно обеспечивающие выпуск рассматриваемой продукции. Данная система позволяет проводить эффективную политику ценообразования, существенно упрощает нормирование, планирование, учет и контроль значительно сократившегося числа затрат, в результате себестоимость становится более обозримой, а отдельные статьи затрат – лучше контролируемыми.

Несмотря на то, что метод «директ-костинг» начинает активно использоваться в отечественной практике, он не позволяет решить все управленческие задачи, в связи с чем применение данного метода в управлении затратами на грузовых автотранспортных предприятиях не всегда эффективно.

Метод учета затрат «*стандарт-кост*» для отечественного учета является новым. Его основоположниками выступают Г. Эмерсон, Д.Ч. Гаррисон, Т. Дауни. Смысл системы «стандарт-кост» заключается в том, что в учет вносится то, что должно произойти, а не то, что произошло, учитывается не сущее, а должное, при этом особое внимание уделяется возникшим отклонениям. Основной задачей, которую решает данная система, – это учет потерь и отклонений в прибыли предприятия [17, 19].

В основе модели четкое, твердое установление норм затрат всех видов ресурсов, связанных с изготовлением какой-либо продукции. Причем установленные нормы нельзя перевыполнять. Выполнение норм даже на 80 % означает успешно выполненную работу. Превышение нормы означает, что норма была установлена ошибочно. Управление затратами в данном методе сводится к определению отклонений от

запланированной нормы, выявлению причин несоответствий и разработке мероприятий, направленных на устранение как недовыполнения, так и на перевыполнения плановых величин.

Еще одним методом управления затратами является *контроллинг* [17, 22]. Формулировка «to control» в переводе с английского означает регулировать, оказывать воздействие. Контроллинг основан на принципах «директ-костинга», но может включать в себя элементы системы «стандрт-костс». Он шире этих двух названных систем, разнообразнее по назначению, функциям, методам учета, анализа и планирования.

Основываясь на категории суммы покрытия, он позволяет определить, какая часть выручки останется у предприятия после вычитания из нее переменных затрат. Определяя сумму покрытия по каждому отдельному виду деятельности, можно без выполнения трудоемких расчетов оценить, который вклад в покрытие постоянных затрат вносит каждый отдельный вид деятельности. Таким образом, контроллинг – это деятельность, которая направлена на гарантированное достижение наиболее эффективным способом поставленных целей путем определения «узких мест», выявленных при исследованиях.

В странах с развитой рыночной экономикой данные методы являются основополагающими, именно на них базируются системы управления затратами. В России рассмотренные методы и инструменты только начинают внедряться, в связи с чем их необходимо адаптировать под существующую российскую экономику.

В российской практике определение эффективности функционирования организаций, как правило, производится при помощи *факторного анализа* деятельности предприятий. Финансовые результаты деятельности при этом характеризуются показателями прибыли, а также показателями рентабельности или окупаемости (при отрицательном финансовом результате). Каждый из данных показателей напрямую зависит от величины существующих на предприятии затрат, поэтому анализ затрат является обязательной составной частью факторного анализа [11, с. 23].

Расчет влияния каждого из факторов на величину финансового результата, как правило, осуществляется одним из двух основных способов: абсолютных разниц и цепной подстановки. Основным показателем, определяющим уровень доходности бизнеса, выступает рентабельность. При помощи рентабельности можно определять эффективность работы как всего предприятия в целом, так и доходность отдельных направлений его деятельности. Рентабельность характеризует окончательный результат хозяйствования, поскольку показывает соотношение эффекта с потребленными ресурсами.

На большинстве грузовых автотранспортных предприятий управление затратами, как правило, сводится к анализу общей суммы

расходов в целом и по основным элементам. Такое изучение дает лишь общее представление о затратах организации. Отсутствие четко отлаженной системы учета, контроля и анализа связано с тем, что грузовые автотранспортные предприятия еще не приспособились к существующим рыночным условиям и не сформировали собственную систему управления ресурсами.

Кроме того, отношения автотранспортных предприятий со своими клиентами сегодня перестают носить устойчивый, гарантированный характер, объемы и ассортимент перевозимых грузов постоянно меняются. Значительной проблемой в сложившихся условиях становится возмещение постоянных затрат автопредприятия, связанных с содержанием имущественной базы, налоговыми издержками, не зависящими от доходов организации, объемов услуг и прямых затрат.

Наиболее распространенным и эффективным методом финансового анализа с целью оперативного и стратегического планирования, выявления финансовой результативности каждого вида деятельности и каждой конкретной сделки в управленческом учете является *операционный анализ* (маржинальный анализ, анализ безубыточности, содействия доходу), позволяющий определять зависимости финансовых результатов предпринимательства от затрат, объемов производства и реализации.

В международной практике его называют анализом соотношения «затраты – объем – прибыль» («Cost − Volume – Profit» или «CVP – analize»). Этот вид анализа является одним из наиболее эффективных средств планирования и прогнозирования деятельности предприятия. Он позволяет руководству предприятия выявить оптимальные пропорции между переменными и постоянными затратами, ценой и объемом реализации, минимизировать предпринимательский риск. Бухгалтеры, аудиторы, эксперты и консультанты, используя операционный анализ, могут дать более глубокую оценку финансовых результатов и точнее обосновать рекомендации для улучшения работы предприятия [23].

Данный анализ основан на изучении соотношения трех основных экономических показателей: затрат, объемов производства (объемы перевозки грузов) и прибыли. На основе соотношения строится прогнозирование величины каждого из перечисленных показателей при заданном значении других. Операционный анализ – неотъемлемая часть управленческого учета. В отличие от внешнего финансового анализа результаты операционного (внутреннего) анализа могут составлять коммерческую тайну предприятия.

Операционный анализ широко применяется в странах с развитой рыночной экономикой, поскольку позволяет [23]:

- более эффективно управлять процессом формирования и прогнозирования прибыли, давая возможность более точно исчислять влияние факторов на изменение ее суммы;

- определять критический уровень: объема продаж (порог рентабельности или доходности), постоянных затрат, цены при заданной величине соответствующих факторов;
- установить зону безопасности или безубыточности предприятия;
- определять необходимый объем продаж для получения заданной величины прибыли;
- дает информацию для определения и обоснования наиболее оптимального варианта управленческих решений, касающихся изменения ценовой политики, ассортимента продукции, производственных мощностей, технологии производства и т.д. с целью минимизации затрат и управления прибыли.

Однако для проведения операционного анализа и получения достоверных результатов необходимо выполнение следующих условий:

1. Операционный анализ проводится по конкретному виду деятельности, товару или услуге и только впоследствии – в целом по предприятию.

2. По анализируемому виду деятельности или сделке должны быть определены единица реализации, объемы реализации, затраты и конкретная цена.

3. Анализируемые затраты должны быть разделены на переменные и постоянные. Критерием разделения должна служить их зависимость от изменения объема реализации.

4. Если анализируются одноименные виды деятельности, но разделяемые по затратам и цене реализации, необходимо проводить анализ по каждой ценовой группе отдельно.

5. Операционный анализ базируется на принципе сопоставимости результатов по вариантам расчетов. Полностью отрицая нормативное значение показателей, операционный анализ позволяет выявлять перспективные, неперспективные виды деятельности даже при достижении отрицательных финансовых результатов.

Важнейшей составляющей операционного анализа является разделение затрат предприятия на постоянные и переменные. Как известно, постоянные затраты не зависят от объема производства, а переменные изменяются с ростом (снижением) объема выпуска и продаж.

Для автотранспортного предприятия разделение затрат на переменные и постоянные исключительно с аналитической точки зрения традиционно производилось по критерию их зависимости от пробега. Однако для анализа финансовой результативности предоставляемых автотранспортных услуг необходим именно финансовый подход к разделению затрат на постоянные и переменные части через определение единицы реализации (тарифообразования): тонно-километр транспортной работы, тонна перевозимого груза, часы работы подвижного состава.

Существует несколько методик, применяемых при операционном анализе:

- методика операционного анализа прибыли;
- методика операционного анализа показателей рентабельности;
- методика операционного анализа критического объема продаж и показателей зоны безопасности предприятия.

Методика, основанная на операционном анализе прибыли предприятия, является широко используемой в странах Запада. В отличие от методики факторного анализа прибыли данный анализ позволяет полнее изучить взаимосвязи между рассматриваемыми показателями и точнее измерить влияние факторов.

Факторная модель прибыли не учитывает, что с ростом объемов производства (реализации) снижается себестоимость продукции, поскольку возрастает только сумма переменных затрат, а сумма постоянных затрат не изменяется. Соответственно при спаде продаж себестоимость производимых товаров (работ, услуг) возрастает, поскольку растет величина постоянных расходов, приходящихся на единицу продукции.

Методика операционного анализа прибыли позволяет более точно рассчитать влияние факторов на изменение суммы прибыли. Она дает возможность определить прибыль грузовой автотранспортной организации за счет изменения объемов выполненных транспортных работ, цены тарифа за перевозку грузов, уровня удельных переменных и постоянных затрат. Вторая методика операционного анализа показателей рентабельности не учитывает взаимосвязь «затраты − объем − прибыль», поскольку согласно ему уровень рентабельности не зависит от объема выполненных транспортных работ. Согласно формулам, используемым при факторном анализе, изменение транспортной работы приводит к равномерному увеличению прибыли и всей суммы затрат. Фактически же, поскольку частично затраты являются постоянными, то как прибыль, так и издержки автотранспортного предприятия изменяются непропорционально объему реализованной транспортной продукции. Учитывая данную информацию, можно построить модель рентабельности при операционном анализе, как для отдельных видов производимой транспортной продукции, так и для всего предприятия в целом.

Сравнение факторного анализа прибыли и рентабельности с методом операционного анализа этих же показателей показывает преимущества последней методики, учитывающей взаимосвязь объема производимой транспортной продукции, затрат и прибыли. Метод операционного анализа позволяет более точно определять влияние факторов и, как следствие, обеспечивает более высокий уровень планирования и прогнозирования финансовых результатов.

Третья методика операционного анализа является наиболее распространенной и дает наибольшее количество информации для принятия управленческих решений. Именно данная методика оперирует ключевыми элементами операционного анализа, так сказать, показателями-ориентирами: операционным рычагом, порогом рентабельности, запасом финансовой прочности. Эти показатели объединены общим условием – их определяют при «нулевой» прибыли или когда выручка равна общим расходам. Для анализа эти показатели очень важны, так как с их помощью можно определить защищенность бизнеса от влияния трудноуправляемых постоянных расходов. Логика определения этих показателей следующая: даже если объемы реализации близки к нулю, сводя до минимума переменные расходы, постоянные расходы остаются на прежнем уровне. Прежде чем рассматривать понятия операционного рычага и запаса финансовой прочности, необходимо овладеть понятием порога рентабельности.

Порог рентабельности (критическая точка, «мертвая точка», точка самоокупаемости, точка перелома, точка безубыточности, точка окупаемости затрат и т.д.) – это такой объем производства, выручка от которого полностью покрывает затраты, таким образом, предприятие уже не несет убытков, но еще не имеет и прибыли.

Безубыточный объем транспортной работы определяет то ее количество, которое необходимо выполнить, чтобы покрыть все произведенные затраты, после чего каждая последующая дополнительная единица реализованной продукции будет приносить прибыль автотранспортной организации. Чем значительнее разница между фактическим количеством реализованной транспортной продукции и безубыточным ее объемом, тем прочнее финансовое состояние предприятия, которое определяется зоной безопасности.

Определение порога рентабельности возможно двумя способами: графическим и аналитическим. Аналитический способ расчета минимально необходимого уровня предоставления транспортной продукции для обеспечения безубыточной работы предприятия является более удобным по сравнению с графическим, поскольку не требует чертить каждый раз график, и потому более востребован. Критический объем продаж – это величина, определяющая минимальный уровень предоставляемых транспортных услуг, необходимых для покрытия затрат организации, при котором прибыль равна 0.

На основе порога рентабельности определяется запас финансовой прочности предприятия (ЗФП) или уровень застрахованности бизнеса от возможного падения объемов реализации, определяющий часть выручки, оставшейся после покрытия всех расходов организации. Разница между фактической выручкой от реализации и порогом рентабельности составляет запас финансовой прочности.

Взаимосвязь между объемом производства или выручкой предприятия с постоянными и переменными затратами выражается показателем операционного (производственного, хозяйственного) рычага (левериджа), причем соотношение между этими видами затрат может быть различным. Чем выше доля постоянных затрат в общей величине издержек, тем выше уровень операционного рычага. Действие данного показателя проявляется в том, что любое изменение выручки от реализации всегда порождает более сильное изменение прибыли.

Операционный рычаг показывает степень чувствительности изменения прибыли за производимую транспортную работу к изменению объема перевозок. При его высоком значении даже незначительное изменение производства продукции приводит к существенному изменению прибыли.

Управление операционным рычагом состоит в оптимизации производственного потенциала автопредприятия и объема реализации новых видов услуг, в регулировании и контроле соотношения постоянных переменных затрат, в управлении положением точки безубыточности инвестиций. Все эти вариации прямо влияют на величину риска инновационных проектов. Высокий уровень операционного рычага говорит о том, что даже незначительное изменение в объемах производства может привести к существенной финансовой нестабильности.

Операционный рычаг зависит от трех факторов:

- соотношения постоянных и переменных расходов в общей сумме эксплуатационных затрат;
- соотношения чистой прибыли и постоянных производственных расходов;
- соотношения темпов изменения прибыли (до вычетов процентов и налогов) и темпа изменения объема реализации в натуральных единицах.

Повышенный удельный вес постоянных затрат усиливает действие операционного рычага и, как следствие, предпринимательского риска организации. В связи с этим управление риском на каждом автотранспортном предприятии должно производиться в первую очередь через управление постоянными затратами. Оптимальным считается такое управление, которое позволяет снизить долю постоянных затрат на единицу продукции, уменьшить безубыточный объем продаж и увеличить запас финансовой прочности.

Более высокое значение операционного рычага обычно имеют предприятия с более высоким уровнем технической оснащенности. При повышении уровня технической оснащенности происходит увеличение доли постоянных затрат и, как следствие, растет производственный леверидж. Таким образом, наибольшее значение операционного рычага

имеет то предприятие, у которого выше отношение постоянных расходов к переменным.

Как было отмечено ранее, более высокий уровень производственного левериджа говорит о более высоком риске недополучения выручки, снижении прибыли, рентабельности и экономической устойчивости автопредприятия. К таким выводам необходимо склоняться при изучении работы предприятий в стабильных экономических условиях. Нестабильность и кризисы, характерные для российской экономики в последние десятилетия, привели к тому, что сегодня практически на всех грузовых автотранспортных предприятиях наблюдается катастрофическая изношенность и нехватка грузового подвижного состава и оборудования, а также недостаточная оснащенность производственной базы. В связи с этим наиболее успешно и стабильно работающие автотранспортные организации стремятся к максимальному обновлению своих производственных фондов, что ведет к росту операционного рычага. Поэтому высокий уровень данного показателя для грузовых автотранспортных предприятий сегодня говорит либо о высоком и стабильном развитии рассматриваемого предприятия, либо о возникших на предприятии трудностях, связанных как со снижением объема перевозок, так и с ростом суммарных затрат.

Управлять операционным рычагом возможно через оптимизацию производственного потенциала автотранспортного предприятия, регулирование соотношения переменных и постоянных затрат, увеличение объемов реализации. Для грузовых автотранспортных предприятий, имеющих высокий коэффициент левериджа, даже незначительное падение выручки от реализации перевозок грузов может привести к значительному снижению прибыли и, как следствие, к финансовой нестабильности.

Поскольку грузовые предприятия, как правило, располагают несколькими марками грузового подвижного состава и осуществляют перевозки разных видов грузов, то одной из задач, стоящих перед менеджером, выступает определение уровня операционного рычага при перевозках наиболее распространенных видов грузов разными марками грузового подвижного состава. Такой расчет позволит выявить наиболее прибыльные виды грузов и марки автомобилей, которым необходимо отдавать предпочтение при осуществлении перевозок и обновлении подвижного состава.

Из всего вышесказанного можно заключить, что применение операционного анализа при управлении грузовыми автотранспортными предприятиями является наиболее эффективным, поскольку позволяет наилучшим образом производить анализ, контроль и учет при управлении затратами автопредприятия. Неотделимость процесса производства и реализации продукции, отсутствие возможности эффективного прогнозирования объемов перевозок, связанное со значительной

конкуренцией на рынке транспортных услуг, преобладание средних по мощности грузовых автотранспортных предприятий, не позволяет эффективно примененять другие, рассмотренные ранее, методы управления.

6.2. Планирование результатов деятельности грузового автотранспортного предприятия

В современных условиях значительной дифференциации видов деятельности грузовых автотранспортных предприятий грузоперевозки являются основным источником доходов и расходов этих организаций. Определение и прогнозирование финансового состояния предприятия под воздействием одного основного вида деятельности более эффективно с использованием показателей операционного анализа. В рыночных условиях конкуренции и значительных колебаний спроса на транспортную продукцию снижение затрат выступает основным резервом улучшения финансового состояния грузового автотранспортного предприятия. Поскольку переменные расходы зависят от выполненной транспортной работы и мало регулируются со стороны предприятия, то основной «упор» с целью повышения платежеспособности грузовой автотранспортной организации следует делать не только на снижение постоянных затрат, но и на применение новых походов к построению эффективной системы управления результатами хозяйственной деятельности. Это связано с тем, что эффективное функционирование грузовых автотранспортных предприятий определяется уровнем управления его хозяйственной деятельностью.

В настоящее время, как свидетельствует практика, проблема приобрела особую остроту, поскольку опыта управления на грузовом автомобильном транспорте, в состав которого входит планирование результатов хозяйственной деятельности, пока недостаточно. Это, прежде всего, связано с тем, что планирование носит фрагментарный характер, что не позволяет эффективно управлять результатами хозяйственной деятельности.

Большинство грузовых автотранспортных предприятий, располагавших налаженной системой планирования, оказались неспособными адекватно и осознанно реагировать на постоянно изменяющиеся условия внешней среды из-за дефицита новых инструментов и механизмов планирования. Многие предприятия по-прежнему испытывают трудности, связанные не только с объективной оценкой состояния управленческого процесса, но и определением тенденций развития.

Отсутствие научно обоснованного подхода к созданию системы планирования приводит к преобладанию стихийных и

узкоспециализированных решений, не обладающих необходимым потенциалом развития предприятия. Закономерным следствием этого становится формирование разнообразных форм управления, содержащих массу противоречий. Внедрение подобных разработок не только не увеличивает эффективность функционирования предприятий, но и заставляет привлекать дополнительные ресурсы для поддержания неадекватных систем планирования.

Многие причины возникновения проблем в области планирования связаны с отсутствием организации самого процесса планирования. Главной причиной этого является отсутствие ориентации на конечный результат, потеря информации и её искажение при передаче. Организация планирования может быть успешной только тогда, когда не только элементы системы планирования в наибольшей степени связаны, но и определены инструменты для их решения.

Деятельность хозяйствующих субъектов в условиях рыночных отношений диктует необходимость значительного пересмотра технологий, методов сбора информации для принятия решений в области планирования результатов деятельности предприятий. Планирование результатов хозяйственной деятельности ограничено традиционным бухгалтерским учетом, который разработан на основе требований основных его пользователей, а именно фискальных и статистических структур; отсутствуют внутренние стандарты планирования, контроля, анализа управленческих решений по регулированию деятельности предприятий. Между тем внедрение этих стандартов дает возможность эффективно управлять предприятием.

Также следует акцентировать внимание на необходимости учета факторов, определяющих состояние внешней по отношению к предприятию среды. Из этого следует, что при выявлении отраслевой специфики планирования внимание должно быть уделено определению значимых для предприятия факторов, влияющих на процесс планирования, поскольку совокупность этих факторов существенно отличается для предприятий, которые планируют свою деятельность в условиях стабильных экономических отношений.

Кроме того, региональная принадлежность предприятия значительно влияет на некоторые аспекты планирования. При этом зависимость степени использования на практике отдельных элементов планирования от формы собственности предприятия не выявлена. Также установлено, что среди крупных предприятий (без учета региональной принадлежности) доля тех, которые признают приоритетность планирования, выше, чем среди малых предприятий, причем, как свидетельствуют практика, крупные предприятия в большей степени склонны к необходимости использования системы планирования.

Изучение работ отечественных авторов – А.П. Ильина, В.В. Ковалева, В.А. Горемыкина, Н.Н. Громова – показало, что работы в области планирования результатов хозяйственной деятельности на предприятиях грузового автомобильного транспорта практически отсутствуют, предлагаемые в теории модели планирования носят общий экономический характер и практически не адаптированы к отраслевой специфике предприятий данного вида транспорта [18, с. 154; 25, с. 95; 27, с. 214].

В зарубежной и отечественной литературе существует большое число различных точек зрения на содержание и роль планирования результатов хозяйственной деятельности предприятия. Так, А.И. Ильин планирование определяет следующим образом: «Планирование представляет процесс разработки системы финансовых планов и показателей по обеспечению развития предприятия необходимыми финансовыми ресурсами и повышение его деятельности в предстоящем периоде»[25, с. 123].

По мнению Д. Хасси, «планирование – ориентированный на будущее постоянный процесс управления, который осуществляется в определенно очерченных рамках и который ответственен за изменения во внешней среде» [25, с. 113].

«Планирование, − как пишет А. Фалуди, – набор или последовательность действий, обеспечивающих решение проблемы наиболее рациональным образом» [25, с. 125].

По мнению Р. Акоффа, «планирование есть процесс заблаговременного принятия решений и оценки взаимосвязанной совокупности решений и ситуаций, когда предполагается, что желаемое состояние в будущем вряд ли наступит, если не принять специальных мер, и, что, приняв соответствующие меры, можно увеличить вероятность благоприятного исхода» [24, с. 114].

Следует отметить, что отдельные вопросы планирования результатов хозяйственной деятельности на предприятиях грузового автомобильного транспорта освещены в работе проф. З.И. Аксеновой, материалы изложены через призму анализа выполнения отдельных планов [26, с. 205].

В большей степени вопросы планирования результатов хозяйственной деятельности затронуты проф. М.П. Улицким. Целью планирования результатов хозяйственной деятельности, по мнению автора, является выявление потребностей автотранспортного предприятия в ресурсах и определение источников их удовлетворения. Для составления финансового плана необходимо подготовить документы: прогноз объемов реализации, баланс денежных средств и поступлений, баланс доходов и расходов [27, с. 251].

Рассмотрение сущности и содержания понятия «планирование» западными учеными А. Фалуди, Ван Хорном, Д. Хасси, А. Маршалом,

А. Файолем, а также современными отечественными учеными-практиками И.Т. Балобановым, А.И. Ильиным, М.И. Бухалковым, И.В. Политковской, О.Ю. Матанцевой, Т.Н. Ермиловой показало отсутствие единства взглядов на его содержание. Так, исследование теоретических положений авторов А.И. Ильина, М.И. Бухалкова, В.А. Горемыкина позволило выявить, что управление хозяйственной деятельностью складывается из многих функций, к числу которых относится планирование.

Планирование как функция управления предусматривает выработку целей и задач управления результатами хозяйственной деятельности, а также путей реализации планов по достижению поставленных целей. Однако планирование нельзя свести только к процессу разработки планов по достижению поставленных целей, поскольку в этом случае должна рассматриваться система планов и их основные характеристики.

К примеру, некоторые авторы, такие как А. Файоль, Д. Хан, Р. Акофф, склонны рассматривать планирование как средство преодоления неопределенности будущих событий: «Планирование – это не только умение предусмотреть все необходимые действия, но и способность предвидеть любые неожиданности в виде рисков, которые могут возникнуть по ходу дела, и уметь ими управлять»[24, с. 163; 28, с. 369].

Отдельные авторы (Ван Хорн, М.И. Бухалков, О.Н. Лихачева, И.В. Политковская) рассматривают планирование как специфический вид управленческой деятельности, в рамках которой оно является функциональным элементом и не обобщает в себя все содержание той или иной функции управления. При этом необходимо учитывать наличие необходимых элементов, раскрывающих характер процесса планирования как вида управленческой деятельности.

Во-первых, планирование предполагает наличие совокупности целей. Для планирования основной целью его применения является воздействие на результаты хозяйственной деятельности. В связи с чем планирование может рассматриваться как инструмент управления результатами хозяйственной деятельности. Учитывая, что планирование хозяйственной деятельности осуществляется для достижения предприятием определенных параметров через определенный промежуток времени, оно определяет наиболее значимые характеристики будущего состояния предприятия. В этом случае планирование должно определять порядок формирования и использования финансовых ресурсов с целью достижения поставленных целей.

Во-вторых, наличие целей деятельности предприятия и обоснование на этой основе необходимого объема ресурсов позволяет определить конкретные показатели его деятельности.

В-третьих, значения показателей деятельности предприятия должны быть рассчитаны с учетом научно обоснованных приемов, методов, моделей. Необходимость их использования определяется совокупностью

факторов: степенью изменчивости факторов внешней среды, необходимостью оценки влияния при изменении внутренних факторов на результаты хозяйственной деятельности.

В-четвертых, контроль и анализ запланированных результатов хозяйственной деятельности предполагает корректировку достигнутых показателей для нового цикла планирования

Обобщая определения, можно сделать вывод, что наиболее четко в отечественных и зарубежных работах при определении категории «планирование» прослеживаются два направления. Сторонники первого направления рассматривают планирование как одну из функций управления. Сторонники второго подхода склонны считать планирование самостоятельным процессом со своими целями, задачами.

Сущность планирования результатов хозяйственной деятельности заключается в обеспечении устойчивого и экономически оправданного соответствия источников финансирования активов, а также сбалансировании поступления и выплаты платежного оборота, т.е. обеспечении достаточности платежных средств для использования всех обязательств автотранспортного предприятия как по срокам, так и по величине. Цель планирования результатов хозяйственной деятельности вытекает из его сущности и проявляется в определении возможных объемов ресурсов предприятия на основе планирования показателей деятельности, целесообразных направлениям их расходования в плановом периоде.

В процессе планирования результатов хозяйственной деятельности решаются следующие задачи:

1. Обеспечение необходимыми ресурсами предприятия.
2. Определение направлений эффективности вложения капитала.
3. Мониторинг внешних и внутренних параметров функционирования предприятия.
4. Оптимизация структуры источников финансирования.
5. Организация эффективных финансовых взаимоотношений с бюджетом и другими экономическими субъектами.
6. Выявление внутренних резервов увеличения прибыли

Применение в современных условиях планирования создаст важнейшие преимущества:

- делает возможным подготовку к использованию будущих благоприяных условий;
- проясняет возникающие проблемы;
- способствует более рациональному распределению ресурсов.

Реформирование российской системы планирования в соответствии с требованиями рыночной экономики вызвало необходимость корректировки принципов планирования, на которых базируется система планирования, позволяющая повысить эффективность деятельности

грузовых автотранспортных предприятий в условиях быстро меняющейся внутренней и внешней среды. При этом внутреннее содержание ключевых целей деятельности и способы их достижения могут изменяться в зависимости от влияния факторов внешней среды.

Впервые принципы планирования были сформулированы А. Файолем. В качестве основных им были названы следующие принципы: единство, непрерывность, гибкость, точность, необходимость. В дополнении к рассмотренным принципам позже Р.Л. Акофф обосновал принцип участия. Следует отметить, что рассмотренные выше принципы принято считать классическими [24, с. 178].

Принцип необходимости планирования означает повсеместное и обязательное применение планов при выполнении любого вида трудовой деятельности. Данный принцип особенно важен в условиях свободных рыночных отношений, поскольку его соблюдение требует рационального использования ограниченных ресурсов.

Принцип единства предусматривает разработку общего плана развития предприятия. Единство планов предполагает общность экономических целей и взаимодействие различных подразделений предприятия.

Принцип непрерывности заключается в том, что на каждом предприятии процессы планирования, организации и управления являются взаимосвязанными между собой и должны осуществляться постоянно.

Принцип гибкости предполагает возможность корректировки установленных показателей и координации экономической деятельности предприятия.

Принцип точности заключается в том, что всякий план должен составляться с такой степенью точности, которую желает достичь само предприятие.

Рассмотрение и обобщение принципов планирования позволяет осуществить систематизацию этих принципов с учетом специфики функционирования грузовых автотранспортных предприятий в условии нестабильной экономической среды. При этом совокупность принципов планирования позволит обеспечить системность в организации и функционировании системы планирования: нарушение одного из принципов приведет к нецелесообразности планирования в целом; выполнение каждого из принципов не должно противоречить друг другу.

Классические принципы планирования характеризуют требования по повышению эффективности деятельности предприятий в нестабильной экономической среде, поскольку связаны с законами, факторами внешней и внутренней среды предприятия. К классическим принципам планирования следует отнести принципы точности, гибкости, неопределенности, единства, существенности. Частные принципы планирования позволяют конкретизировать требования и повысить

эффективность планирования с учетом специфических условий функционирования предприятия. К частным принципам планирования относят принципы комплексности, оптимальности, целенаправленности, системности. Грузовые автотранспортные предприятия имеют специфические особенности, отличающие их от других отраслей экономики: результаты производственного процесса не воплощены в вещественной форме, производство автотранспортной продукции сильно зависит от факторов внешней среды, т.е. частные принципы планирования следует уточнить с учетом отраслевых особенностей [24, с. 158].

Система планирования формируется и функционирует в соответствии с поставленной целью деятельности предприятий грузового автомобильного транспорта. Целенаправленность в системе планирования означает, что вся совокупность элементов планирования на предприятии приведена в систему, которая позволяет более рационально обеспечить достижение поставленных целей. В процессе планирования необходим учет большого количества факторов: внешних и внутренних, использование таких методов планирования, которые позволяют получить обоснованные плановые показатели с учетом критерия оптимальности. Реализация принципа системности заключается в разработке комплекса планов, согласованных между собой по срокам и поставленным целям деятельности грузовых автотранспортных предприятий.

Необходимо отметить, что на основе принципов планирования формируются и развиваются методы планирования. В общенаучном смысле метод – способ теоретического исследования и практического осуществления. Методы планирования принято представлять как процесс поиска, обоснования и выбора необходимых плановых показателей и результатов. Они обусловлены целями, основными подходами, использованием исходной информации путем согласования тех или иных конечных показателей. К методам планирования можно отнести следующие.

Балансовый метод заключается в том, что с позиции баланса имеющиеся в наличии ресурсы приводятся в соответствие с фактическими потребностями. Данный метод наиболее прост, доступен и нагляден, что позволяет широко использовать его в текущих и оперативных планах. При этом формируются условия контроля за поступлением средств и их целевым использованием. Балансовый метод применяется на всех стадия разработки планов, прогнозов, программ. На практике данный метод реализуется путем разработки системы балансов, которые включают материальные, трудовые и финансовые балансы [29, с. 123].

При нормативном методе потребность предприятия в ресурсах и источниках их образования рассчитывается на основе заранее установленных норм и нормативов. Это самый доступный метод планирования, однако при этом актуальной проблемой управления

результатами хозяйственной деятельности является разработка экономически обоснованных норм и нормативов [29, с. 124].

Программно-целевой метод ориентируется на обеспечение увязки целей с ресурсами, определение последовательности, средств и методов наиболее эффективного достижения поставленных целей. Данный метод предполагает структурирование цели до комплекса целевых показателей и нормативов, количественно описывающих идеальные объекты планирования в будущем. С помощью программно-целевого метода можно решать наиболее важные проблемы развития объекта планирования, если они не могут быть решены традиционными средствами планирования и управления [29, с. 125; 35, с. 356].

Расчетно-аналитический – прогнозирование уровня показателей на основе анализа их достигнутого уровня. Метод применяется в тех случаях, когда отсутствуют экономические нормативы, взаимосвязь показателей может быть установлена на основе изучения их динамики.

Метод экономико-математического моделирования позволяет количественно оценить взаимосвязь между показателями и фактором, влияющими на их уровень. Данная связь выражается через экономико-математическую модель, которая представляет собой точное описание экономических процессов с помощью математических символов и приемов (уравнений, неравенств). Выбор экономико-математической модели зависит от задачи прогнозирования или планирования, информационного обеспечения, достоверности информации, периода планирования, стабильности внешней и внутренней среды и условий функционирования объекта. Полученные результаты анализируются с точки зрения их адекватности поставленным задачам, а также вероятности их достижения [30, с. 152; 34, с. 81].

В период плановой экономики предприятиям не было необходимости самостоятельно разрабатывать систему планирования. В настоящее время ситуация кардинально изменилась, возникла потребность в эффективном планировании. Для решения такой задачи применяли точные методы математического программирования, однако в условиях нестабильной экономической среды эти методы не дают адекватного описания сложных планово-экономических задач, что требует разработки прогрессивных методов экономико-математического моделирования, позволяющих оценить взаимосвязь результирующего показателя и факторов, оказывающих на них влияние.

Достижение предприятием основных концепций деятельности в условиях динамичных внешних и внутренних изменений их деятельности приводит к необходимости использования современных подходов планирования, к числу которых можно отнести процессный, системный и ситуационный.

Процессный подход основывается на своевременном реагировании как на внутренние, так и на внешние изменения и качественном управлении ими. Данный подход позволяет рассматривать планирование как систему взаимосвязанных процедур. Часто вход одного процесса непосредственно формирует вход для следующего, в результате деятельность предприятия реализуется в виде последовательности определенных взаимосвязанных процедур [30, с. 256; 37, с. 146].

Системный подход позволяет комплексно оценить деятельность предприятия на уровне конкретных характеристик. Это помогает анализировать любую ситуацию в пределах отдельно взятых систем, выявить характер проблем входа, процесса, выхода.

Третий подход, ситуационный, основан на увязке конкретных приемов и концепций с определенной конкретной ситуацией для того, чтобы достичь цели предприятий наиболее эффективно. Ситуационный подход предполагает, что хотя общий процесс одинаков, специфические приемы, которые могут быть использованы для достижения целей предприятия, могут значительно варьироваться.

Важной особенностью планирования результатов хозяйственной деятельности предприятий является определение факторов, влияющих как на сам процесс планирования, так и на целевые показатели, поскольку результат хозяйственной деятельности предприятия во многом зависит от взаимодействия различных групп факторов.

Формирование результата хозяйственной деятельности осуществляется под влиянием факторов прямого и косвенного воздействия, состоящих из факторов внешней и внутренней среды. К факторам косвенного воздействия, не оказывающим прямого влияния на формирование результатов хозяйственной деятельности, но учитываемых при планировании, следует отнести мощность предприятия, определяемую среднесписочным количеством транспортных средств, цели деятельности предприятия, горизонт планирования, темп роста ВРП. К факторам прямого воздействия, непосредственно влияющим на формирование результатов хозяйственной деятельности, относят: затраты переменные и постоянные, объем реализации, цену реализации транспортной продукции, уровень инфляции, индекс цен по отрасли, сезонные колебания.

В современных условиях одной из проблем, которые требуют решения, является обоснование комплекса финансовых показателей, которые должны разрабатываться в зависимости от мощности предприятия, организационно-правовой формы. Этот комплекс позволяет повысить эффективность управления результатами хозяйственной деятельности грузовых автотранспортных предприятий. Для этого необходимо уточнять цели планирования результатов хозяйственной деятельности для предприятий в зависимости от их мощности, организационно-правовой формы хозяйствования, поскольку цели

становятся мощным средством повышения эффективности деятельности предприятий, а также базой для принятия управленческих решений по всем основным направлениям развития грузового автотранспортного предприятия. Построение целостной системы целей деятельности предприятия позволяет разрабатывать сбалансированные финансовые планы, требует детального планирования движения активов транспортного предприятия.

Проблема определения целей планирования результатов хозяйственной деятельности является методически сложной. Это связано с тем, что в теории практически не решена задача о соотношении целей при отдельных видах планирования, мощности предприятия, организационно-правовой формы. Развивая систему целей деятельности предприятия, необходимо учитывать ограничения в достижении желаемых результатов его финансового развития. Одним из таких объективных ограничений выступает мощность предприятия. Необходимо отметить, что единое финансовое пространство России сегментировалось, крупные предприятия оказались приватизированными, кардинально изменились организационно-правовые формы предприятий. Осуществленная приватизация на автомобильном транспорте проводилась с учетом того, что эта отрасль в наибольшей степени влияет на формирование рыночной инфраструктуры.

При этом необходимо учитывать, что большинство автотранспортных предприятий представляют предприятия малого бизнеса, в связи с чем вопросы планирования результатов хозяйственной деятельности, в частности разработки финансовых целей, не являются востребованными. Небольшому предприятию недостаточность ресурсов не позволяет выдвигать масштабные цели. Поэтому потенциал формирования финансовых ресурсов является важнейшим объективным ограничителем в достижении желаемых результатов развития предприятия.

Необходимо учитывать, что для каждого вида планирования должен быть сформулирован свой комплекс целей. Однако ограниченность ресурсов не позволяет предприятиям выдвигать масштабные цели, поскольку цели планирования определяются исходя из выбранного горизонта планирования, организационно-правой формы предприятия.

В качестве инструмента для построения целей грузовых автотранспортных предприятий может быть использован коэффициентный номенклатурный ряд. В мировой практике известно около 200 показателей.

Учитывая, что каждое грузовое автотранспортное предприятие уникально из-за своего менталитета, наработанных связей и правил работы с поставщиками и потребителями, набор этих показателей для каждого предприятия остается уникальным.

Планирование результатов хозяйственной деятельности тесно связано с определением оптимального на конкретный момент времени соотношения нескольких показателей, т.е. с определением баланса этих

показателей. Наиболее распространенными показателями оценки конечных результатов хозяйственной деятельности грузовых автотранспортных предприятий в современных условиях являются прибыль от реализации, рентабельность затрат, чистая прибыль. Комплексный подход к оценке конечных результатов хозяйственной деятельности предприятий предусматривает взаимодействие и взаимовлияние различных показателей, характеризующих состояние результатов хозяйственной деятельности предприятия.

Ключевыми показателями, характеризующими эффективность деятельности грузовых автотранспортных предприятий по основному виду деятельности, являются показатели рентабельности, поскольку рентабельность в отличие от прибыли более полно отражает конечный результат хозяйственной деятельности, так как показывает соотношение эффекта с потребленными ресурсами [33, с. 43].

Рассмотрение и обобщение показателей, отражающих фактический конечный результат хозяйственной деятельности, позволило выявить, что в качестве основного показателя оценки конечных результатов хозяйственной деятельности предложен показатель рентабельности затрат, грузового автотранспортного предприятия по основному виду деятельности, поскольку, изменяя значение рентабельности затрат, грузовое автотранспортное предприятие получает инструмент формирования тарифов с учетом конъюнктуры рынка, соотношения переменных и постоянных затрат по основному виду деятельности, оказывающих влияние на финансовую устойчивость грузового автотранспортного предприятия в условиях нестабильной экономической среды [41, с. 166]. Показатель рентабельности затрат грузового автотранспортного предприятия является по отношению к предприятию внутренним фактором, позволяющим с учетом рыночной конъюнктуры и уровня затрат установить предельный тариф, с одной стороны, с другой стороны, – внешним, позволяющим определить намеченную выручку от реализации исходя из сложившегося тарифа.

При оценке эффективности деятельности важным становится сравнение фактического уровня показателя с минимально возможным значением, скорректированным с учетом региональных и отраслевых условий функционирования автотранспортной отрасли, поскольку минимально возможное значение определяет нижнюю границу устойчивого функционирования грузового автотранспортного предприятия в условиях быстроменяющейся экономической среды, характеризует стабильное превышение доходов над затратами.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, что значительные резервы повышения устойчивости, обеспечивающие финансовую самостоятельность предприятия, заложены в управлении затратами предприятия, поскольку увеличение затрат приводит к снижению

значения рентабельности затрат грузового автотранспортного предприятия и, как следствие, к устойчивости предприятия. Сохраняя значение рентабельности затрат по основному виду деятельности на заданном уровне, предприятие получает инструмент регулирования тарифов, исходя из условий деятельности грузовых автотранспортных предприятий. Грузовые автотранспортные предприятия могут самостоятельно разрабатывать мероприятия по улучшению финансового положения с учетом условий их деятельности [42, с. 234−235].

Библиографический список

1. Ренгольд, О.В. Тенденции изменений инвестиционных вложений в транспортную отрасль Российской Федерации / О.В. Ренгольд, Е.Д. Семенова // Наука XXI века: опыт прошлого − взгляд в будущее [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-практической конференции. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2015. − Режим доступа: http://lib.sibadi.org/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.12.2015).
2. Транспорт и связь в России. 2014 : стат. сб. / Росстат. – М., 2014. – 114 с.
3. Ренгольд, О.В. Совершенствование качества услуг в транспортной отрасли / О.В. Ренгольд, Т.В. Черемушникова // Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-практический конференции. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2014. – Кн. 3. – Режим доступа: http://bek.sibadi.org/fulltext/EPD994.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.12.2015).
4. Ренгольд, О.В. Применение современных информационных технологий на транспорте / О.В. Ренгольд, Д.С. Иванов // Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-практический конференции. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2014. – Кн. 3. – Режим доступа: http://bek.sibadi.org/fulltext/EPD994.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.12.2015).
5. Единая транспортная система : учеб. / Н.А. Трицкая, А.Б. Чубуков. – М. : Академия, 2003. – 240 с.
6. Россия и страны мира. 2014 : стат. сб. // Росстат. – М., 2014. – 382 с.
7. Отчет о качестве жизни в городах России на сайте кафедры прикладной социологии Финансового университета при Правительстве РФ – Режим доступа: http://www.fa.ru/chair/priklsoc/Documents/Региональный

отчет.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.12.2015).

8. Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года : приказ Минтранса от 12.05.2005 № 45 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=99374, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.12.2015).

9. Ренгольд, Е.Ю. Перевозка грузов как фактор развития региона / Е.Ю. Ренгольд // Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки [Электронный ресурс] : материалы Международной научно-практический конференции. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2014. – Кн. 3. – Режим доступа: http://bek.sibadi.org/fulltext/EPD994.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.12.2015).

10. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы» : постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 319 – Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=162170, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.12.2015).

11. Эйхлер, Л.В. Разработка модели управления постоянными затратами грузового автотранспортного предприятия : монография / Л.В. Эйхлер, О.В. Фалалеева. – Омск : СибАДИ, 2007. – 167с.

12. Котляров, С.А. Управление затратами / С.А. Котляров. – СПб. : Питер, 2001. – 160 с.

13. Белоусов, В.М. История экономический учений : учеб. пособие / В.М. Белоусов, Т.В. Ершова. – Ростов н/Д : Феникс, 1999. – 544 с.

14. Траценвский, И.П. Ценообразование : учеб. пособие / И.П. Траценвский, И.Н. Грекова. – Минск : Новое знание, 2000. – 160 с.

15. Уткин, Э.А. Цены. Ценообразование. Ценовая политика / Э.А. Уткин. – М. : Ассоциация авторов и издателей «Тандем» : Издательство «ЭКМОС», 2000. – 224 с.

16. Голованенко, С.Л. Экономика автомобильного транспорта : учеб. для вузов по спец. «Экономика и организация автомобильного транспорта» / С.Л. Голованенко. – М. : Высш. шк., 1983. – 352 с.

17. Управление затратами на предприятии : учеб. пособие / В.Г. Лебедев, Т.Г. Дроздова, В.П. Кутарев, А.Н. Асаул, Т.А.Фомина ; под общ. ред. Г.А. Краюхина. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Издательский дом «Бизнес-пресса», 2006. – 352 с.

18. Ковалев, В.В. Введение в финансовый менеджмент / В.В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 768 с.

19. Шим, Джей К. Финансовый менеджмент / Джей К. Шим, Джоэл Г. Сигел ; пер. с англ. − 2-е изд., стереотипное. – М. : Информационно-издательский дом «Филинъ», 1997. – 400 с.

20. Медведева, Г.И. Опыт внедрения системы управленческого учета на автотранспортных предприятиях / Г.И. Медведева // Автотранспортное предприятие. – 2005. – № 12. – С. 43–45.

21. Вахрушина, М.А. Бухгалтерский управленческий учет : учебник для вузов / М.А. Вахрушина. – М. : Омега-Л, 2003. – 528с.

22. Петренко, С.Н. Контройлинг : учебное пособие / С.Н. Петренко. – Киев : Ника-Центр, Эльга, 2004. – 328с.

23. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учеб. пособие / Г.В. Савицкая. – 6-е изд., перераб. и доп. – Минск : Новое знание, 2001. – 704 с.

24. Акофф, Р.Л. Искусство решения проблем / Р.Л. Акофф ; пер. с англ. – М. : Мир, 1982. – 224 с.

25. Ильин, А.И. Планирование на предприятии : учеб. пособие / А.И. Ильин. – Минск : Новое знание, 2006. – 520 с.

26. Аксенова, З.И. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных предприятий : учебник / З.И. Аксенова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1990. – 341 с.

27. Организация, планирование и управление на автомобильных предприятиях : учебник для вузов / М.П. Улицкий, К.А Савченко-Бельский, Н.Ф Билибина и др. ; под ред М.П. Улицкого. – М. : Транспорт, 1994. – 328 с.

28. Хан, Д. Планирование, контроль, бюджетирование / Д. Хан. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 485 с.

29. Бочаров, В.В. Внутрифирменное финансовое планирование и контроль / В.В. Бочаров. – СПб. : СПбГУФ, 1999. – 247 с.

30. Бочаров, В.В. Финансовое моделирование / В.В. Бочаров. – СПб. : Питер, 2000. – 457 с.

31. Гольц, Г.А. Структурные изменения в транспортном комплексе динамика и прогноз / Г.А. Гольц // Проблемы прогнозирования. – 1996. – № 2 . – С. 41 – 53.

32. Кононова, Г.А. Экономика автомобильного транспорта : учебник / Г.А. Кононова. – СПб., 2002. – 453 с.

33. Политковская, И.В. Современные технологии управления финансами на грузовых автотранспортных предприятиях / И.В. Политковская // Автотранспортное предприятие. – 2006 . – № 10, 11. – С. 40 – 45.

34. Лебедева, А.Е. Технология планирования результатов финансово-хозяйственной деятельности на грузовых автотранспортных предприятиях / А.Е. Лебедева // Вестник СибАДИ. – 2009. – №1 (11). – С. 80 – 81.

35. Лебедева, А.Е. Формирование модели планирования результатов финансово-хозяйственной деятельности грузового автотранспортного предприятия в современных условиях / А.Е. Лебедева // Вестник ИНЖЭКОНА. Серия «Экономика». – 2008. – Вып. 5 (24). – С. 355 – 358.

36. Лебедева, А.Е. Отраслевые особенности планирования результатов хозяйственной деятельности грузовых автотранспортных предприятий / А.Е. Лебедева // Материалы 64-й научно-технической конференции ГОУ «СибАДИ» в рамках юбилейного Международного конгресса «Креативные подходы в образовательной, научной и производственной деятельности», посвященного 80-летию академии. – Омск : СибАДИ, 2010. − Кн.1. – С. 122 – 123.

37. Лебедева, А.Е. Анализ основных подходов к совершенствованию планирования деятельности предприятий в рыночных условиях / А.Е. Лебедева // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Развитие дорожно-транспортного комплекса и строительной инфраструктуры на основе рационального природопользования». – Омск : СибАДИ, 2011. – Кн.1. – С.144 – 147.

38. Черникова, А.Е. Планирование как функция управления / А.Е. Черникова // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее [Электронный ресурс] :материалы Международной научно-практической конференции. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2015. – Режим доступа: http://lib.sibadi.org/, свободный после авторизации. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.12.2015).

39. Черникова, А.Е. Актуализация принципов планирования деятельности предприятий в современных условиях / А.Е. Черникова // Проблемы развития современной экономики : сборник статей IV Международной научной-практической конференции. – Ставрополь : Логос. – 2014. – С. 118−120.

40. Черникова, А.Е. Анализ подходов к трактовке понятия «транспортный комплекс» / А.Е. Черникова // Научные исследования и разработки молодых ученых [Электронный ресурс] : материалыVI молодежной научно-практической конференции. – Электрон. дан. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – Режим доступа: http://library.nstu.ru, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.12.2015).

41. Ренгольд, О. В. Налоговый менеджмент на автомобильном транспорте / О. В. Ренгольд, Е. Е. Лукьянова // Экономика и управление: проблемы, тенденции, перспективы развития : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 14 нояб. 2015 г.). – Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 165−167.

42. Ренгольд, О. В. Налоговое планирование как метод снижения затрат грузового автотранспортного предприятия / О. В. Ренгольд // Архитектура, строительство, транспорт : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ»). Секция № 8 «Развитие теории и практики грузовых автотранспортных перевозок, транспортной логистики» (Омск, 2 декабря 2015 г.). – Омск : Полигр. центр КАН, 2015. – С. 234−238.

43. Черникова, А.Е. Подходы к планированию деятельности предприятия в современных условиях / А.Е. Черникова // Архитектура, строительство, транспорт : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ»). Секция № 8 «Развитие теории и практики грузовых автотранспортных перевозок, транспортной логистики» (Омск, 2 декабря 2015 г.). – Омск : Полигр. центр КАН, 2015. – С. 268−272.

44. Эйхлер, Л.В. Планирование конечных результатов хозяйственной деятельности грузовых автотранспортных предприятий [Электронный ресурс] : монография / Л.В. Эйхлер, А.Е. Черникова. – Омск : СибАДИ. – 1 электрон. опт. диск (DVD-R). – Загл. с этикетки диска.

45. Ренгольд, Е.Ю., Ренгольд О.В. Тенденции изменения структуры автотранспортных предприятий на рынке транспортных услуг / Е.Ю. Ренгольд, О.В. Ренгольд // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2011». – Одесса : Черноморье, 2011. – Т. 1. − С. 21-38 (82 с.);

46. Ренгольд, О.В. Налоги и налогообложение на автомобильном транспорте для студентов экономических специальностей : учебное пособие / О.В. Ренгольд. – Омск : СибАДИ, 2013. – 96 с.

Глава 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ JIT И JIS ПРИ ДОСТАВКЕ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ[1]

7.1. Развитие рынка транспортных услуг в России. Качество транспортных услуг

На сегодняшний день существуют различные подходы для решения управленческих и организационных задач транспортного процесса с применением логистических принципов. Использование принципов и методов логистики позволяет: эффективно использовать ресурсы; оптимизировать деятельность сотрудников в целях улучшения конечных результатов деятельности компании; высвободить финансовые средства на дополнительные инвестиции; снизить уровень запасов продукции; ускорить оборачиваемость вложенного капитала; снизить себестоимость производства; обеспечить удовлетворение потребностей потребителей.

Для разработки и проведения мероприятий, направленных на повышение эффективности работы автомобильного транспорта, необходимо использование современной научной базы, на основе которой было бы возможно осуществлять планирование и управление грузовыми автомобильными перевозками с достаточной степенью точности.

Вследствие того, что научные и методические вопросы в организации и управлении транспортом как системой недостаточно изучены, исполнителям в ряде случаев приходится решать практические вопросы на основе интуиции и прошлого опыта работы [20].

При логистическом подходе к управлению на транспорте предполагается решение следующих задач:

- выбор вида и типа транспортных средств;
- совместное планирование транспортных процессов со складскими и производственными процессами;
- согласование работы различных видов транспорта;
- определение рациональных маршрутов доставки грузов.

Не уменьшая значимости решения этих вопросов, следует отметить, что здесь не особо учитываются интересы заказчика по срокам доставки.

Одним из методов эффективного управления и планирования в настоящее время является метод «бережливое производство + шесть сигм». Принцип данного метода заключается в том, что деятельность, в результате которой возникают вопросы, критичные для качества с точки зрения клиента, и самые большие временные задержки в каком-либо

[1]Материал подготовлен при финансовой поддержке РГНФ и Омской области в рамках научного проекта № 16-12-55016.

процессе, представляет собой огромную возможность для совершенствования в области затрат, качества, капитала и времени выполнения заказа [9]. Метод шести сигм ориентирован на желания, требования клиента по доставке груза. Согласно данной концепции, медленные процессы – дорогие процессы. Одним из инструментов метода «бережливое производство + шесть сигм» является концепция доставки «точно в срок». Согласно методу «бережливого производства», основные потери времени при перевозке груза возникают при транспортировке и во время ожидания. Потери при транспортировке возникают, когда груз доставляется чаще или на большие расстояния, чем это действительно необходимо. Потери времени на ожидание возникают, когда люди, операции или груз вынуждены дожидаться дальнейших действий. Плохое планирование, необязательность поставщиков, проблемы коммуникации и несовершенство управления запасами приводят к простоям, которые стоят времени и денег.

В литературе существуют определенные рекомендации по вопросам планирования перевозок. По данным рекомендациям, планирование перевозок осуществляется по средним значениям технико-эксплуатационных показателей [28]. Очевидно, что использование данного метода было бы оправдано в условиях централизованного планирования, однако в рыночных условиях главной целью деятельности автотранспортного предприятия становится не просто выполнение объемных показателей плана, а выполнение обязательств по конкретному договору с конкретным клиентом. Со стороны потребителей транспортных услуг предъявляются следующие основные требования к качеству их предоставления: доставка груза «точно в срок», в определенной последовательности. Несмотря на положительные результаты в решении вопросов управления и организации работы грузовых автомобилей в транспортной системе, вопросы планирования транспортного процесса решаются без учета всех требований, предъявляемых участниками доставки грузов. В связи с этим возникает необходимость дальнейшего изучения данного вопроса с учетом концепций JIT («точно во время») и JIS («в определенной последовательности»).

Транспортные услуги плотно закрепились на рынке современных услуг. Рынок транспортных услуг является самостоятельной сферой экономики. До 2007 г. рынок транспортных услуг России развивался с неизменно стабильным ростом. На данном этапе развивается здоровая конкуренция на рынке транспортных услуг. Чтобы оставаться конкурентоспособными, перевозчики улучшают качество предлагаемых услуг, постоянно совершенствуют форму работы с клиентами, разрабатывают дополнительные услуги [33]. Однако изменения, возникшие в экономике 2008 г., перевернули весь мировой рынок, что

сказалось на ситуации с грузоперевозками. В 2010 г. ситуация на рынке транспортных услуг улучшилась. Возникновение новых экономических отношений расширило понятие «транспортной услуги». Сегодня к услугам транспортных организаций относят не только перевозки, но и любые операции, не входящие в состав перевозочного процесса, связанные с его подготовкой и осуществлением. Услуга должна полностью удовлетворять требованиям клиента с возможно малыми затратами [34].

Сегодняшние объемные, экономические и качественные характеристики транспорта, особенно его инфраструктуры, не позволяют в полной мере и эффективно решать задачи растущей экономики.

В традиционном представлении об «идеальной» работе транспорта ключевыми понятиями являются ритмичность и непрерывность. Однако современная конкуренция на рынке транспортных услуг требует быстрого реагирования поставщика услуг на возникающие требования, спрос. Качество является определяющим фактором конкурентоспособности (по данным Европейской организации по качеству, это 47,6% от общего числа требований, предъявляемых к продукции и услугам). Показатель качества транспортных услуг – количественная характеристика одного или нескольких потребительских свойств услуги, составляющих ее качество.

Согласно государственному стандарту ГОСТ Р 51005−96 «Услуги транспортные. Грузовые перевозки. Номенклатура показателей качества», «качество транспортных услуг − совокупность характеристик пассажирских, грузовых перевозок или транспортной экспедиции, определяющих их пригодность удовлетворять потребности пассажиров, грузоотправителей и грузополучателей в соответствующих перевозках и работах», и соответственно «показатель качества транспортной услуги (обслуживания), количественная характеристика одного или нескольких потребительских свойств услуги (обслуживания)» [5]. Таким образом, уровень качества транспортного процесса определяется с точки зрения потребителя (одного из участников транспортного процесса).

Номенклатура показателей качества грузовых перевозок, применяемая в сфере управления качеством грузовых перевозок, определена ГОСТ Р 51005−96 «Услуги транспортные. Грузовые перевозки. Номенклатура показателей качества».

ГОСТ Р 51005−96 выделяет следующие группы показателей :

1. Показатели своевременности выполнения перевозки. Данная группа показателей в зависимости от характеризуемых ими признаков подразделяется на следующие показатели:

а) перевозка груза к назначенному сроку. Эти показатели характеризуют перевозки, обусловленные точностью прибытия груза к заранее установленному (заданному) сроку. К ним относятся:

- среднее отклонение прибытий груза от назначенного срока;

• среднее превышение назначенного срока;
• максимальное превышение назначенного срока;
• максимально допустимое отклонение от назначенного срока;
• число отклонений прибытия груза к назначенному сроку;
• число прибытий грузов к назначенному сроку;

б) регулярность прибытия груза. Показатели регулярности прибытия груза характеризуют свойства перевозки, обусловленные частотой поступления груза за установленный (заданный) отрезок времени. Показателями регулярности являются:

• среднее число прибытий груза за единицу времени;
• минимальное число прибытий груза за единицу времени;
• среднее время между поступлениями груза;
• максимальное время между поступлениями груза;
• минимальное время между поступлениями груза;
• число отклонений от установленной регулярности поступления груза;
• число поступлений грузов с заданной (согласованной) регулярностью;

в) срочность перевозки груза. Данные показатели характеризуют свойства перевозки, обусловленные временем нахождения груза в процессе перевозки или скоростью перемещения груза. К показателям скорости относят:

• нормальное (договорное) время перевозки груза;
• среднее время перевозки груза;
• максимально допустимое время перевозки груза;
• максимальное отклонение от среднего времени перевозки груза;
• процент прибытия груза в сверхнормативное время;
• среднее отклонение от нормативного времени;
• средняя скорость перевозки грузов;
• суточный пробег транспортного средства;
• число прибытий груза за нормативное время.

2. Показатели сохранности перевозимых грузов. Показатели сохранности перевозки в зависимости от характеризуемых ими признаков подразделяются на следующее:

а) без потерь. Данные показатели характеризуют свойство транспортной услуги сохранять массу груза одинаковой в начале и в конце перевозки или уменьшенной в соответствии с установленными нормами естественной убыли. Этот показатель, прежде всего, относится к перевозке скоропортящихся грузов, а также к перевозке грузов насыпью и навалом.

К показателям перевозки грузов без потерь относят:

• нормы убыли;
• удельные потери груза;
• среднюю потерю груза при перевозке;

• стоимость потерь груза при транспортировке;
• количество грузов, доставленных без потерь;
• коэффициент снижения качества груза при перевозке;

б) без повреждений. Перевозка грузов без повреждений означает, что в процессе перевозки обеспечивается сохраняемость грузов и их пригодность к использованию по назначению после перевозки. Показатель перевозки «без повреждений» имеет существенное значение при перевозке готовой продукции бытового и производственно-технического назначения.

К показателям перевозки грузов без повреждения относятся:
• доля грузов, перевезенных без повреждения;
• средний ущерб от повреждения груза;
• удельные издержки от повреждения груза;

в) без пропажи. Показатели перевозки грузов без пропажи характеризуют свойство транспортной услуги сохранять число мест груза одинаковыми в начале перевозки и после ее завершения.

Показателями перевозки груза без пропажи являются:
• удельные издержки от несохранной перевозки;
• доля пропажи грузов при перевозке;
• средний ущерб от пропажи грузов;

г) без загрязнения. Эти показатели характеризуют свойства транспортной услуги сохранять чистоту перевозимого груза в соответствии с установленными нормами и требованиями. К ним относят:
• коэффициент загрязнения грузов при перевозке (отношение количества загрязненных грузов к общему количеству перевезенных грузов);
• долю груза, не принятую грузополучателем после перевозки из-за загрязнения;
• допустимый процент посторонних примесей в грузе;
• долю посторонних примесей в грузе.

3.Экономические показатели. При оценке качества грузовых перевозок необходимо учитывать экономические показатели, характеризующие затраты, связанные с перевозочным процессом в целом или выполнением отдельных работ при доставке груза [5].

Показатель своевременности выполнения перевозки, а именно перевозка груза к назначенному сроку является основным для оперативного планирования перевозок грузов на основе логистических принципов JIT и JIS. Своевременность доставки грузов – характеристика транспортной услуги, обусловливающая прибытие грузов в конечный пункт в соответствии с установленными договором сроками или объявленным расписанием. Своевременность доставки грузов основана на вероятности прибытия груза в течение установленного срока доставки, которая в свою очередь характеризует надежность транспортных услуг.

Надежность – вероятность соответствия свойств услуги установленным нормам или условиям договора.

За счет обеспечения надежности транспортных услуг повышается конкурентоспособность перевозчика. Надежные транспортные услуги на рынке востребованы, несмотря на то, что надежность транспортировки сама по себе не приводит к увеличению объемов перевозимых грузов, к снижению стоимости транспортных услуг и их оплаты.

В современных экономических условиях глобальной конкуренции транспортная стратегия должна определять активную позицию государства по созданию условий для социально-экономического развития, прежде всего, в целях повышения качества транспортных услуг, снижения совокупных издержек общества, зависящих от транспорта, повышения конкурентоспособности отечественной транспортной системы, усиления инновационной, социальной и экологической направленности развития транспортной отрасли. Качественные характеристики уровня транспортного обслуживания связаны со скоростью, своевременностью, ритмичностью функционирования транспортной системы. Своевременность (регулярность, ритмичность) транспортного обслуживания в грузовом сообщении имеет большое экономическое значение, т.к. от нее зависят величина страховых запасов продукции на складах грузополучателей, необходимых для поддержания непрерывности производства и снабжения населения, объем необходимых оборотных средств и затраты на хранение грузов [25].

Для обеспечения конкурентоспособности и высококачественных транспортных услуг, согласно стратегии развития, необходимы улучшение показателей качества транспортных услуг, разработка оперативного плана доставки груза, обеспечивающего выполнение временных и очередных требований потребителя транспортных услуг.

Возможность обеспечения доставки грузов в точно назначенный срок свидетельствует о достаточной надежности выбранной системы доставки. Обеспечение своевременной доставки грузов позволяет избежать дополнительных затрат на выполнение таких операций, как:

- хранение дополнительных запасов у грузоотправителей и грузополучателей;
- иммобилизация дополнительных товарно-материальных ценностей из сферы производства на период хранения и доставки;
- содержание дополнительных средств и оборудования погрузки и разгрузки;
- использование клиентом более дорогих видов транспорта с целью предотвращения остановки производственного процесса;
- применение менее экономичных технологических процессов или снижение интенсивности их протекания у грузоотправителей и/или грузополучателей и др.

7.2. Зарубежный и отечественный опыт применения логистических концепций JIT и JIS в грузовых перевозках

В связи с возросшей конкуренцией между предприятиями транспорта и различными видами транспорта ужесточились требования к качеству транспортных услуг со стороны потребителей. Непостоянство и непредсказуемость заказчиков вынуждают автотранспортные предприятия быстро реагировать на изменяющиеся требования к заказу. Фактор времени играет большую роль на рынке транспортных услуг. Доставка «точно в срок» позволяет учитывать временной фактор (соблюдение срока доставки), что в свою очередь позволяет исключить штрафные санкции и не потерять клиентов [14]. Доставка «точно в срок» обеспечивает повышение эффективности капиталовложений, сокращение промежуточного складирования [35].

Подход «точно в срок» был разработан в японской автомобильной компании «Toyota Motors» [12].

Концепция JIT («точно в срок») основана на синхронизации процессов доставки материальных ресурсов и готовой продукции в необходимых количествах к тому времени, когда звенья логистической системы в них нуждаются, с целью минимизации затрат, связанных с созданием запасов.

Принцип концепции JIS («точно в последовательности») состоит в том, чтобы заказанный груз доставлялся не только точно вовремя, но и согласно заявленной последовательности.

Концепция «точно в срок» широко применяется с целью достижения синхронизации работы транспорта и производства. Суть в применении к транспорту состоит в следующем: перевозки осуществляются соответственно через короткие интервалы и в строго определенное время (система «точно в срок»). По указанной технологии подача грузов и тоннажа клиентуре в необходимых случаях ведется с точностью до минут. Такая технология позволяет обходиться без громоздкого и дорогостоящего складского хозяйства и ускорять оборачиваемость капитала. В результате нормативы запасов материальных ценностей резко сокращаются. Например, в Японии они составляют 2- и 5-суточную потребность, а на автосборочном заводе «Ниссан» запас комплектующих деталей рассчитан всего на 2 часа работы главного конвейера. При переходе на работу по системе «точно в срок» время реализации товара сокращается до двух раз.

Под влиянием концепции «точно в срок» пользователи транспортных услуг стали отдавать предпочтение таким критериям, как соблюдение временных графиков доставки грузов (в зависимости от продолжительности планируемой поставки считаются допустимыми следующие отклонения: для 8–12 недель – 25%; для 4–8 недель – 10%,

менее 4 недель – 1%), ответственность за удовлетворение текущих потребностей и возможность отслеживания движения груза.

Применение концепции «точно в срок» в грузоперевозках способствовало расширению сферы деятельности автомобильного транспорта. Особенно это заметно в США с их относительно длинными маршрутами перевозок по сравнению с западноевропейскими странами и Японией. В США автомобили стали все больше эксплуатироваться не только на коротких и средних расстояниях, но и на расстояниях до 1600 км для доставки как комплектующих изделий, так и готовой продукции. В силу этого доля автомобильного транспорта в освоении перевозок грузов несколько возросла. В наибольшей степени это относится к автотранспортным фирмам, работающим по контрактам.

В Chrysler решили применить систему JIT при доставке сырья и материалов на предприятия корпорации. Между поставщиками и предприятиями корпорации осуществлялись перевозки большого объема грузов, в основном мелкопартионных. Автомобили в течение одной поездки вынуждены были делать большое число остановок, поскольку транспорт фрахтовался несколькими предприятиями одновременно. При перевозке груза от места отправления до места назначения его могли перепутать, процент потери и повреждения груза был очень высоким.

Получатели до момента прибытия автомобилей не знали ничего о характере груза и его количестве. Было ясно, что такая система перевозок себя не оправдывает.

В 1984 г. корпорация Chrysler начала реализовывать на перевозках мелкопартионных грузов программу доставки «точно в срок». К 1988 г. почти 80% объема перевозок грузов осуществлялось по этой системе. Это позволило сократить расходы на перевозку почти на 15%, при этом надежность доставки увеличилась, приблизительно в 2 раза снизилось время перевозки, уменьшились складские запасы сырья [32].

Основными трудностями для реализации концепций JIT и JIS в России являются: отсталая инфраструктура транспорта; недостаточное количество грузовых терминалов, а также их низкий технико-технологический уровень; высокая степень физического и морального износа подвижного состава; низкий уровень развития производственно-технической базы складского хозяйства; слабый уровень развития электронных систем и коммуникаций и т.п. [36]. Несмотря на наличие вышеперечисленных трудностей, в России концепции JIT и JIS применяются в транспортной логистике и в дистрибуции. Ряд крупных российских компаний уже пытаются внедрить у себя JIT. Например, КамАЗ, АвтоВАЗ и «Уралсвязьинформ». На Ульяновском автозаводе внедрение системы привело к экономии времени на 20%. В 2003 г. Заволжский моторный завод также перестроил свое производство в соответствии с концепцией JIT. С мая 2003 г. ОАО «Северсталь» начало

осуществлять поставки металлопроката на ООО «Катерпиллар Тосно» по принципу JIT, то есть по мере необходимости заказчика в том или ином материале [37]. Кроме того, в России поставки по системе JIT осуществляет такая компания, как Мастер-СНАБ, ведущий поставщик промышленного оборудования и лидер в области комплексного снабжения на рынках Твери, Тверской и Московской областей. Компания «ЕВРОСИБ-Логистика» предлагает доставку по системе JIT автокомпонентов и труб большого диаметра.

В компании ООО «ЕС Логистик» доставка «точно в срок» осуществляется по определенной схеме. Опыт основан на внедрении схемы по поставкам сборных грузов полными автомобилями из Европы, авиа из Китая и США. В сфере строительства российско-чешская строительная компания «U-Group» предлагает клиентам свои услуги в проектировании и строительстве объектов с использованием быстровозводимых стальных конструкций, применяя JIT [31]. Президент АвтоВАЗа Бу Андерссон считает, что внедрение концепций JIT и JIS позволит добиться сокращения сроков от момента поставки автокомпонента до его установки на товарный автомобиль; освободить складские площади, которые могут быть перепрофилированы; добиться снижения перепроизводства продукция, снижения отходов и необоснованных перевозок. В конечном итоге предприятие может добиться существенного уменьшения себестоимости производства [21]. Схема «доставка точно в срок» − это высококачественный сервис, предоставляемый профессионалами своего дела. Очень важна слаженная работа всех участников процесса доставки груза.

Для осуществления грузоперевозок на основе логистических принципов JIT и JIS необходима разработка стратегии и логистической концепции построения модели транспортного обслуживания потребителей и фирм, которая основывается на рациональных маршрутах перевозки и составлении оперативного плана доставки продукции потребителям.

Соблюдение оперативного плана доставки груза на основе логистических концепций JIT и JIS будет способствовать своевременному и бесперебойному выполнению доставок продукции. Если согласно составленному плану соблюдаются сроки доставки, то производственные запасы потребителей могут сокращаться в 1,5−2 раза, снижая тем самым затраты на складирование.

Кроме того, своевременность доставки предоставляет клиентам существенные конкурентные преимущества на рынке сбыта товаров. Оценка времени доставки необходима при бизнес-планировании и организации доставки, особенно когда применяется технология «доставка точно в срок».

Для обеспечения синхронности процессов по доставке грузов все участники системы доставки должны быть заинтересованы в значительно

меньшей неопределенности сроков доставки грузов [38]. Несвоевременная доставка грузов может повлечь за собой значительные убытки клиента в виде потери заказов из-за ограниченного времени обслуживания или потери части дохода из-за испорченных грузов. Поэтому при заключении договоров доставки клиент часто требует доставки «точно в заданный срок» путем указания требуемого интервала времени доставки или величины допустимого опоздания.

Объем недопоставок по отгрузке продукции ОАО «АвтоВАЗагрегат» за 2008 г. составил 1320 тыс. руб. В 2010 г. у «АвтоВАЗа» в связи со сбоями в поставках деталей и узлов у автозавода накопились значительные запасы недоукомплектованных автомобилей. В результате, по оценкам экспертов, ОАО «АвтоВАЗ» отстал от графика примерно на 1 000 автомобилей.

Поставки с нарушением сроков на ЗАО МПК «Компур» в 2013 г. составили 67% от общего объема поставок. Поставки с нарушением сроков на предприятии «Сибэлектрощит» в 2013 г. составили 66% от общего объема поставок.

Сбои сроков доставки несут не только финансовые потери, но и могут нанести ущерб имиджу, а следовательно, и конкурентоспособности на рынке транспортных услуг.

Существующие и применяемые на практике договоры на перевозку груза, на доставку груза предусматривают штрафные санкции, если не соблюдаются условия договора, однако они не решают проблемы устранения недопоставок. Для устранения недопоставок, нарушений сроков доставок необходимо применение логистической концепции JIT. Терминологический словарь ELA определяет ЛТ как концепцию и как технологию: «В широком смысле − это подход для достижения успеха, основанный на последовательном устранении потерь (под потерями понимаются любые действия, не добавляющие стоимости к продукту)».

Согласно транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 г., несмотря на общую адаптацию транспорта к рыночным условиям, состояние транспортной отрасли в настоящее время нельзя считать оптимальным, а уровень ее развития достаточным [25]. Следовательно, необходимы развитие и модернизация транспорта, в том числе и с учетом логистических концепций по доставке груза.

Для потребителей транспортной продукции главное добиться максимального сокращения расходов на перевозку, доступности транспорта в любое время суток, обеспеченности сохранности грузов и доставки их точно в срок.

7.3. Обоснование логистического подхода к организации перевозок грузов автомобильным транспортом

Транспортная отрасль развивается достаточно активно и для упрощения управления транспортными системами появляются новые методы и технологии. «Транспортная система – управляемая совокупность людей, транспортных средств, зданий и сооружений, взаимосвязанных между собой организованным технологическим процессом перевозок».

При оперативном планировании доставки грузов не в полном объеме учитываются требования заказчика транспортных услуг, а именно доставка груза в точно определенное время, в конкретно определенной последовательности, что, естественно, снижает эффективность предлагаемых и реализуемых мероприятий.

Также причиной снижения эффективности мероприятий по оперативному планированию являются проблемы межорганизационного взаимодействия участников транспортной системы. На практике участниками транспортной системы являются три звена: 1-е звено − это грузоотправитель (ГО); 2-е звено – грузополучатель (ГП); 3-е звено – это грузоперевозчики, экспедиторы, грузовые терминалы, автотранспортные предприятия. Только тесное взаимодействие трех звеньев транспортной системы может обеспечить выполнение условий доставки [7, 11]. На транспортный процесс, который осуществляет автотранспортное предприятие в транспортной системе, накладываются свои условия и ограничения. Условия и ограничения могут накладываться ГО, ГП и они будут уникальны только для этой транспортной системы. Главное из таких требований – полнота и своевременность удовлетворения спроса на необходимый конечному потребителю товар [8, 26]. Именно на стыках функциональных областей основной и сопутствующие потоки нуждаются в организации планирования и управления взаимодействия участников ЦП [6, 17].

С 2008 по 2010 гг. в СибАДИ были проведены исследования проблем взаимодействия участников транспортного процесса, возникающих в транспортных системах [41]. В исследовании приняли участие более 220 компаний, которые являются ведущими российскими производителями, ритейлерами и провайдерами транспортных услуг. Обобщение практики взаимодействия участников доставки автомобильным транспортом [1] и проведенных исследований на базе СибАДИ позволило выявить следующие проблемы взаимодействия и причины их возникновения (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Проблемы взаимодействия участников процесса доставки грузов и причины их возникновения

Проблемы	Причины
1	2
1. Задержка доставки заказанного объема партии	- несвоевременное предъявление груза к погрузке (в результате неорганизованной работы складских операторов); - увеличение времени погрузки (если погрузка осуществляется не погрузочными механизмами, а вручную); - задержка предоставления сопроводительных документов (длительное согласование условий заказа на доставку); - изменение условий заказа (может быть в результате изменения времени доставки груза, предложения по ассортименту груза); - несвоевременная подача автомобиля под погрузку (отсутствие у транспортной организации упорядочения поставки автомобилей под погрузку)
2. Простои транспортных средств в ожидании погрузочно-разгрузочных операций	- отсутствие планирования отправки во времени и последовательности (недостаточно организован на деятельность компании; не предусмотрен отдел планирования; отсутствие упорядочения прибытия автомобиля в пункты погрузки-разгрузки); - недостаточное количество современных погрузочно-разгрузочных механизмов с соответствующей производительностью, а также неприменение современных погрузочно-разгрузочных технологий (проблемы внедрения новых технологий, отсутствие программы обновления погрузочно-разгрузочных механизмов, дефицит свободных площадей, недостаточный бюджет организации для закупки данных механизмов, нахождение данных механизмов на ремонте); - превращение автомобиля в «склад на колесах» с целью применения кросс-докинговых технологий (грузополучателю выгоднее длительный срок держать груз в автомобиле, чем выполнять перегрузочные операции на складе)
3. Преждевременная доставка	- преждевременное предъявление груза к погрузке грузоотправителем (недостаточно организованное планирование); - исполнение транспортных операций в более короткие сроки; - сокращение времени и количества погрузочно-разгрузочных операций (использование более производительных механизмов и современных технологий погрузки-разгрузки); - сокращение количества перевалок груза

Продолжение табл. 7.1

1	2
4. Доставка груза не в соответствии с параметрами заказа (объем, ассортимент)	- отсутствие груза у грузоотправителя (в результате сбоев в поставке груза грузополучателю от поставщика); - ошибка в заказе (могут быть перепутаны объемы партии и ассортимент); - потеря груза в пути в результате естественных и других организационных причин (одна перевалка коксующегося угля приводит к потере 30% груза); - ошибка при погрузке (при заявке 3 коробок зеленого чая в результате ошибки могут погрузить 1 коробку черного чая и 2 коробки зеленого чая)
5. Неисполнение регулярности и последовательности поставки	- неучет пропускной способности транспортной системы (в результате отсутствия возможности рассчитать данную величину, т.к. эта величина является переменной в зависимости от технико-эксплуатационных показателей участников транспортной системы); - неучет провозных возможностей транспортной организации (недостаточно организованная работа отдела планирования); - изменение количества заказов при неизменном объеме перевозок (1-й вариант: годовой объем заказов равен 1000 т, объем заказа 100 т, частота заказа 10 раз в год; 2-й вариант: годовой объем заказов равен 1000 т, объем заказа 10 т, частота заказа 100 раз в год, причем для любого варианта потребуются необходимые транспортные ресурсы)
6. Проблемы качества доставки: - проблема высоких тарифов	- высокие затраты на доставку (применение современных технологий, механизмов, требующих больших финансовых вложений)
- проблема надежности	- несвоевременность доставки (изначально в заявке были не определены сроки доставки); - низкий уровень сохранности груза (несоблюдение условий перевозки груза в зависимости от вида груза); - высокий риск (при небрежной транспортировке, отсутствие страхования груза); - несовместимость графика работы ГО, ГП, транспортной компании (отсутствие технического взаимодействия – несоответствие используемых технических средств и свойств груза); - низкая репутация участников транспортного процесса (нестабильное выполнение организацией своих обязательств)
- проблема малой гибкости	- неспособность предприятия быстро реагировать на изменение условий заказа (отсутствие предоставления заказчику рассрочки платежа)

Окончание табл. 7.1

1	2
- проблема отсутствия комплексного обслуживания	- обслуживание не соответствует в полной мере требованиям к доставке (малый ассортимент предлагаемых услуг, отсутствие склада)
- проблема недостаточной информативности	- недостоверность информации, несоответствие по времени прохождения информационного и грузового потоков (опережение информации, задержка информации)
- проблема доступности	- отсутствие удобств для заказчика при приеме заказа − обработка заказа занимает продолжительное время (продолжительный мониторинг заказов, согласование условий заказа); - неготовность к доставке (не выполнена погрузка груза)

Все эти проблемы приводят к невыполнению одного или нескольких требований заказчика транспортных услуг, что в результате приводит к невыполнению договорных обязательств по доставке груза в полном объеме. Наряду с проблемами взаимодействия участников доставки и причин, приводящим к ним, необходимо рассмотреть последствия данных проблем.

В табл. 7.2 приведены примеры последствий, возникающих в результате выявленных проблем.

Таблица 7.2

Последствия проблем взаимодействия участников процесса доставки грузов

Проблемы	Последствия
1	2
Задержка доставки заказанного объема партии	- сбой работы грузополучателя; - увеличение количества невыполненных доставок грузоперевозчиком; - потеря деловой репутации
Простои транспортных средств в ожидании погрузочно-разгрузочных операций	- увеличение затрат на транспортировку; - потеря заказов; - отсутствие упорядочения приводит к росту времени ожидания и уменьшению пропускной способности пункта; - простой в ожидании погрузки приводит к увеличению времени доставки груза, к несвоевременности подачи автомобиля под разгрузку
Преждевременная доставка	- увеличение запаса на складе заказчика; - простой в ожидании разгрузки
Доставка груза не в соответствии с параметрами заказа (объем, ассортимент)	- в результате доставки неполного объема заказа возникает сбой производства; - в результате доставки завышенного объема заказа происходит увеличение запаса на складе заказчика

Окончание табл. 7.2

1	2
Неисполнение регулярности и последовательности поставки	- некорректно составленное расписание; - сбой работы всех участников доставки груза
Проблемы качества доставки: - проблема высоких тарифов	- повышение тарифов на доставку формирует высокую цену товара и соответственно его конкурентоспособность на рынке
- проблема надежности	- несвоевременная доставка груза приводит к убыткам клиента; - возникают дополнительные затраты на хранение дополнительных запасов у грузоотправителей, грузополучателей; - в результате неправильного складирования, небрежности выполнения погрузочно-разгрузочных работ груз может быть поврежден, направлен не по адресу, украден
- проблема малой гибкости	- уменьшение числа заказов
- проблема отсутствия комплексного обслуживания	- невозможность предоставления определенного набора услуг, что приводит к потере клиентуры
- проблема недостаточной информативности	- отсутствие уверенности в надежности доставки; - отсутствие возможности изменить условия доставки
- проблема доступности	- снижение конкурентоспособности транспортной организации в сфере оказания транспортных услуг; - уменьшение числа заказов; - потеря деловой репутации

Только в результате отлаженного взаимодействия участников процесса доставки груза автомобильным транспортом возможно соблюдение таких критериев, как доставка груза «точно в срок» и «точно в последовательности» [2, 24].

Существующий традиционный подход к управлению транспортными системами (объектами управления являются внутренние показатели транспортных систем) сводится к выбору оптимальной очередности наращивания пропускной способности транспортных коммуникаций так, чтобы затраты на транспортировку были минимальными. Однако в условиях конкуренции перевозчиков данный подход не актуален, т.к. не учитывает интересов потребителей транспортных услуг.

В отличие от традиционного подхода объектом логистического подхода является результат деятельности логистичесих потоков. Применение логистического подхода позволяет сохранить устойчивость транспортной системы. В настоящее время данный подход широко применяется в процессе перевозок [4]. Одним из способов управления транспортными системами является адаптация системы в сложившейся ситуации. Известны следующие методы адаптации: оптимизация элементов системы; улучшение конструкции системы; новые принципы использования системы; разработка новой системы; изменение области применения (действия существующей системы). Для реализации механизмов адаптации необходимо взаимодействие всех элементов транспортной системы. Требования современного рынка ставят перед транспортом новые задачи по управлению транспортными системами, в частности доставками. Особое внимание в транспортном процессе уделяется методам, обеспечивающим своевременность доставки грузов партиями необходимых размеров [23]. В результате возникает необходимость осуществлять доставки не только точно в срок (JIT), но и в определенной последовательности (JIS) [15].

Применение концепции JIT и JIS означает «…точное соблюдение договоров и договоренностей, более быстрое удовлетворение запросов заказчиков, новых потребностей…», «…соблюдение производственного графика, ускорение разработок новой продукции и технологических процессов, ускорение фирменной стратегии и структур, сокращение производственного цикла…» [13]. Данные концепции предполагают исключение стадии складирования, следовательно, минимизацию объемов запасов.

Как показывает опыт компаний [6], применение концепций JIT и JIS позволяет территориально и структурно сформировать такую транспортную систему, в которой работа может быть основана на данных принципах, что позволяет улучшить экономические показатели эффективности ее работы.

Таким образом, в наибольшей степени для организации перевозок грузов автомобильным транспортом с предъявляемыми требованиями по времени и последовательности доставки отвечает логистичекий подход.

7.4. Классификация транспортных систем доставки грузов автомобильным транспортом на основе логистического подхода

Чтобы организовать эффективные доставки, необходимо спланировать все операции транспортного процесса в пространстве и времени. Однако прежде чем планировать процесс доставки груза и составлять расписание, необходимо идентифицировать транспортную систему на основе классификационных признаков.

Под классификацией традиционно понимается проблема выделения «одинаковых» (в некотором смысле) систем, разделение всей совокупности систем на классы, соответствующие определенным общим признакам, а также указание канонического способа представления систем координатами [3].

Классификация необходима для того, чтобы правильно идентифицировать автотранспортную систему доставки грузов с последующим применением соответствующего математического аппарата для проведения расчетов.

В настоящее время известны различные подходы и принципы классификации многоуровневых иерархических систем , в зависимости от решаемой задачи можно выбрать различные аспекты рассмотрения системы и ее элементов. В качестве примера можно указать классификацию по сложности поведения К. Боулдинга, Г.Н. Поворова и классификацию по сложности поведения Б.С. Флейшмана [27, 30].

Рассматривая системы доставки грузов с позиций организации и управления грузовыми перевозками, можно заметить, что любая транспортная система, каких бы она ни была размеров, представляет собой совокупность средств и путей сообщения, а также погрузочных и разгрузочных пунктов, подразделений анализа, планирования и управления процессами подготовки и доставки грузов [19].

В зависимости от таких признаков, как:

- мощность осваиваемых грузопотоков;
- конфигурация транспортной схемы перевозок;
- количество пунктов погрузки и разгрузки;
- количество подвижного состава;
- закономерность влияния технико-эксплуатационных показателей на эффективность функционирования системы и автомобиля;
- необходимость определения порядка вхождения автомобиля в систему;
- возможность применения определенного математического аппарата для описания функционирования систем и в соответствии с иерархическим расположением.

Все системы нижнего уровня подразделяются на: *микро-, особо малые, малые и средние транспортные системы* (рис. 7.1).

Все вышеназванные автотранспортные системы доставки грузов объединены общим понятием «системы нижнего уровня (уровня маршрута».

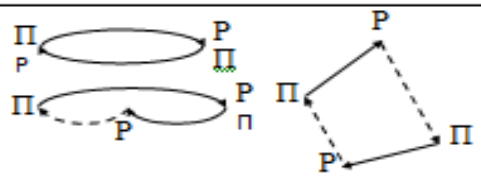
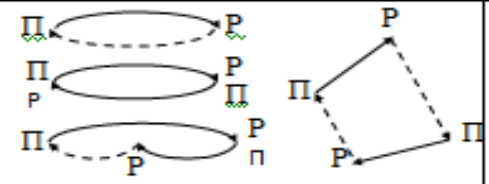
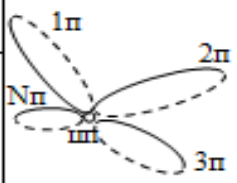
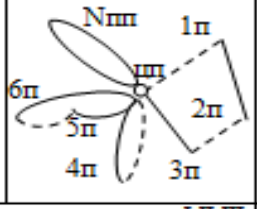
Уровень	№ п/п	Наименование системы	Классификационные признаки: Общие	Классификационные признаки: Индивидуальные	Транспортная схема перевозок грузов	Особенности
I	1	Микросистемы (микс)	ТС=1, $A_э$=1	$N_п$=1, $N_р$=1,		W_a= Q_c
	2	Особо малые (омс)		$N_п$>1, $N_р$>1,		W_a= Q_c
II	3	Малые (мс)	ТС=1, $N_п$≥1, $N_р$≥1, $A_э$≥1	$J_п$>$R_ц$, $t_{ож}$=0 (ненасыщенные)		W_a<Q_c
	4			$J_п$≤$R_ц$, $t_{ож}$≥0 (насыщенные и перенасыщенные)		
III	5	Средние (сдг)	ТС>1, $A_э$≥1 $N_{ц.п.}$=1	J>$R_{ц.п.}$, $t_{ож}$=0 (ненасыщенные)	простые: 	W_a≤Q_c **1вид**–вывоз груза; **2вид**–завоз груза; **3вид**–завоз-вывоз груза.
	6			J≤$R_{ц.п.}$, $t_{ож}$≥0 (насыщенные и перенасыщенные)	комбинированные: 	
IV	7	Большие (бс)	Совокупность транспортных систем I,II,III уровня		Совокупность транспортных схем I,II,III уровня	Подвижной состав одного АТП или организации

Рис. 7.1. Классификация автотранспортных систем доставки грузов:
ТС − количество транспортных схем перевозок грузов в системе; $A_э$ – количество подвижного состава в эксплуатации; $N_п$, $N_р$ – количество пунктов погрузки и разгрузки в системе; ц.п. − центральный грузовой пункт системы; J – средний интервал прибытия автомобилей в ц.п.; $R_{ц.п}$ – ритм работы центрального пункта; $t_{ож}$ – время ожидания грузовых операций подвижным составом; П,Р – условные обозначения пунктов погрузки и разгрузки; —— − движение с грузом, - - - - - − движение без груза;
W_a − выработка автомобиля; Q_c – выработка системы [19].

Общим признаком, объединяющим их в одну группу, является то, что там непосредственно осуществляется доставка груза, производится транспортная продукция, формируются затраты, негативно влияющие на конечную стоимость продукции, именно там транспортный процесс нуждается в адекватном управлении исполнением его операций. Еще одним объединяющим фактором является то, что эти системы могут и зачастую проектируются с помощью экономико-математических методов линейного программирования. К перечисленным аспектам следует добавить, что системы нижнего уровня являются, в свою очередь,

начальными элементами, из которых складываются автотранспортные системы более высокого уровня.

Классификация транспортных систем должна быть основана на системном подходе. Применение системного подхода заключается в том, что структура управления транспортными системами рассматривается как многоуровневая система, и только системный подход позволяет провести исследование транспортной системы комплексно, с учетом особенностей протекания транспортных процессов.

Каждая транспортная система отличается своей уникальностью, и прежде чем оказаться в сборочном цехе, комплектующие проходят свой путь. Поставка каждого комплектующего осуществляется по конкретной сложившейся транспортной системе. Доставка комплектующих в течение смены может осуществляться как однократно, так и многократно [40].

В ходе проведенных исследований [16] были определены следующие условия доставки груза:

- грузоподъемность транспортного средства q;
- класс груза – 1;
- сроки доставки $T_{тв}$;
- объем перевозимого груза указанный в заявке Q, не должен превышать пропускную способность цепи поставки W_c;
- поступление груза к грузополучателю осуществляется точно в определенной последовательности.

На основе проведенных исследований выявлено, что доставки делятся на моно- и полипартионные.

Монопартионная доставка – такая доставка груза, в которой предъявленный к перевозке объем груза доставляется за одну партию n, где $n = 1$. Например (рис. 7.2), согласно полученной заявке, грузополучателю необходимо доставить груз общим объемом 60 т до 17:00 ч. Автомобиль грузоподъемностью 20 т совершит три ездки, причем последняя разгрузка (на третьей ездке) должна завершиться до 17:00 ч. Таким образом, процессы поставки должны быть спланированы так, чтобы все операции закончились к 17:00 ч. Тогда время начала третьей ездки $3T_н$ определяется следующим образом:

$$3T_н = T_{тв} - t_{re} - t_n; \tag{7.1}$$

время начала второй ездки $2T_н$:

$$2T_н = t_x - t_p - t_{re} - t_n\ ; \tag{7.2}$$

время начала первой ездки $1T_н$:

$$1T_н = t_x - t_p - t_{re} - t_n\ , \tag{7.3}$$

где t_p – время разгрузки; $T_{тв}$ – время к которому необходимо доставить партию (время «точно в срок»); t_n – время погрузки; $t_{re.}$ – время ездки с грузом; t_x – время ездки без груза.

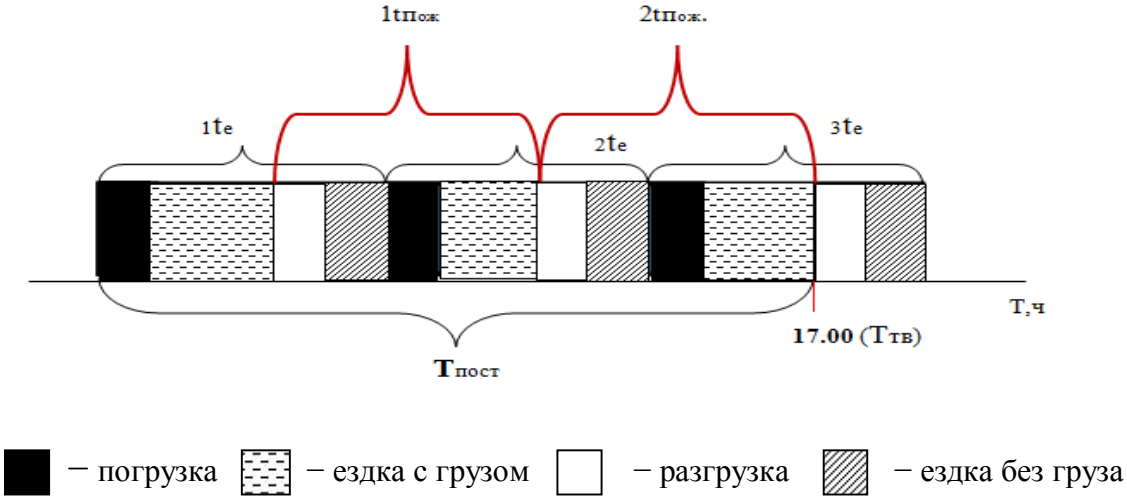


Рис. 7.2. Пример монопартионной доставки:
время ожидания автомобиля начала исполнения ездки (t_e) отсутствует; время ожидания грузополучателем очередной порции груза ($tn_{ож}$) распределено равномерно

Полипартионная доставка – такая доставка, в которой предъявленный объем груза к перевозке доставляется за *n*-е количество партий, где $n > 1$.

Например (рис. 7.3): согласно полученной заявке, грузополучателю необходимо доставить груз. Общий объем груза 80 т, но 20 т необходимо доставить к 10:00 ч (1-я партия), 30 т – к 14:00 ч (2-я партия), 30 т – к 18:00 ч (3-я партия).

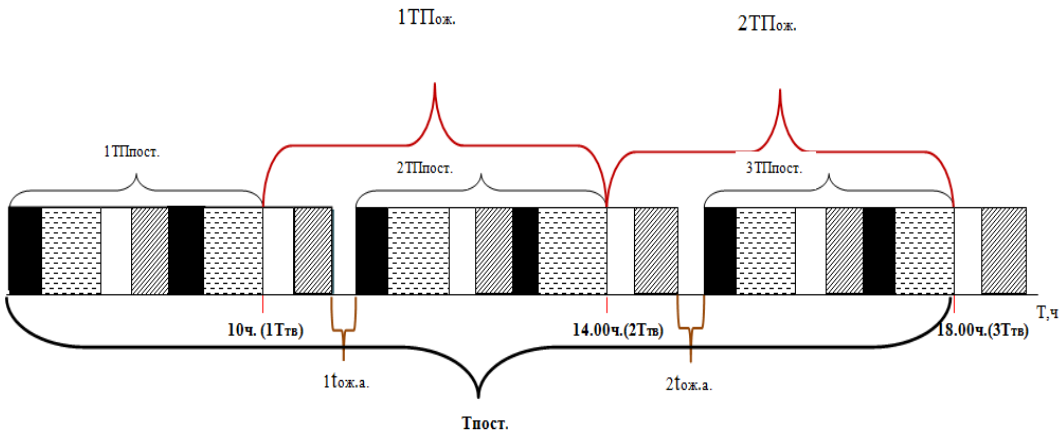


Рис. 7.3. Пример полипартионной доставки:
время ожидания автомобиля начала исполнения партии (*тож.а*) распределено равномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза (*ТПож*) распределено равномерно; объем перевозимого груза каждой партии const

Данные виды доставки можно классифицировать по следующим признакам проходящего материального потока в соответствии с условиями данной заявки [40]:

1. Количество звеньев в системе доставки *N*:

- без участия посредников – прямая транспортная система, то $N=1$;
- с участием посредников – эшелонированная транспортная система, то $N>1$.

2. Объем перевозок грузов в транспортной системе $Q_{мп}$:

- $Q_{мп} < W_{тс}$, то $Ac = 1$; где $Q_{мп}$ – мощность материального потока; $W_{тс}$ – производительность транспортной системы; Ac – требуемое количество транспортных средств;
- $Q_{мп} > W_{тс}$, то $Ac > 1$;
- $Q_{мп} = Q_{тс}$, то $T_д = 1$, где $Q_{тс}$ – пропускная способность системы ЦП; $T_д$ – количество дней, необходимых для осуществления доставки;
- $Q_{мп} > Q_{тс}$, то $T_д > 1$.

3. Партионность доставки в рамках одной заявки *Пп*.

$Пп = 1,2,3\ldots k$, где k – количество партий в рамках одной заявки:

- если $Пп = 1$, то это монопартионная доставка;
- если $Пп > 1$, то это полипартионная доставка.

4. Объем перевозимого груза за одну партию *Qгр*:

- с фиксированным объемом перевозимого груза за партию – $Qгр = \text{const}$;
- с нефиксированным объемом перевозимого груза за партию – $Qгр \neq \text{const}$.

5. Время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож*:

- с одинаковым временем ожидания – $\overset{n}{\underset{i}{ТПож}} = \text{const}$, где i – порядковый номер партии; n – заключительная партия;
- с различным временем ожидания – $\overset{n}{\underset{i}{ТПож}} \neq \text{const}$.

6. Время ожидания автомобиля начала исполнения партии $t_{ож.а}$:

- без времени ожидания – $\overset{n}{\underset{i}{t_{ож.а}}} = 0$, где i – порядковый номер партии; n – заключительная партия;
- с одинаковым временем ожидания $-\overset{n}{\underset{i}{t_{ож.а}}} = \text{const}$;
- с различным временем ожидания – $\overset{n}{\underset{i}{t_{ож.а}}} \neq \text{const}$.

7. Ограничение по времени начала и окончания доставки партии *Тогр*:

- с ограничением времени начала доставки *Тн.п* партии – *Тогр = Тн.п.;*

- с ограничением времени окончания доставки *Ток.п* партии – *Тогр = Ток.п;*

- с ограничением времени начала и окончания доставки партии – *Тн.п = Тогр; Ток.п = Тогр.*

8. Номенклатурность груза (*Hi* – номенклатурность *i*-й партии) характеризуется количеством номенклатурных единиц груза в *i*-й партии. Данный признак важен для соблюдения условий доставки по концепции JIS. За *i*-е количество партий груз может быть различной номенклатуры:

- *Hi* = 1 – моногруз;

- *Hi* > 1 – полигруз.

Идентификация транспортной системы позволяет организовать эффективные доставки с применением концепций JIT и JIS, что, в свою очередь, обеспечивает качественное управление транспортными системами, направленное на обслуживание клиентов на более высоком уровне, с меньшими издержками, с гарантированными сроками и последовательностью доставок.

В ходе дальнейшего исследования моно- и полипартионой доставки было выявлено, что данные доставки можно разделить на 3 вида в зависимости от величины времени ожидания начала следующей ездки внутри каждой партии.

1-й вид − время ожидания начала следующей ездки внутри каждой партии отсутствует.

2-й вид − время ожидания начала следующей ездки внутри каждой партии одинаково.

3-й вид − время ожидания начала следующей ездки внутри каждой партии неодинаково.

В каждом виде можно выделить подвиды (варианты) доставки. Варианты монопартионой доставки:

• 1-й вариант монопартионной доставки:

- время ожидания автомобилем начала исполнения ездки $t_{ож.е}$ равно 0;

- время ожидания грузополучателем очередной порции груза $tn_{ож}$ распределено равномерно.

• 2-й вариант монопартионной доставки:

- время ожидания автомобилем начала исполнения ездки $t_{ож.е}$ распределено равномерно;

- время ожидания грузополучателем очередной порции груза $tn_{ож}$ распределено равномерно.

• 3-й вариант монопартионной доставки:

- время ожидания автомобилем начала исполнения ездки $t_{ож.е}$ распределено неравномерно;

- время ожидания грузополучателем очередной порции груза $tn_{ож}$ распределено неравномерно.

В каждом виде полипартионной доставки можно выделить варианты (подвиды), определяющими параметрами которых является сочетание следующих величин:

— время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а*;

— равномерность времени ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож*;

— индивидуальность объема перевозимого груза в каждой партии.

Рассмотрим виды и варианты полипартионной доставки груза более подробно.

1-й вид − время ожидания начала следующей ездки внутри каждой партии отсутствует.

1-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* отсутствует; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено равномерно; объем перевозимого груза каждой партии const.

2-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* распределено равномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено равномерно; объем перевозимого груза каждой партии const.

3-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* распределено неравномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно; объем перевозимого груза индивидуален для каждой партии.

4-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* отсутствует; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно (объем перевозимого груза для каждой партии разный); объем перевозимого груза индивидуален для каждой партии.

5-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* распределено неравномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно; объем перевозимого груза каждой партии const.

6-й вариант: время ожидания автомобиля начала исполнения партии *тож.а* распределено равномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно; объем перевозимого груза каждой партии индивидуален.

2-й вид − время ожидания начала следующей ездки внутри каждой партии одинаково.

1-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* отсутствует; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено равномерно; объем перевозимого груза каждой партии const.

2-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* распределено равномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено равномерно; объем перевозимого груза каждой партии const.

3-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* распределено неравномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно; объем перевозимого груза индивидуален для каждой партии.

4-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* отсутствует; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно (объем перевозимого груза для каждой партии разный); объем перевозимого груза индивидуален для каждой партии.

5-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* распределено неравномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно; объем перевозимого груза каждой партии const.

6-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* распределено равномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно; объем перевозимого груза каждой партии индивидуален.

3-й вид − время ожидания начала следующей ездки внутри каждой партии неодинаково.

1-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии $t_{ож.а}$ отсутствует; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено равномерно; объем перевозимого груза каждой партии const.

2-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* распределено равномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено равномерно; объем перевозимого груза каждой партии const.

3-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* распределено неравномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно; объем перевозимого груза индивидуален для каждой партии.

4-й вариант: время ожидания автомобилем начала исполнения партии *тож.а* отсутствует; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно (объем перевозимого груза для каждой партии разный); объем перевозимого груза индивидуален для каждой партии.

5-й вариант: время ожидания автомобиля начала исполнения партии *тож.а* распределено неравномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно; объем перевозимого груза каждой партии const.

6-й вариант: время ожидания автомобиля начала исполнения партии *тож.а* распределено равномерно; время ожидания грузополучателем очередной партии груза *ТПож* распределено неравномерно; объем перевозимого груза каждой партии индивидуален.

Каждая партия в полипартионной доставке может быть рассмотрена как монопартионная доставка.

Грамотная организация доставки обеспечит соблюдение сроков доставки грузов и исключит дополнительные затраты на планирование.

7.5. Математическая модель описания процесса и алгоритм планирования доставки грузов автомобильным транспортом в микросистеме на основе принципов «точно в срок», «точно в последовательности»

Подход к построению модели описания процесса доставки груза в микросистеме заключается в планировании работы автомобиля в системе доставки в соответствии с последовательностью выполнения операций транспортного процесса на основе логистических концепций JIT и JIS для формирования оперативного плана.

При разработке математической модели используется методология «от простого к сложному», начиная с наиболее простой (модель работы автомобиля в микросистеме).

Такой подход согласуется с системным подходом и теоретическим положением, утверждающим, что транспортные системы доставки грузов имеют иерархическую структуру, т.е. расположены в определенном порядке (иерархии) по отношению друг к другу [10, 27, 30].

Формулировка задачи построения модели производится следующим образом: имеется прямая система доставки грузов с одним центром погрузки и одним центром разгрузки, в системе работает один автомобиль. Ежедневно в системе осуществляется доставка груза по концепциям JIT и JIS, в результате чего время и последовательность доставки груза для каждой партии разные.

Для оперативного планирования доставки груза автомобильным транспортом по концепции JIT и JIS необходимо разработать модель,

учитывающую все условия и ограничения, указанные в заявке. При построении модели основополагающими факторами являются время доставки точно в срок и соблюдение определенной последовательности. Основной целью реализации данной модели является доставка грузов в простой транспортной системе с соблюдением JIT и JIS. Таким образом, модель описывает функционирование системы доставки груза автомобильным транспортом [39].

Параметры модели − детерминированные, характер протекания транспортного процесса − дискретный, как доказано проф. В.И. Николиным [18], а транспортная система − линейно упорядоченная структура, схема работы автомобиля в транспортной системе – маятниковый маршрут с обратным негруженым пробегом.

В классическом виде транспортный процесс работы автомобиля в микросистеме ограничен временем работы системы доставки (время начала и окончания работы системы); доставка груза планируется и осуществляется в течение времени работы системы без учета необходимости доставки груза «точно в срок» (рис. 7.4).

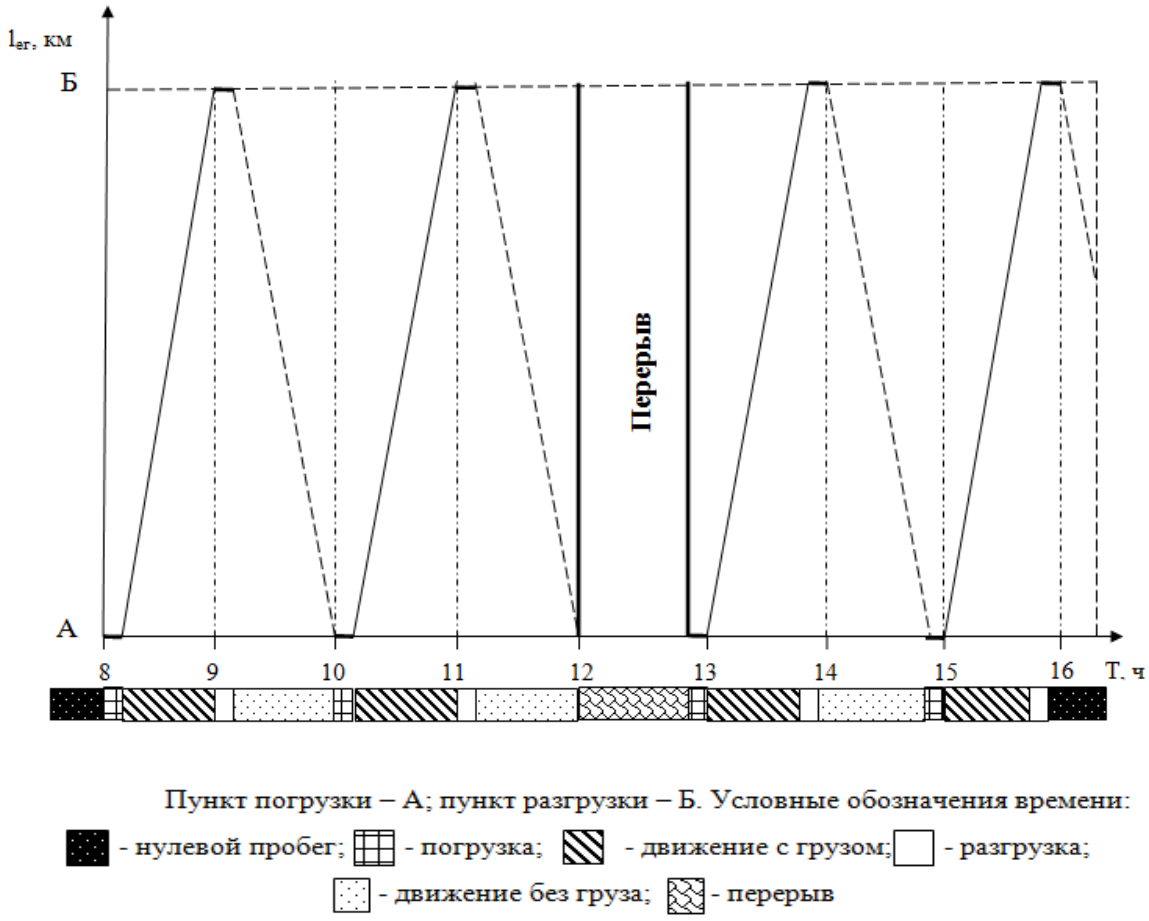


Рис.7.4. График движения на простом маятниковом маршруте [42]

При осуществлении доставки груза «точно в срок», «точно в последовательности» транспортный процесс работы автомобиля в

микросистеме ограничивается не только временем работы системы, но и временем доставки «точно в срок» (рис. 7.5). Например, груз необходимо доставить к грузополучателю в 11:30 ч, однако как видно из рис. 7.5, в классическом виде транспортный процесс работы автомобиля в микросистеме не обеспечивает выполнения условия доставки «точно в срок».

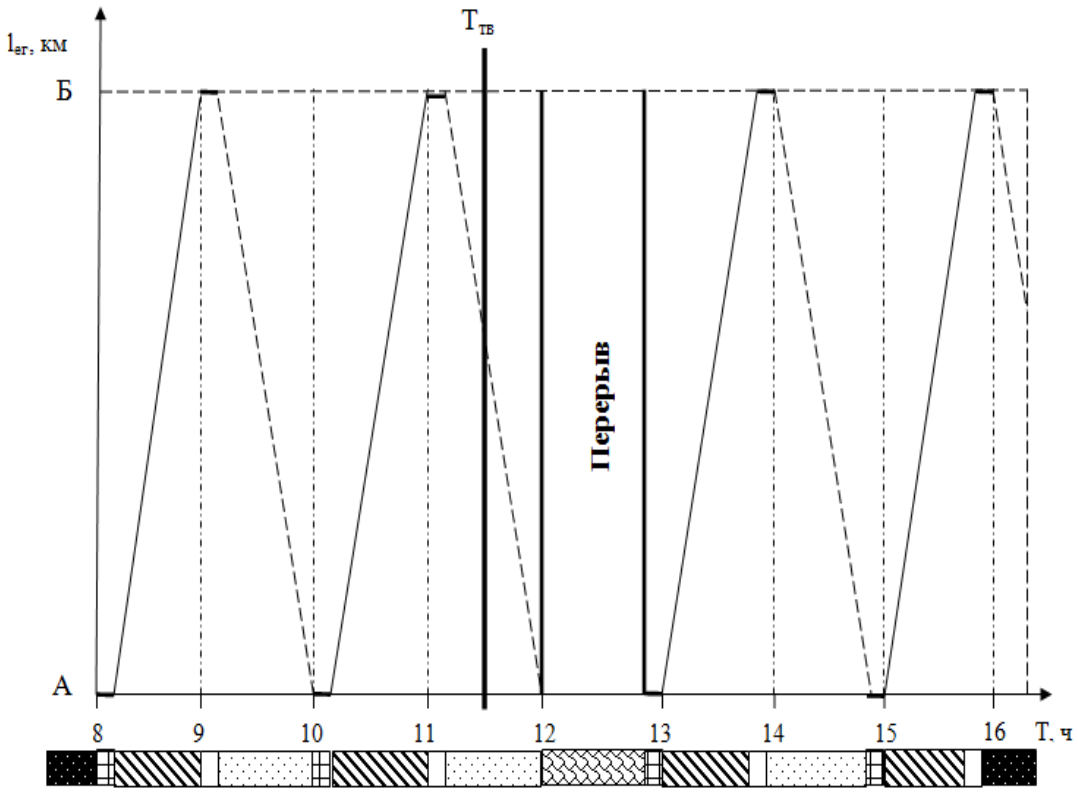


Рис. 7.5. График движения на простом маятниковом маршруте по JIT и JIS

Для планирования и работы автомобиля в такой системе при обозначенных условиях необходима разработка модели для оперативного планирования.

При построении математической модели приняты следующие обозначения:

1. Исходные данные:

Пп – партионность заявки; *n* – порядковый номер партии, *n* = 1,2,3…,*N*, где *N* – общее количество партий в рамках одной заявки;

$T_{н.р}^{го}$ – время начала работы грузоотправителя (ГО), ч;

$T_{ок.р}^{го}$ – время окончания работы ГО, ч;

$T_{н.р}^{гп}$ – время начала работы грузополучателя (ГП), ч;

$T_{ок.р}^{гп}$ – время окончания работы ГП, ч;

$T_{н.р}^{а/м}$ – время начала работы автомобиля (а/м), ч;

$T_{ок.р}^{а/м}$ – время окончания работы а/м ч.;

$Q_{зак}^{Пп}$ – заказанный объем для *n*-й партии, т.;

$T_{твj}$ – *j*-е время доставки «точно в срок» для *n*-й партии, *j*=1,2,…,*J*, ч (в зависимости от условий заявки время доставки «точно в срок» может быть временем начала и/или временем окончания доставки *n*-й партии);

$T_{ок.д}^{Пп}$ – время окончания доставки *n*-й партии (время к которому согласно заявке ГП должна закончиться доставка n-ой партии), ч;

$T_{н.д}^{Пп}$ – время начало доставки n-ой партии (время с которого согласно заявке ГП должна начаться доставка n-ой партии), ч;

$t_п$ – время погрузки, ч;

$t_в$ – время разгрузки, ч;

$l_м$ – длина маршрута, км;

$l_х$ – пробег без груза, км;

$l_{гe}$ – пробег с грузом, км;

$l_{нf}$ – нулевой пробег, *f* – порядковый номер нулевого пробега, *f*=1,2,…,*F*, км.;

q – грузоподъемность автомобиля, т;

$A_э$ – количество автомобилей, ед.;

$V_т$ – средняя техническая скорость, км/ч;

P_p – количество постов погрузки, *p* − порядковый номер поста, *p*=1,2,…,*P*, ед.;

P_r – количество постов разгрузки, *r*-порядковый номер поста, r=1,2,…R, ед.;

$T_н$ – время в наряде, ч.

2. Расчетная часть:

$R_{цп}$ – ритм работы погрузочно-разгрузочных пунктов:

$$R_{цп} = \frac{t_{п-в}}{P_{p-r}}; \qquad (7.4)$$

$T_{цп}$ – время работы цепи поставки, ч:

$$T_{цп.} = T_{ок.р}^{ГП} - T_{н.р}^{ГО}; \qquad (7.5)$$

$Z_{e\max}$ – максимальное количество машинозаездов, которое может быть обслужено в пункте с ритмом *R*:

$$Z_{e\max} = \left[\frac{T_{цп}}{R_{цп}} \right]; \tag{7.6}$$

W_c – пропускная способность ЦП, т.

$$W_c = Z_{e\max} \cdot q \cdot \gamma \ ; \tag{7.7}$$

$Z^{Пп}$ – количество ездок в *n*-й партии, у = 1,2,3,…,*Y*.

$$Z^{Пп} = \left[\frac{Q_{зак}^{Пп}}{q} \right] \tag{7.8}$$

Z_e^M – максимально возможное количество ездок в ЦП:

$$Z_e^M = \left[\frac{T_{цп}}{t_o} \right], \tag{7.9}$$

$W_c^ф$ – фактическая пропускная способность ЦП, т.

$$W_c^ф = Z_e^M \cdot q \cdot \gamma \ ; \tag{7.10}$$

$Q_{зак}^{общ}$ – общий объем заказа всех партий:

$$Q_{зак}^{общ} = \Sigma Q_{зак}^{Пп}, \tag{7.11}$$

$t_{ге}$ – время ездки с грузом, ч.;

$$t_{ге} = \frac{l_{гр}}{V_T} \tag{7.12}$$

t_e – время ездки, ч:

$$t_e = \frac{l_e}{V_T} + t_{n-в}; \tag{7.13}$$

t_x – время пробега без груза, ч:

$$t_x = \frac{l_x}{V_T}; \tag{7.14}$$

t_o – время оборота, ч:

$$t_o = \frac{l_м}{V_T} + t_{n-в}; \tag{7.15}$$

$t_{нул}$ – время нулевого пробега, ч.:

$$t_{нул} = \frac{l_{нул}}{V_T}; \tag{7.16}$$

$t^{Пп}_{н.погр.1}$ – время начала 1-й погрузки в *n*-й партии:

$$t^{Пп}_{н.погр.1} = T_{тв} - t_{ег} - t_п - (Z-1)t_o; \tag{7.17}$$

$t^{Пп}_{н.погр.i}$ – время начала *i*-й погрузки в *n*-й партии, *i*=2,3,…,*I*, где *I* – количество погрузок в *n*-й партии, ч:

$$t^{Пп}_{н.погр.i} = t^{Пп}_{н.погр.1} + (i-1)t_o, \tag{7.18}$$

$t^{Пп}_{ок.погр.i}$ – время окончания *i*-й погрузки в *n*-й партии, ч:

$$t^{Пп}_{ок.погр.i} = t^{Пп}_{н.погр.i} + t_п, \tag{7.19}$$

$t^{Пп}_{н.р.k}$ − время начала *k*-й разгрузки в *n*-й партии, *k*=1,2,3,…,*K*, где *K* – количество разгрузок в *n*-й партии, ч:

$$t^{Пп}_{н.р.k} = t^{Пп}_{ок.погр.i} + t_{ге} \quad (7.20)$$

$t^{Пп}_{ок.р.k}$ − время окончания *k*-й погрузки в *n*-й партии, ч:

$$t^{Пп}_{ок.р.k} = t^{Пп}_{н.р.k} + t_{в}; \quad (7.21)$$

$t_{н}^{П}{}^{n}_{.г\,e.b}$ − время начала *b*-й груженой ездки в *n*-й партии, *b*=1,2,3, …, *B*, где *B* – последняя груженая ездка в *n*-й партии, ч:

$$t^{Пп}_{н.ге.b} = t^{Пп}_{ок.погр.i}; \quad (7.22)$$

$t^{Пп}_{ок.ге.b}$ − время окончания *b*-й груженой ездки в *n*-й партии, ч:

$$t^{Пп}_{ок.ге.b} = t^{Пп}_{н.ге.b} + t_{ге}; \quad (7.23)$$

$t^{Пп}_{н.хе.d}$ − время начала *d*-го холостого пробега в *n*-й партии, *d*=1,2,3,…,*D*, где *D* – последняй холостой пробег в *n*-й партии, ч:

$$t^{Пп}_{н.хе.d} = t^{Пп}_{ок.р.k} \quad (7.24)$$

$t^{Пп}_{ок.хе.d}$ − время окончания *d*-го холостого пробега в *n*-й партии, ч:

$$t^{Пп}_{ок.хе.d} = t^{Пп}_{н.хе.d} + t_{х}; \quad (7.25)$$

$t_{вых.АТП}$ − время выхода автомобиля из автотранспортного предприятия (АТП), ч:

$$t_{вых.АТП} = t^{П1}_{н.погр.1} - t_{нул}; \quad (7.26)$$

$t_{вх.АТП}$ – время возвращения автомобиля в АТП, ч:

$$t_{вх.АТП} = t^{П1}_{ок.хе.1} + t_{нул}. \quad (7.27)$$

В модели приняты следующие ограничения и условия:

1. Ограничение по количеству автомобилей. В системе должен работать один автомобиль, согласно условию разрабатываемой модели:

$$A_э = 1. \quad (7.28)$$

2. Ограничение по количеству постов погрузки:

$$P_р = 1. \quad (7.29)$$

3. Ограничение по количеству постов разгрузки:

$$P_r = 1. \quad (7.30)$$

4. Ограничение по пропускной способности системы. Пропускная способность транспортной системы W_c должна быть больше либо равна фактической пропускной способности, а фактическая пропускная способность должна быть больше либо равна общему объему заказа:

$$W_c \geq W^{ф}_{с} \geq Q^{общ}_{зак}. \quad (7.31)$$

5. Условие соблюдения совместимости режимов работы а/м в наряде и времени работы системы доставки. Время работы а/м в наряде должно быть меньше либо равно времени работы системы доставки:

$$T_{н.р}^{а/м} \leq T_{цп}. \quad (7.32)$$

6. Условие соблюдения совместимости времени работы ГО, ГП и времени работы а/м в наряде. Время работы а/м в наряде должно быть больше/равно времени начала работы ГО, ГП и меньше/равно времени окончания работы ГО, ГП:

$$T_{н.р}^{го} \leq T_н \leq T_{ок.р}^{го}; \quad (7.33)$$

$$T_{н.р}^{гп} \leq T_н \leq T_{ок.р}^{гп}. \quad (7.34)$$

7. Условие соблюдения совместимости времени начала первой погрузки в первой партии и режима работы а/м. Время начала первой погрузки первой партии должно быть меньше или равно времени окончания работы а/м и больше или равно времени начала работы а/м:

$$T_{н.р}^{а/м} \le t_{н.погр.1}^{П1} \le T_{ок.р}^{а/м}. \quad (7.35)$$

8. Условие соблюдения совместимости времени окончания последней разгрузки в последней партии и режима работы ГП. Время окончания последней разгрузки последней партии должно быть меньше или равно времени окончания работы ГП и больше или равно времени начала работы ГП:

$$T_{н.р}^{гп} \le t_{ок.р.К}^{ПN} \le T_{ок.р.}^{гп}. \quad (7.36)$$

9. Условие соблюдения совместимости времени начала доставки n-й партии и времени начала доставки последующей партии n+1. Время начала доставки n-й партии должно быть меньше времени начала доставки партии n+1:

$$T_{н.д}^{Пn} < T_{н.д}^{Пn+1}; \quad (7.37)$$

$$T_{н.д}^{Пn+1} \ge T_{н.д}^{Пn} + t_о. \quad (7.38)$$

10. Время начала i-й погрузки должно быть меньше либо равно разности времени начала погрузки i+1 и времени оборота:

$$t_{н.погр.i}^{Пn} \le t_{н.погр.i+1}^{Пn} - t_о. \quad (7.39)$$

Следует заметить, что ограничения по количеству автомобилей, работающих в системе доставки, по количеству постов погрузки, по количеству постов разгрузки, по пропускной способности системы должны выполняться еще на стадии формирования плана доставки, т.к. в случае невыполнения хотя бы одного из указанных ограничений выполнение плана в этой системе доставки заведомо невозможно. Должна быть создана другая модель для расчетов с учетом закономерностей протекания транспортного процесса, процесса доставки свойственных данной схеме перевозок.

Эффективное управление транспортной системой заключается в эффективном управлении всеми ее ресурсами и фактически сводится к долгосрочному и краткосрочному планированию (в частности,

составлению расписанию) перевозок. Таким образом, возникает необходимость разработки алгоритма планирования доставки груза в простой системе доставки грузов. Алгоритм планирования доставки грузов по принципам «точно в срок», «точно в последовательности» в прямой системе доставки грузов представлен на рис. 7.6. Данный алгоритм должна быть ориентирован на планирование доставки груза «точно в срок» и в «определенной последовательности», должен учитывать все вышеуказанные условия и ограничения.



Рис. 7.6. Алгоритм планирования доставки грузов по принципам «точно в срок», «точно в последовательности» в прямой системе доставки грузов

Блок 1. Ввод исходной информации. Вводятся исходные данные, необходимые для выполнения расчетов и допустимые ограничения.

Входными данными являются следующие показатели работы:

- информация о маршруте перевозки:

lпер – расстояние перевозки груза от ГО до ГП, км;

lг , lх – величины пробега автомобиля соответственно с грузом и без груза на маршруте, км;

$l_{н_1}$, $l_{н_2}$ – величины нулевого пробега соответственно при выходе на линию и возврате в АТП, км;

Vm – средняя техническая скорость автомобилей на маршруте, км/ч;

$t_п$, $t_в$ – время выполнения соответственно погрузочных и разгрузочных работ на маршруте, ч;

Хп , Хв – количество постов соответственно погрузки и разгрузки на маршруте;

Тс – плановое время работы системы в течение суток, ч;

Qзак – суточный объем предъявленного к перевозке груза на маршруте на планируемый период;

γ – коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава на маршруте;

q – грузоподъемность подвижного состава, т;

$T^{ГО}_{н.р.}$ – время начала работы грузоотправителя, ч;

$T^{ГО}_{ок.р.}$ – время окончания работы грузоотправителя, ч;

$T^{ГП}_{н.р.}$ – время начала работы грузополучателя, ч;

$T^{ГП}_{ок.р.}$ – время окончания работы грузополучателя, ч;

- класс груза;
- количество автомобилей на линии, $A_э$ = 1ед.;
- вид отправки – помашинные отправки.

Блок 2. Определение схемы маршрута перевозки грузов. Определяется, по какой схеме маршрута (маятниковой, кольцевой, радиальной) будет происходить доставка груза. В зависимости от схемы маршрута будут производиться дальнейшие расчеты для составления расписания.

Маятниковая схема маршрута:

- маятниковый маршрут с обратным негруженым пробегом, на котором согласно потребности в перевозках необходимо иметь не более одного автомобиля;
- маятниковый маршрут с обратным груженым пробегом. В свою очередь, может быть:

а) маятниковый маршрут с груженым пробегом в обоих направлениях;

б) маятниковый маршрут с обратным груженым пробегом не на всем расстоянии перевозок;

в) маятниковый маршрут, когда в обратном направлении перевозится меньшее количество груза.

Кольцевая схема маршрута помашинные отправки:

а) двухзвенные;

б) трехзвенные;

в) четырехзвенные.

Радиальная схема маршрута:

а) простая;
б) комбинированная;
в) сложная.

Блок 3. Расчет показателей транспортного процесса и количества ездок. Производится расчет продолжительности груженой ездки $t_{ге}$, продолжительности холостого пробега t_x, времени ездки t_e, времени оборота t_o, количества ездок Z_e, времени работы системы доставки $T_p^{сд}$.

1. Расчет продолжительности груженой ездки:

$$t_{\text{ге}} = \frac{l_{\text{пер}}}{V_{\text{т}}} . \tag{7.40}$$

2. Расчет продолжительности холостого пробега:

$$t_x = \frac{l_{\text{пер}}}{V_{\text{т}}} . \tag{7.41}$$

3. Расчет времени ездки:

$$t_{\text{е}} = \frac{2l_{\text{пер}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{пв}} . \tag{7.42}$$

4. Расчет времени оборота:

$$t_0 = \frac{2l_{\text{пер}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{пв}} . \tag{7.43}$$

5. Расчет количества ездок:

$$Z_e = \left[\frac{Q}{q\gamma}\right] . \tag{7.44}$$

6. Расчет времени работы системы доставки:

$$T_{\text{р.с.д.}} = t_0 Z_e . \tag{7.45}$$

Блок 4. Определение временных свойств заказа и расчет временных параметров работы системы доставки. Вводятся ограничения, указанные в заявке на доставку груза: количество партий $П_n$, количество груза, перевезенного за одну партию q_n, время, к которому необходимо осуществить доставку «точно в срок» $T_{тв}$. На основании ограничений по доставке груза и времени работы системы доставки рассчитывается время начала работы системы доставки $T^{сд}_{н.р}$, время окончания работы системы

доставки $T^{сд}_{ок.р}$. Временем начала работы системы доставки будет время начала первой погрузки в первой партии, время окончания работы системы доставки соответствует времени завершения последней ездки без груза.

Блок 5. Расчет временных параметров каждой операции по доставке груза. В данном блоке для каждой ездки *n*-й партии рассчитывается время начала/окончания погрузки, время начала/окончания движения с грузом, время начала/окончания разгрузки, время начала/окончания холостого пробега. Расчет производится по формулам (7.4)−(7.27).

Блок 6. Проверка занятости постов разгрузки, погрузки. Путем построения графика транспортных операций по доставке груза проводится проверка на занятость постов разгрузки и погрузки одной транспортной операцией. Если по результатам проверки выявляется, что одновременно в пункте погрузки/разгрузки необходимо совершить две и более одноименные транспортные операции, то проводится корректировка времени обозначенной наслоившейся транспортной операции.

Блок 7. Сравнение временных параметров работы ГПЗ, ГО и ГП путем построения графика совместимости времени работы участников процесса доставки груза. Проводится сравнение временных параметров работы системы ГПЗ и системы ГО, временных параметров работы системы ГПЗ и системы ГП на соблюдение временных ограничений по режиму работы каждой системы. При выявлении несовместимости режимов работы систем проводится возможная корректировка времени работы одной из систем (ГО, ГП, ГПЗ).

Блок 8. Определение интервалов доставки каждой ездки. Данный блок предусматривает определение интервалов доставки между ездками, равномерность интервалов доставки между ездками. Проверяется возможность совершения ездок одним автомобилем.

Блок 9. Набор отправок автомобилей. В данном блоке составляется расписание по доставке груза с учетом полученных данных и наложенных ограничений по заявке на доставку.

Для проверки выполнения условий доставки «точно в срок», «точно в последовательности» необходимо произвести построение графиков работы автомобиля в системе с имеющимися ограничениями. График строится следующим образом: по оси абсцисс в принятом масштабе откладываются продолжительность каждой транспортной операции каждой партии, время доставки «точно срок». Сначала производят построение графика доставки груза по концепциям JIT и JIS во временных рамках работы перевозчика. Затем строят график временной совместимости работы участников процесса доставки груза (грузоотправитель, грузополучатель, перевозчик).

При построении необходимо отслеживать занятость постов погрузки/разгрузки, и если окажется так, что пост погрузки /разгрузки занят в момент начала *n*-й погрузки /разгрузки, в графике делается

раздвижка на время ожидания погрузочно-разгрузочных операций. Однако при этом должны выполняться условия доставки груза «точно в срок», «точно в последовательности».

Данный алгоритм позволяет построить оперативный план исполнения операции для всех участников цепи поставок при заданных условиях доставки и ограничениях через упорядочение исполнения заданий во времени и эффективном использовании необходимых ресурсов; определить возможность (или её отсутствие) доставки грузов по принципам «точно вовремя», «точно в последовательности»; совершенствовать планирование деятельности грузовых автортанспортных перевозок в прямой системе доставки грузов. Итогом данного алгоритма является составленное расписание отдельно для ГО, ГП, ГПЗ и диспетчера.

Применение логистических концепций «точно в срок» и «точно в последовательности» приведет к дальнейшей интенсификации процесса перевозок и развития системы доставки.

Необходимым условием эффективного использования концепций JIT и JIS является наличие оперативной связи между участниками процесса доставки. При реализации концепций JIT, JIS возникают определенные трудности: высокие первоначальные инвестиции и затраты на реализацию JIT и JIS; неспособность справляться с непредвиденными обстоятельствами; неспособность отдельных поставщиков работать в режиме JIT; проблемы взаимодействия участников процесса доставки, связанные с предоставлением несвоевременной и недостоверной информации; производственные потери при несоблюдении сроков поставок; высокие штрафы для поставщиков из-за несоблюдения сроков поставок. Сбой в одном из звеньев ставит под угрозу возможность выполнения доставки груза согласно требованиям заказчика [29].

Несмотря на наличие проблем при применении концепций «точно в срок», «точно в последовательности» на практике, вопрос развития данных концепций актуален. Актуальность развития и внедрения концепций «точно в срок», «точно в последовательности» в транспортной логистике обусловлена тем, что фактически только в такой системе процесс доставки груза становится управляемым. Благодаря такой системе улучшаются отношения с заказчиками, положение фирмы на рынке, ее финансовое состояние, повышается конкурентоспособность.В итоге оперативное управление транспортной логистикой грузовых потоков компании, основанное на концепциях JIT и JIS, приведет к повышению надежности функционирования системы доставки грузов.

Для наглядности практического применения разработанной математической модели рассмотрим следующий пример: на АЗС № 28 Газпромнефть необходимо доставить топливо в 15:00 ч: 15 т АИ-92, 15т ДТ, 10 т АИ-80. Так как доставка должна быть осуществлена в определенное время, то для расчета графика доставки следует

воспользоваться математической моделью, учитывающей условия JIT. Учитывая специфику груза и правила его перевозки, для доставки груза необходимо использовать трехсекционный бензовоз с секциями 15 т, 15 т, 10 т. Время погрузки-выгрузки – 0,5 ч, расстояние ездки с грузом – 18 км, среднетехническая скорость – 28 км/ч. По данным, полученным в результате расчетов по формулам (7.1) – (7.24), строим график движения на простом маятниковом маршруте (рис. 7.7).

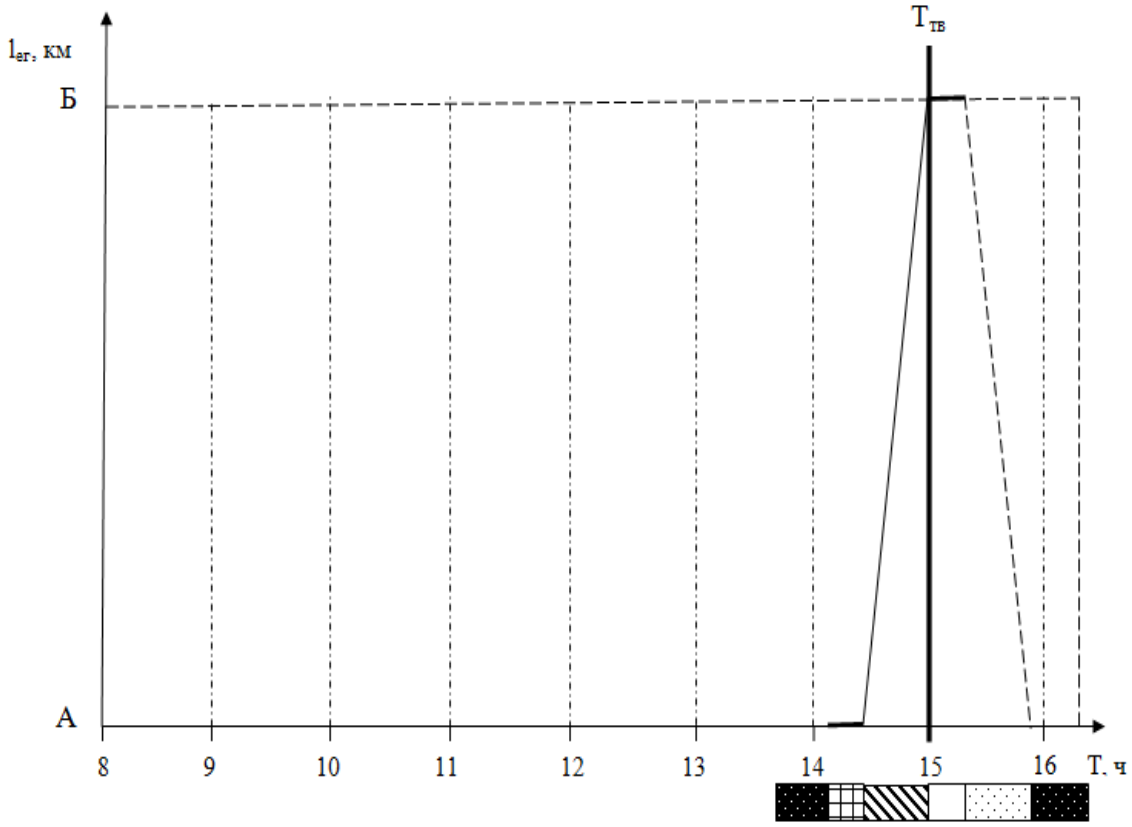


Рис. 7.7. График доставки груза в условиях JIT и JIS

Проверив ограничения и условия принятые по модели [формулы (7.28)-(7.39)] делаем вывод, что параметры процесса доставки для данного примера соответствуют обозначенным условиям и ограничениям и не нуждаются в дополнительной корректировке. Далее формируем графики работы всех звеньев процесса доставки (рис. 7.8, 7.9, 7.10).

№ ездки	Выход из АТП,ч	Погрузка, ч		Ездка с грузом, ч		Разгрузка, ч		Пробег без груза, ч		Возвращение а/м в АТП
		начало	окончание	начало	окончание	начало	окончание	начало	окончание	
1	14^{00}	14^{06}	14^{21}	14^{21}	15^{00}	15^{00}	15^{15}	15^{15}	15^{54}	16^{00}

Рис. 7.8. График работы автомобиля по заявке №1 (документ № 1)

№ ездки	Погрузка, ч	
	начало	окончание
1	14^{06}	14^{21}

Рис. 7.9. График работы грузоотправителя
по заявке №1 (документ № 2)

№ ездки	Разгрузка, ч	
	начало	окончание
1	15^{00}	15^{15}

Рис. 7.10. График работы грузополучателя
по заявке №1 (документ № 3)

На основании полученных графиков работы формируется сменно-суточный план. Документ №1 выдается водителю автомобиля, документ № 2 выдается грузоотправителю, документ №3 выдается грузополучателю. Таким образом, на основании полученных графиков работы осуществляется процесс доставки груза. В итоге оперативное планирование доставки грузов, основанное на концепциях JIT и JIS, приведет к повышению надежности функционирования системы доставки.

Библиографический список

1. Беляев, В.М., Фадеева Е.Ю. Проблемы управления цепочками поставок и пути их преодоления / В.М. Беляев, Е.Ю. Фадеева // Интегрированная логистика. − 2012. − № 3. − С. 18−20.

2. Беспалов, Р.С. Транспортная логистика. Новейшие технологии построения эффективной системы доставки / Р.С. Беспалов. – М. : Изд-во «Вершина», 2007. – 384 с.

3. Берталанфи, Л. История и статус общей теории систем // Системные исследования : сб. науч. тр. − М. : Наука, 1973. − С. 20−37.

4. Галабурда, В.Г. Единая транспортная система : учебник для вузов / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин. − М. : Транспорт, 1996. – 295 с.

5. ГОСТ Р 51005−96. Услуги транспортные. Грузовые перевозки. Номенклатура показателей качества. – Введ. 1997-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1997. – 12 с.

6. Иванов, Д.А. Управление цепями поставок / Д.А. Иванов. − СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 660 с.

7. Сергеев, В.И. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / В.И. Сергеев, Б.Л. Белов, В.В.Дыбскаяи др. − М. : Изд-во Инфра-М, 2005. – 976 с.

8. Лазарев, А.А. Теория расписания. Задачи и алгоритмы / А.А. Лазарев, Е.Р. Гафаров. − М. : Изд-во «Экзамен», 2011. – 213 с.

9. Майкл, Д. Бережливое производство + шесть сигм / Д. Майкл ; пер. с англ. – 3-е изд. / Д. Майкл – М. : Альпина Бизнес Букс, 2007. – 360 с.

10. Месарович, М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара. − М.: Мир,1973. – 344 с.

11. Миротин, Л.Б. Эффективность логистического управления / Л.Б. Миротин. – М. : Изд-во «Экзамен», 2004. – 448с.

12. Масааки, Имаи Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний / Имаи Кайдзен Масааки. − М. : Альпина Бизнес Букс, 2007. – 317 с.

13. Миротин, Л.Б. Основы логистики : учеб. пособие / Л. Б. Миротин, В. И. Сергеев. − М. : ИНФРА-М, 2000. − 200 с.

14. Сухин, Ю.С. Международные автомобильные перевозки : Экономические и управленческие аспекты (часть II) / Ю.С. Сухин, В.С. Лукинский. – СПб. : СПбГИЭАУ, 2001. – 204 с.

15. Мочалин С.М. Алгоритм планирования доставки грузов на основе логистических концепций JIT, JIS в прямых цепях поставок / С.М. Мочалин, Л.В. Тюкина // Материалы IV научно-практической конференции ФГОУ ВПО «СибАДИ» в рамках Международного конгресса. – Омск, 2013. – Т.4. − С. 70−74.

16. Мочалин, С.М. Особенности применения логистических принципов в организации доставки грузов автомобильным транспортом / С.М. Мочалин, Л.В. Тюкина // Вестник СибАДИ. – 2014. − № 1. − С. 20−24.

17. Миротин, Л.Б. Транспортная логистика : учебник для транспортных вузов / Л.Б. Миротин. – М. : Изд-во «Экзамен», 2002. – 512 с.

18. Николин, В.И. Грузовые автомобильные перевозки : монография / В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин. – Омск : Изд-во «Вариант-Сибирь», 2004. – 480 с.

19. Николин, В.И. Научные основы совершенствования теории грузовых автомобильных перевозок : дис. … д-ра техн. наук / Николин Владимир Ильич. − М., 2000.

20. Одинцов, Д.Г. вопросу о методике исследования и проектирования транспортного процесса в строительстве / Д.Г. Одинцов, Е.П. Жаворонков // Известия вузов. – 1984. − № 4. − С. 80.

21. Производственная деятельность – новости [Электронный ресурс] // Официальный сайт LADA. – Электрон. дан. − URL: http://www.avtovaz.ru/, свободный. – Заглавие с экрана (дата обращения: 23.09.2015).

22. Ренгольд, О.В. Перспективы развития автотранспортной отрасли в Российской Федерации / О.В. Ренгольд, Т.А. Попова // Фундаментальные и прикладные науки – основа современной инновационной системы :

материалы Междкнародной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Омск : СибАДИ, 2015. – С. 330−335.

23. Савин, В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом : справочное пособие / В.И. Савин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во «Дело и Сервис», 2004. – 544 с.

24. Попков, Т. Оптимизация цепочек поставок: транспортные сети: сайтXJ Technologies [Электронный ресурс] / Т. Попков, М. Гарифуллин. – Электрон. дан. −URL: http://www.xjtek.ru, свободный. – Заглавие с экрана (дата обращения: 19.12.2014).

25. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года : утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р [Электронный ресурс] // Консультант плюс. – URL: http://www.consultant.ru/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 05.10.2015).

26. Уотерс, Д. Логистика. Управление цепью поставок / Д. Уотерс ; пер. с англ. Серия «Зарубежный учебник». – М. : Изд-во ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 530 с.

27. Флейшман, Б.С. Основы системологии / Б.С. Флейшман. − М. : Радио и связь, 1982. – 280 с.

28. Хлевной, И.И. Грузовые перевозки : учебное пособие / И.И. Хлевной. − СПб. : СПб ИВЭСЭП, 2006. – 230 с.

29. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service. − L.: Financial Times Prentice Hall, 1998.

30. Von Bertalanffy L.,General Systems Theory, George Braziller, New York, 1968. − Гл. I и VII.

31. Точно в срок [Электронный ресурс] // Управление производством. – Режим доступа: http://www.up-pro.ru/encyclopedia/just-in-time.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 23.09.2015).

32.Управление в логистических системах [Электронный ресурс] // Логистика. – Режим доступа: http://www.startlogistic.ru, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 23.09.2015).

33. Мочалин, С.М. Пути совершенствования взаимодействия предпринимательских структур в цепи поставок / С.М. Мочалин, В.В. Чувикова // Материалы IV научно-практической конференции ФГБОУ ВПО «СибАДИ» в рамках международного конгресса «Формирование транспортно-логистической инфраструктуры. Стратегическое направление повышения конкурентоспособности транспортного комплекса России» / Омск, 2013. − С. 74−77.

34. Мочалин, С.М. О системе показателей оценки результативности взаимодействия предпринимательских структур в цепи поставки / С.М. Мочалин, В.В. Чувикова // Вестник СибАДИ. – 2011. − № 20. − С. 77−83

35. Артамонов, П.В. Проблемы внедрения логистической технологии «точно в срок» при междугородних перевозках в России / П.В. Артамонов, И.В. Погуляева // Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки». − Омск, 2014. − С. 31−34.

36. Лагутина, А.Е. О проблемах применения логистических положений при распределении готовой продукции / А.Е. Лагутина, И.В. Погуляева // Интегрированная логистика. – 2011. − № 3. – С. 35−36.

37. Заруднев, Д.И. Применение логистики в практике работы розничной сети / Д.И. Заруднев, О.А. Акимова // Материалы конференции «Ориентированные фундаментальные и прикладные исследования – основа модернизации и инновационного развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортного комплексов России». – Омск, 2012. − С. 309−312.

38. Епифанова, Е.В. Логистический подход к управлению транспортным процессом / Е.В. Епифанова, Д.И. Заруднев // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука XXI века: опыт прошлого − взгляд в будущее». – Омск, 2015. – С. 218−221.

39. Мочалин, С.М. Математическая модель описания процесса доставки груза в прямых цепях поставок / С.М. Мочалин, Л.В. Тюкина // Вестник СибАДИ. – 2014. − № 4 (38). − С. 21−29.

40. Мочалин, С.М. Идентификация цепей поставок в автомобильной промышленности / С.М. Мочалин, Л.В. Тюкина // Автомобильная промышленность. – 2015. − № 1. − С. 2−4.

41. Мочалин, С.М. Проблемы межорганизационного взаимодействия участников доставки грузов автомобильным транспортом в прямой цепи поставок / С.М. Мочалин, Л.В. Тюкина // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2014. – Т.2. – №1(75). − С. 233−236.

42. Майборода, М.Е. Грузовые автомобильные перевозки : учебное пособие / М.Е. Майборода, В.В. Беднарский. − 2-е изд. − Ростов н/Д : Феникс, 2008. − 442 с.

Глава 8. МОДЕЛИ РАБОТЫ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В ПРЯМЫХ ЦЕПЯХ ПОСТАВОК В МЕЖДУГОРОДНЕМ СООБЩЕНИИ

8.1. Теоретические положения управления работой транспорта в междугороднем сообщении

На сегодняшний день на рынке сложилась ситуация, когда компаниям необходимо регулярно оценивать степень конкурентоспособности. Мероприятия, направленные на повышение конкурентоспособности становятся разнообразнее с каждым днем.

Транспортные компании и производители уделяют в связи с этим большое внимание сокращению издержек и повышению эффективности грузовых перевозок.

В настоящее время большое внимание уделяется междугородным перевозкам, что связано с активным импортозамещением.

Как показывает практика, анализ различных транспортных показателей и внедрение эффективных моделей превращает предприятие в жизнеспособное, динамическое, конкурентоспособное.

В процессе экономического развития РФ изменяется инфраструктура промышленного производства и товарных рынков. В свою очередь соответствующий уровень развития товарных и других рынков формирует соответствующий спрос на транспортные услуги. С введения рыночных отношений к транспортной услуге стали предъявляться новые требования, которые стали определять направления структурных преобразований в автотранспортной отрасли.

В настоящее время потребителями финансовых услуг все большее значение уделяется факторам обеспечения своевременной и надежной поставки товаров и пассажиров. В грузовых перевозках начинает доминировать фактор соблюдения поставщиком установленных сроков поставки (JIT), причем, как оказалось, не все перевозчики способны обеспечить выполнение обусловленных параметров поставки. Это приводит к конкурентной борьбе за обеспечение качества транспортной услуги и получение конкурентных преимуществ. В таких условиях значимость транспортировки в сокращении продолжительности логистического цикла и общих издержек возрастает.

Одним из подходов решения этой задачи является правильное определение эффективности транспортного процесса, нахождение узких мест и решений, способствующих устранению причин, отрицательно воздействующих на функционирование логистической цепи поставок.

На сегодня современные научные исследования фрагментарно решают возникающие проблемы транспортных организаций. Фрагментарность состоит в том, что эффективность оценивают с помощью

критериев самого транспортного процесса или автотранспортного предприятия, а не логистической цепи, не учитывая результаты деятельности предшествующих и последующих процессов. Таким образом, требуются новые научно обоснованные решения, учитывающие и радикально пересматривающие методологические основы современной оценки эффективности транспортного процесса в логистической цепи. Фундаментальными исследованиями в области логистики являются труды отечественных и зарубежных ученых: Б.А.Аникина [8], Д.Дж. Бауэрсокса [9], А.М. Гаджинского [10], М.П. Гордона, М.Е. Залмановой, Д.Д. Костоглодова, О.А. Новикова [27], Б.К. Плоткина, О.Д. Проценко, А.Н. Родникова, Л.Б. Миротина [1], Ю.М. Неруша, В.И. Степанова, А.И. Семененко, А.А. Смехова, С.А. Уварова, В.В. Щербакова, Ю.Г. Лебедева, А.Д.Чудакова, В.И. Сергеева, Д. Уотерса, М. Кристофера, А.П.Долгова, Д.Джонсона и ряда других.

Концептуальные основы теории транспортного процесса и систем, а также транспортной логистики развиваются в исследованиях: А.В. Вельможина [27], В.А. Гудкова, В.С. Лукинского [1], А.Э. Горева [2], В.М. Курганова [11], В.В. Зырянова, А.Г. Некрасова, М.П. Улицкого, А.А. Чеботаева, С.М. Резера [27], В.Е. Николайчука [16] и др.

Вместе с тем еще многие вопросы в области описания транспортного процесса, в частности оценки его эффективности требуют дальнейшей научной разработки, а именно: целевые установки, задачи, функции, исследование закономерностей и инструментарий планирования и управления перевозочным процессом. Так как транспорт является связующим звеном между поставщиком и потребителем, это затрудняет проведение оценки вклада транспорта в результативность цепи поставок. Недостаточно проработаны методики определения оптимальных транспортных издержек и их доли в совокупных издержках цепи поставок.

В современных бизнес-структурах отсутствуют эффективные инструменты оценки эффективности транспортного процесса. Все это не только снижает эффективность использования имеющихся транспортных ресурсов, но и ухудшает стратегическое и тактическое управление цепями поставок. Ошибки в оценке эффективности транспортного процесса влекут за собой экономические потери, рост рисков и несвоевременных управленческих решений по устранению отрицательных факторов.

Грузовое сообщение в России − это важный фактор развития экономики страны и обеспечения ее внешних и внутренних экономических связей. Процесс обеспечения междугородных грузовых сообщений состоит из организационных, технологических, управленческих и других взаимодополняющих элементов.

Спрос на грузовые автомобильные перевозки во многом определяется динамикой и структурой объемов производства в стране, а также платежеспособностью предприятий и организацией всех отраслей

экономики. Но в последнее время значение грузовых перевозок особенно возрастает. Если рынок междугородных перевозок ослаб, то на рынке грузоперевозок внутри страны, наоборот, наблюдается подъем. Причиной данного явления стало активное импортозамещение после подписания указа Президента РФ В.В. Путина от 06.08.2014 № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности РФ» [29].

Значимость грузовых перевозок позволяет выделить их в самостоятельную отрасль материального производства. В целом грузовые перевозки автомобильным транспортом представляют собой доставку продукции в городах и подвоз-вывоз грузов в транспортных узлах железнодорожного и морского транспорта [2].

Автомобильные грузовые перевозки сохраняют за собой лидирующее положение на российском рынке грузовых перевозок. В 2013 г. их доля в общем объёме перевозок всеми видами транспорта составила 49,9% согласно официальным опубликованным данным Министерства транспорта РФ. Это, прежде всего, говорит о том, что данный способ доставки товаров не теряет своей актуальности и доказывает свою эффективность. Во-первых, преимуществом автомобильных грузовых перевозок является их относительная низкая стоимость. Во-вторых, упрощенная процедура организации перевозки, например, в отличие от железнодорожных перевозок. В-третьих, доставка грузов выполняется без каких-либо дополнительных перегрузок. Четвертое преимущество грузовых автомобильных перевозок – это доставка любых партий товаров. Популярность грузовых перевозок растет с каждым годом, появляется все больше транспортных компаний, которые, конкурируя друг с другом, только повышают качество своих услуг, а качественная и своевременная доставка грузов – это главная задача грузовых перевозок.

Многим производителям, оптовым и розничным фирмам в кризисный и посткризисный периоды необходимо будет обратить внимание на особенности и показатели междугородных грузовых перевозок в целях повышения эффективности своей деятельности.

Одним из наиболее значимых показателей в логистике является коэффициент использования времени оборота при доставке грузов в междугороднем сообщении. Этот коэффициент увеличивается за счет роста ряда основных показателей, тем самым усложняя возможность более точного расчета каждого из них. В общем виде расчет коэффициента времени оборота при междугородных перевозках можно представить в виде

$$T = \sum t_{\text{д}} + \sum t_m + \sum t_{\text{пр}} + \sum t_{\text{р}} + t_{\text{пл}}\ , \qquad (8.1)$$

где t_{∂} – время движения в прямом и обратном направлениях;

t_m − время простоев по техническим надобностям вне основной автобазы;

$t_{пр}$ − время простоев под погрузочно-разгрузочными операциями и в ожидании отправления по графику в конечных пунктах получения и доставки груза;

$t_р$ − время регламентируемых простоев, связанных с отдыхом водителей в пути или сменой их;

$t_{пл}$ − простой в основном АТП для планового технического обслуживания, текущего ремонта и т. д. [2].

На эти параметры в междугороднем сообщении сильное влияние оказывают такие факторы, как погодные и дорожные условия, сложность расчета точного времени доставки груза, форс-мажорные обстоятельства и прочие внутренние и внешние факторы.

Отдельное внимание при междугородных перевозках уделяется коэффициенту использования времени водителя. Особые отличительные черты − способ работы водителей, продолжительность рабочего времени и его состав.

К способам работы водителей на междугородных перевозках относят такие виды, как: одиночная и турная езда, сменная и подменная езда, а также сменно-групповая езда. Такое различие видов связано с тем, что продолжительность рабочего времени водителя не должна превышать 40 ч в неделю [2, с. 375].

Состав рабочего времени водителя включает несколько показателей, каждый из которых, согласно различным регламентирующим документам (Трудовому кодексу РФ, контракту с транспортной компанией и так далее) и человеческому фактору, имеет свои рамки и ограничения. К этим показателям относят: время управления автомобилем; время остановок для кратковременного отдыха; подготовительно-заключительное время для выполнения работ в пункте оборота или в пути (в месте стоянки) перед началом и после окончания смены; время проведения медицинского осмотра водителя перед выездом на линию и после возвращения с линии; время стоянки в пунктах погрузки и разгрузки грузов; время простоев не по вине водителя; время проведения работ по устранению возникших неисправностей автомобиля; время охраны груза и автомобиля во время стоянки на конечных и промежуточных пунктах при осуществлении междугородных перевозок. Такое количество показателей лишний раз подчеркивает сложность учета коэффициента использования времени водителя и общего расчета времени доставки грузов автомобильным транспортом при междугороднем сообщении.

Следующей отличительной чертой является различие в системах организации работы и движения подвижного состава на автомобильных линиях. В междугородных перевозках используются система сквозного

движения и система участкового (плечевого) движения. Грузопотоки при этом все больше приобретают централизованный характер, выполняются по специально обустроенным магистралям, оборудованным грузовыми станциями, диспетчерскими службами, а также устройствами и сооружениями, необходимыми для технического обслуживания подвижного состава. При этом одним из обязательных условий централизованных междугородных перевозок является их регулярность. Регулярность перевозок позволяет не только улучшить бесперебойную доставку грузов, но и учесть необходимость организации загрузки порожнего подвижного состава на междугородных маршрутах.

Таким образом, обслуживание местных грузопотоков составляет одну из основных и трудоемких функций междугородных сообщений. Нам удалось перечислить основные из особенностей, но их спектр гораздо более разнообразен, именно поэтому крупные производители и транспортные компании для удобства учета этих особенностей и показателей активно разрабатывают различные информационные системы. Столь пристальное внимание к этому вопросу еще раз доказывает важность такой науки, как логистика и наличие специалистов в этой научной области.

Следующей важной составляющей частью логистики при междугородных перевозках является управление запасами. Особое значение управление запасами приобретает в том случае, если перевозка груза входит в цепь поставки.

Управление запасами − одна из наиболее важных функций управления основной деятельностью, поскольку запасы требуют большого количества капитала и его объем отражается на поставках товара покупателям. Управление запасами воздействует на все сферы бизнеса, в особенности на производство, маркетинг и финансы.

В теории управления запасами разработаны две основные системы управления: система управления запасами с фиксированным размером заказа и система управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами [4].

В системе с фиксированным размером заказа основополагающий параметр – размер заказа, который определяется в первую очередь. Он строго зафиксирован и не меняется ни при каких условиях работы системы. Заказ подается в момент, когда текущий запас достигает порогового уровня. Если поступивший заказ не пополняет систему до порогового уровня, то новый заказ производится в день поступления заказа. Оптимальный размер заказа по критерию минимизации совокупных затрат на хранение запаса и повторение заказа рассчитывается по формуле Уилсона (табл. 8.1). Если пополнение запаса на складе производится за некоторый промежуток времени, используется коэффициент k, учитывающий скорость пополнения запаса на складе. Для

расчета $q_{опт}$, ориентированного на мгновенное пополнение запаса на складе, используется формула Уилсона без учёта коэффициента k [4].

Таблица 8.1

Расчет параметров систем управления запасами

№ п/п	Показатели	Система	
		с фиксированным размером заказа	с фиксированным интервалом времени между заказами
1	Потребность, физ. ед.	Исходные данные	Исходные данные
2	Оптимальный размер заказа, физ. ед. (исходные данные)	$q_{опт} = \sqrt{\frac{2C_0Q}{ik}}$	-
3	Интервал времени между заказами, дни (исходные данные)	-	$I = \frac{S}{Nq_{опт}}$
4	Время поставки, дни	Исходные данные	Исходные данные
5	Возможная задержка поставки, дни	Исходные данные	Исходные данные
6	Ожидаемое дневное потребление, физ. ед./день	[1]/ [количество рабочих дней]	[1]/ [количество рабочих дней]
7	Срок расходования заказа, дни	[2]/ [6]	-
8	Ожидаемое потребление за время поставки, физ. ед.	[4]x[6]	[4]x[6]
9	Максимальное потребление за время поставки, физ. ед.	([4]+ [5])x[6]	([4]+ [5])x[6]
10	Гарантийный (страховой) запас, физ. ед.	[9]- [8]	[9]- [8]
11	Пороговый уровень запаса, физ. ед.	[10]+ [8]	x
12	Максимальный желательный запас, физ. ед.	[11]+ [2]	[11]+ [2]
13	Срок расходования запаса до порогового уровня, дни	([12]- [11])/ [6]	-
14	Размер заказа, физ. ед.	-	*РЗ = МЖЗ – ТЗ + ОП*

В системе же с фиксированным интервалом времени между заказами заказы делаются в строго определенные моменты времени через равные интервалы. Поскольку момент заказа заранее определен и неизменен, то постоянно пересчитываемым параметром является объем заказа [2]. Объем заказа определяется по принципу восполнения запаса до максимального желательного уровня (с учетом потребления за время поставки). Полученный с помощью формулы интервал времени между заказами (см. табл. 1) не может рассматриваться как обязательный к применению. Он может быть скорректирован на основе экспертных оценок [4].

Основные элементы таблицы: $q_{опт}$ – оптимальный размер заказа, физ. ед.; C_0 – издержки выполнения заказа; Q – количество товара, реализованного за год; i – издержки хранения; k – скорость пополнения запаса на складе; I – интервал времени между заказами, дни; N – количество рабочих дней в году, дни; S − потребность в заказываемом продукте, физ. ед.; *РЗ* – размер заказа, физ. ед.; *МЖЗ* – максимально желательный запас; *ТЗ* – текущий запас; *ОП* – оптимальный заказ; *ПУ* – пороговый уровень заказа.

Описанные выше основные системы управления запасами базируются на фиксации одного из двух возможных параметров – размера заказа или интервала времени между заказами. При междугороднем сообщении основным отличием этих параметров будет тот факт, что каждый из них возрастет из-за удаленности между объектами и увеличения объема необходимых запасов.

Сравнение рассмотренных систем управления запасами приводит к выводу о наличии у них взаимных недостатков и преимуществ. Необходимость постоянного учета запаса в системе с фиксированным размером заказа можно рассматривать как основной ее недостаток. Напротив, отсутствие постоянного контроля за текущим запасом в системе с фиксированным интервалом времени является ее основным преимуществом перед первой системой. Следствием недостатка системы с фиксированным интервалом времени между заказами является то, что в системе с фиксированным размером заказа МЖЗ всегда имеет меньший размер, чем в первой системе. Это приводит к экономии на затратах по содержанию запасов на складе за счет сокращения площадей, занимаемых запасами, что составляет преимущество системы с фиксированным размером заказа перед системой с фиксированным интервалом времени между заказами. Преимущества и недостатки рассмотренных систем управления запасами сведены в табл. 8.2 [4].

Таблица 8.2

Сравнение систем управления запасами

Система	Преимущества	Недостатки
С фиксированным размером заказа	- меньший уровень максимального желательного запаса; - экономия затрат на содержание запасов на складе за счет сокращения площадей под запасы.	введение постоянного контроля за наличием запасов на складе
С фиксированным интервалом времени между заказами	- отсутствие постоянного контроля за наличием запасов на складе.	- высокий уровень максимального желательного запаса; - повышение затрат на содержание запасов на складе за счет увеличения площадей под запасы

Использование той или иной системы управления запасами зависит от следующих обстоятельств:

1. Если издержки управления запасами значительнее и их можно вычислить, то следует применять систему с фиксированным размером заказа.

2. Если при заказе поставщик налагает ограничения на минимальный размер партии, желательно использовать систему с фиксированным размером заказа, так как легче один раз скорректировать фиксированный размер партии, чем непрерывно регулировать его переменный заказ.

Функции сбыта в логистике осуществляются с помощью шести правильных условий (табл. 8.3). При проведении исследований решение поставленных задач предлагается ориентировать соответственно этим условиям.

Эффективность междугородных перевозок определяется учетом основных особенностей перевозок, выбором наиболее подходящей системы управления запасами и прочими элементами организации перевозок. При этом конкретно на процесс доставки грузов в междугороднем сообщении влияют следующие технико-эксплуатационными показателями (ТЭП): парк подвижного состава и его использование в работе; время работы ПС на линии и его производительное использование; грузоподъемность подвижного состава и ее использование; скорость движения подвижного состава; пробег подвижного состава и степень его использования; время простоя подвижного состава под погрузкой и разгрузкой; расстояние перевозки груза и длина ездки.

Таблица 8.3

Шесть принципов логистики

Название принципа	Пример решения
1. Груз	Оптимизация материальных потоков. Частично исключен обратный холостой пробег подвижного состава
2. Качество	Перевозки осуществляются посредством укрупненной грузовой единицы (УГЕ) – пакетов, осуществлен комплекс мероприятий по рационализации тары и упаковки, унификации грузовой единицы
3. Количество	Оптимизация величины заказов и уровня запасов на основе имеющейся информации об интенсивности производства и потребления. Сокращение потребной площади складов
4. Время	Увеличение скорости движения материальных потоков, планирование наивыгоднейших маршрутов перемещения грузов на магистральном транспорте
5. Затраты	Оценка экономического эффекта показывает наивысшую состоятельность разработанных мероприятий, появляется реальная возможность снизить тарифы на транспортировку и, как следствие, снижение рыночной стоимости конечного продукта
6. Пункты назначения	Известны объемы и структура перегрузочных операций на отдельных ступенях обслуживания материальных потоков

Уровень ТЭП при междугороднем сообщении не является постоянным и зависит от: типа и грузоподъемности подвижного состава; рода и характера перевозимых грузов; методов организации перевозок при междугороднем сообщении; технического обслуживания и ремонта подвижного состава; условий работы подвижного состава на линии (виды работы водителей и т.п.); дорожной ситуации; природно-климатических условий, в которых выполняются перевозки; технической оснащенности транспорта; условий организации и оплаты труда работников.

Чтобы выявить степень влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность, следует проанализировать общую формулу определения производительности ПС в тоннах и тонно-километрах:

$$Q_{\text{т}} = qy = \frac{T_{\text{н}} V_{\text{т}} \beta q \gamma}{l_e + V_{\text{т}} \beta t_{\text{пр}}}; \quad (8.2)$$

$$Q_{\text{ткм}} = qyl_e = \frac{T_{\text{н}} V_{\text{т}} \beta q \gamma l_e}{l_e + V_{\text{т}} \beta t_{\text{пр}}}, \quad (8.3)$$

где q – грузоподъёмность, т;

γ – коэффициент использования грузоподъёмности;

$T_н$ – время работы транспорта, ч;
$V_т$ – скорость движения транспорта, км/ч;
β – коэффициент использования пробега;
$l_е$ – длина маршрута, км;
$t_{пр}$ – время погрузки/разгрузки, ч [2].

Анализируя формулу производительности, заметим, что такие показатели, как время в наряде $T_н$, грузоподъемность q и коэффициент использования грузоподъемности β, находятся в числителе и при неизменной величине всех других показателей, входящих в формулы (8.2) и (8.3), прямо пропорционально влияют на производительность.

Такие показатели, как техническая скорость движения $V_т$, коэффициент использования пробега β и пробег с грузом за ездку $l_е$, находятся в числителе и знаменателе формулы, следовательно, производительность ПС не будет находиться в прямой зависимости от их изменения.

Рассмотрим характер влияния каждого из семи переменных показателей на производительность подвижного состава. При этом воспользуемся методом цепных подстановок при междугороднем сообщении, сущность которого заключается в последовательной замене величины отдельных показателей, входящих в расчетную формулу производительности $Q_т$, переменной величиной, соответствующей изменению показателя-фактора.

Если из всех переменных показателей общей формулы производительности изменяется величина только одного показателя – времени нахождения в наряде $T_н$, то при выполнении расчетов определяется аналитическая величина производительности для каждой конкретной величины показателя.

Аналогичным путем можно поочередно выявить характер влияния других переменных показателей на производительность.

С увеличением времени нахождения в наряде, грузоподъемности и коэффициента использования грузоподъемности производительность в тоннах и тонно-километрах увеличивается, и наоборот, с их уменьшением – снижается. При этом степень влияния одних и тех же показателей на производительность будет различной в зависимости от расстояния перевозки груза.

С увеличением расстояния, что характерно для междугородных перевозок, влияние этих показателей на производительность в тонно-километрах сказывается в большей степени, чем на коротких расстояниях перевозок. При анализе влияния этих показателей на производительность ПС, определяемую в тоннах, заметим, что с увеличением расстояния перевозки влияние их на производительность сказывается в меньшей степени.

С увеличением скорости движения и степени использования пробега производительность в тоннах и тонно-километрах повышается, и,наоборот, с их уменьшением − снижается. Анализируя воздействие показателей V_m и β на производительность при различных расстояниях перевозки груза, можно отметить, что с увеличением расстояния их влияние на производительность подвижного состава в тонно-километрах увеличивается, а в тоннах уменьшается. С ростом технической скорости движения производительность ПС в тонно-километрах повысится.

При рассмотрении влияния показателей V_m и β на производительность ПС в тоннах заметим, что прирост производительности этих показателей будет происходить в большей степени при малых расстояниях перевозок груза.

С увеличением времени простоя ПС под погрузкой и разгрузкой $t_{пр}$ уменьшается производительность как в тоннах, так и в тонно-километрах.

На основании этих выводов видно, что с увеличением показателя $t_{пр}$ производительность ПС уменьшается, постепенно приближаясь к нулю. Влияние этого показателя на производительность будет тем больше, чем меньшую величину он имеет. Если $t_{пр} = 0$, то производительность $Q_{ткм}$ будет иметь максимальное значение.

Влияние времени простоя ПС под погрузкой и разгрузкой $t_{пр}$ на производительность зависит также и от расстояния перевозки груза. При малых расстояниях перевозок даже незначительное изменение времени простоя под погрузкой и разгрузкой вызывает существенное изменение производительности ПС. С увеличением расстояния перевозки груза влияние этого показателя на производительность Q_m и $Q_{ткм}$ уменьшается, так как сокращается время простоя подвижного состава к общему времени ездки.

С увеличением расстояния перевозки груза l_e производительность ПС в тонно-километрах повышается, а в тоннах − уменьшается. Чем больше расстояние перевозки, тем меньшее влияние оказывает изменение этого показателя на производительность ПС. С изменением расстояния перевозки груза производительность в тоннах уменьшится, а производительность в тонно-километрах увеличится.

Используя зависимость производительности ПС от расстояния перевозки груза, можно решить одну из наиболее интересных эксплуатационных задач, а именно: для каждого конкретного случая перевозки груза аналитически определить наиболее высокую производительность транспорта различных типов и моделей в зависимости от расстояния перевозки груза, что является важной задачей междугородней перевозки грузов.

Еще раз обозначим, что при междугородных перевозках на выбор логистической системы поставок оказывают влияние ряд особенностей, выбор системы управления запасами, а также важные технико-

эксплуатационные показатели. Основными показателями и параметрами при междугородных перевозках являются такие базовые показатели, как время, расстояние, скорость, а также показатели, рассматриваемые с точки зрения логистики: размер заказа, интервалы между заказами, скорость погрузки-разгрузки, производительность ПС и многое другое. Чем эффективнее исполнитель перевозок научится использовать данные показатели и параметры, тем выше вероятность сокращения издержек производства и увеличения прибыльности бизнеса.

При рассмотрении теоретических положений управления работой транспорта стоит уделить внимание взаимосвязи цепей поставок и междугороднего сообщения.

Цепь поставок состоит из ряда видов деятельности и организаций, через которые материалы проходят во время своего перемещения от поставщиков начального уровня до конечных потребителей [19, с.12].

Каждый продукт имеет свою собственную и уникальную цепь поставок. Например, цепь поставок у компании по производству алкоголя может начинаться с выращивания зернового сырья на полях, а заканчивается доставкой алкогольной продукции потребителям. Другими словами, цепь поставок – это весь путь материалов, которые они проходят с начала и до самого конца.

Более того, ошибочно полагать, что цепь поставок (ЦП) проходит путь только до конечного потребителя. Довольно часто, особенно в сложившихся условиях повышенного внимания к экологическим проблемам, цепь поставок включает в себя и этап по переработке и повторному использованию материалов.

Самый простой способ представить цепь поставок – это показать, как продукт перемещается через ряд организаций, каждая из которых добавляет ему свою ценность.

Если рассматривать эту схему с точки зрения организаций-участников цепи поставок, то виды деятельности по отношению к ним делятся на предыдущие и последующие, которые, в свою очередь, распределяются по уровням поставщиков. Так, поставщиков сырья для производства алкогольной продукции можно отнести к поставщикам первого уровня, производители примесей, оборудования уже будут выступать как поставщики второго уровня, поставщики тары – третий уровень и так далее. Что касается потребителей алкогольной продукции, то первый уровень потребителей – это дистрибьюторы и региональные представители, потребители второго уровня – каналы сбыта (розничные торговые точки, местные, локальные и федеральные сети, оптовые фирмы, заведения HoReCa), третий уровень потребителей − уже непосредственно сами конечные покупатели.

Все, что описано выше, представляет структуру ЦП для алкогольной продукции в целом. Но если рассматривать ее более подробно, то она

будет гораздо объемнее и с большим количеством ветвей цепей поставок, и эта картина цепей поставок станет намного сложнее. В связи с этим сегодня многие специалисты считают термин «цепь поставок» узким и предпочитают говорить «сеть поставок», а иногда и вовсе «паутина поставок» [3, с. 26].

Цепь поставок состоит из различных логистических видов деятельности, которые, если их рассматривать с точки зрения системы «точно в срок», имеют свои особенности и различную степень влияния на все этапы при внедрении и работе по этой системе. К этим видам деятельности можно отнести: снабжение и закупки, поступающие транспортные потоки и грузовые перевозки, приемку, складирование, контроль запасов, комплектацию запасов, грузопереработку материалов, внешние перевозки, управление физическим распределением, переработку и возврат продукции, выбор мест размещения и коммуникации. Концепция «точно в срок», о которой пойдет наша речь далее, предусматривает работу всех видов деятельности как единый организм.

Любое предприятие промышленности, торговли или сферы услуг для обеспечения своей деятельности образует сложную структуру, включающую поставщиков, потребителей разного уровня, и контрагентов-посредников. К логистическим посредникам относятся фирмы, оказывающие логистические услуги на принципах аутсорсинга для центральной/фокусной компании: экспедиторы, перевозчики, склады, терминалы, таможенные брокеры, страховые компании, агенты и так далее. Институциональные контрагенты – это таможенные органы, органы контроля, надзора и лицензирования (санитарная и хлебная инспекции, ветеринарная и карантинная службы, налоговые инспекции и так далее). Прочие посредники − это банки, компании информационного сервиса, рекламные компании и т.п. В зависимости от количества звеньев, различают три уровня сложности цепей поставок: 1) прямая цепь поставок; 2) расширенная цепь поставок; 3) максимальная цепь поставок.

Прямая цепь поставок состоит их фокусной (центральной) компании (обычно промышленные или торговые фирмы), поставщика и покупателя/потребителя. При этом фокусная компания определяет структуру цепи поставок и управления взаимоотношениями с контрагентами по бизнесу.

Расширенная цепь поставок включает дополнительно поставщиков и потребителей второго уровня.

Максимальная цепь поставок состоит из фокусной компании и всех ее контрагентов слева (вплоть до поставщиков исходного сырья и природных ресурсов), определяющих ресурсы фокусной компании на «входе», и сети распределения справа вплоть до конечных (индивидуальных) потребителей, а также логистических, институциональных и прочих посредников.

Вторая классификация цепей поставок основана на географическом принципе и представлена четырьмя видами:

1) локальные (региональные);

2) национальные (межрегиональные);

3) междугородние (межгосударственные);

4) глобальные (трансграничные).

Наиболее «компактными» считаются локальные цепи поставок, поскольку все их участники расположены в пределах одного региона. Возвращаясь к нашей классификации ЦП, стоит сказать, что на локальном уровне большинство ЦП являются прямыми. Они объединяют в своем составе, помимо фокусной компании, поставщиков и потребителей первого уровня.

Национальные и междугородние цепи поставок «охватывают» территории нескольких регионов или территорию всей страны. Основные особенности этого уровня: отсутствие языкового барьера, затрат на междугородную транспортировку и таможенное декларирование, наличие единого законодательства и общей институциональной среды. Все это позволяет участником цепи поставок быстрее реагировать на запросы разных уровней и подстраиваться под изменяющуюся конъюнктуру рынка. Гибкость при прямых цепях поставок – это важное преимущество данного вида ЦП.

Международные цепи поставок организуются в пределах территории нескольких стран-участников межгосударственных объединений, связанных между собой международными соглашениями и договорами, облегчающими взаимодействие фокусной компании с поставщиками и потребителями различных уровней путем унификации национального законодательства и устранения таможенных границ. Характерными примерами таких объединений могут быть Таможенный союз в рамках Евразийского экономического сообщества, образованный РФ, Республикой Беларусь и Республикой Казахстан, и Европейский союз, членами которого в настоящее время являются 27 государств.

Глобальный характер развития современного бизнеса и обусловленное им межстрановое, а в некоторых случаях межконтинентальное перемещение товарных, финансовых и информационных потоков привели к формированию глобальных (трансграничных) цепей поставок. Отличительной их чертой является то, что фокусная компания, поставщики и (или) потребители разных уровней располагаются и функционируют не только в различных странах, но и на разных таможенных территориях. Как следствие, логистические потоки в глобальных цепях поставок перемещаются через таможенные границы сопредельных, в том числе и транзитных, государств [5].

В основе любой цепи поставок лежит определенная модель грузовых перевозок. Транспортировка грузов предполагает различные варианты

использования одного или нескольких видов транспорта в перевозочном процессе. В настоящее время существует ряд моделей перевозки грузов, которые представлены в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Виды моделей перевозки грузов

Модель	Специфические признаки	Методы организации
Унимодальная	Один вид транспорта, единый фрахт и проездные документы, один диспетчерский пункт	«От двери до двери» отправителя и получателя
Интермодальная	Распределение ответственности за груз между участниками перевозки грузов, различные тарифы и транспортные документы	Система «MRT» – толкающая плановая система
Мульти-модальная	Роль перевозчика – один вид транспорта, остальные участники перевозок – оплата услуг, единая система фрахта, единый транспортный документ	«Точно в срок» – тянущая позаказная система
Трансмодальная	Единые транспортно-проездные документы на перевозку грузов различными транспортными средствами	«Движущееся шоссе» – непрерывный процесс перевозки
Амодальная	Один диспетчерский пункт, различные маршруты движения транспортных средств, единая сквозная ставка фрахта, единая ответственность за груз	Сочетание систем «MRT» и «точно в срок» метод быстрого реагирования

Унимодальная модель, как правило, применяется в случаях, когда четко заданы начальный и конечный пункты транспортировки и при этом отсутствуют промежуточные операции по складированию и грузопереработке. Эта модель используется при крупнотоннажных отправках и при наличии подъездных путей в конечном пункте доставки груза.

Все остальные модели относятся или к системе смешанной перевозки грузов, осуществляющей процесс транспортировки двумя видами транспорта (например, железнодорожный–автомобильный или морской−железнодорожный), или к системе комбинированной перевозки грузов, осуществляемой несколькими видами транспорта.

Интермодальная модель представляет собой последовательную перевозку грузов несколькими видами транспорта в одной и той же грузовой единице или транспортном средстве без перегрузки самого груза при его перевалке на другой вид транспорта. Это могут быть трейлерные перевозки, перемещение железнодорожного вагона на тележках-тяжеловозах автомобильного транспорта; контрейлерные перевозки –

перемещение автотранспортных средств на вагоне-платформе; системы роудрейлеров – установка полуприцепа на железнодорожную тележку.

Мультимодальная модель перевозки грузов представляет собой модификацию интермодальной модели и отличается от нее тем, что в перевозках один вид транспорта (например, автомобильный) выступает в роли основного перевозчика, а взаимодействующие виды транспорта являются клиентами, оплачивающими его услуги. К основным принципам функционирования приведенных моделей следует отнести единый коммерческо-правовой режим; комплексный подход к решению финансово-экономических вопросов организации перевозок; единый организационно-технологический подход к управлению перевозками; координацию действия всех логистических посредников, участвующих в процессах транспортировки.

Наиболее прогрессивными моделями перевозки грузов на сегодняшний день, способными повысить конкурентоспособность транспортных услуг, являются:

1) трансмодальная модель, основанная на технологии перевозок различными видами транспорта по единым транспортно-проездным документам;

2) амодальная модель, предусматривающая организацию определенных маршрутов, реализуемых различными видами транспорта и контролируемых из одного диспетчерского пункта [6].

Модель перевозки грузов выбирается индивидуально для каждого предприятия в зависимости от потребностей и исходя из экономической эффективности. Один из самых популярных принципов в логистике «точно в срок» использует мультимодальную модель перевозки грузов, так как она позволяет снизить издержки на перевозку. Концепция «точно в срок» – это система организации производства, основанная на синхронизации работы различных цехов предприятия, связанных технологической цепочкой с помощью синхронизированных графиков поставки и графиков производства с целью устранения всех излишних звеньев и доставки ресурсов в необходимых количествах и к тому времени, когда звенья логистической системы испытывают в них потребность.

Организация поставок приводит к дроблению партий поставок вплоть до поставки каждой единицы продукции.

Внедрение этой системы приводит к изменениям традиционного менеджмента в управлении запасов. Запасы из активов переходят в пассивы, от которых надо избавляться.

Сбыт при использовании концепции имеет приоритетное значение. Отслеживается изменение спроса, в соответствии с которым осуществляется оперативная переналадка оборудования, стремление к производству небольших партий готовой продукции. Поставщика

рассматривают как партнёра, каждый из них закреплён за определённой позицией.

Качеству уделяется особое внимание, так как материальные ресурсы поступают в производство без операций входного контроля. Длительность производственного периода или цикла поддерживается на минимально возможном уровне. Исходя из этого, мы видим, что цель JIT – обеспечение доставки материалов непосредственно ко времени выполнения конкретных операций, благодаря чему запас фактически устраняется.

Ряд компаний, например, Toyota, в 1970-е гг. затратили годы на разработку JIT, а сегодня данный принцип лежит в основе грузоперевозок многих крупнейших предприятий [3, с. 263].

Основа систем, работающих «точно в срок», – это возможность устранения несоответствия между поставками и спросом, чтобы исключить необходимость в запасах. Таким образом, применение системы «точно в срок» организует поступление материалов именно тогда, когда они необходимы. Координируя поставку и спрос, они устраняют запасы сырья и незавершенного производства.

Организация запасов при подходе JIT устроена так, чтобы не хранить запасы на случай возникновения узких мест, а таким образом, чтобы выявлять проблемные участки и устранять их.

Систему «точно в срок» недостаточно просто внедрить, она заставляет организацию посмотреть на все свои операции. В этом более широком значении «точно в срок» рассматривает организацию как набор проблем, мешающих эффективному выполнению операций.

Принцип «точно в срок» позволяет решить такие проблемы, как: длительный процесс выполнения заказа, нестабильность доставки заказов, операции не рассматриваются как единое целое, ограниченная мощность, поломки оборудования, перерывы в работе, отсутствие надежных поставщиков, большое количество документации и так далее. Главная задача − выявить настоящие проблемы и решить их. Если применить этот подход на предприятии, то в скором времени это приведет к изменению взгляда на многие направления в работе [3, с. 267].

Сравнение концепций «точно в срок» и традиционного менеджмента по основным направлениям представлено в табл. 8.5.

Самое главное для системы «точно в срок» – это повышение эффективности с координацией всех видов деятельности и устранением отходов по любым видам ресурсов [1, с.17].

Многие предприятия по всему миру активно внедряют принцип «точно в срок».

Таблица 8.5

Сравнение концепций «точно в срок» и традиционного менеджмента по основным направлениям

Фактор	Концепция «точно в срок»	Традиционный подход
1	2	3
Запасы	В запасах нет необходимости	Запасы – это активы предприятия. Защищают от ошибок прогнозирования и ненадежности поставщиков. Большинство запасов – страховые
Размер запаса, объем материальных закупок	Запасы – это отражение текущей потребности	Объем партии выпускается с запасом, что позволяет снизить издержки при простое оборудования. В случае низкого спроса продукция лежит на складах
Сбыт	Имеет приоритетное значение. Отслеживаются изменения спроса – быстрая переналадка оборудования. Стремление к производству небольших партий готовой продукции	Максимизация объема выпуска готовой продукции
Запасы незавершенного производства	Устранение запасов незавершенного производства	Необходимый элемент производственной системы. Запасы незавершенного производства накапливаются и собираются между структурными подразделениями как основа бесперебойной работы всех циклов производства
Поставщики	Полное доверие к поставщикам, долгосрочные партнерские отношения, общие цели. Число поставщиков небольшое	Большое количество поставщиков, искусственное поддержание конкуренции между ними
Качество продукции	Цель – продукция без дефектов. Идеология всеобщего поддержания качества	Допускается небольшое количество дефектов
Поддержка технологического оборудования	Предварительная поддержка существенна	Оказывается по мере необходимости. Сбоев нет, пока запасы на необходимом уровне

Окончание таблицы 8.5

1	2	3
Длительность производственного периода	Поддерживается на минимально возможном уровне. При этом возрастает скорость реакций снабженческих каналов на изменение спроса и уменьшается неопределенность, связанная с прогнозом потребности в продукции	Охватывает большой временной интервал. Нет потребности в ее уменьшении, пока поддерживаются значительные страховые запасы
Персонал	Потребность в согласованности действий как рабочего, так и управленческого персонала. Нельзя вносить изменения в логистический процесс , пока нет согласованности действий персонала	Управление осуществляет общий менеджмент. Изменения не зависят от нижних звеньев управленческого персонала

Многие предприятия по всему миру активно внедряют принцип «точно в срок», что позволяет им сокращать расходы и обгонять своих конкурентов.

Анализ практического опыта работы транспорта в прямых цепях поставок по принципу «точно в срок». Рассматривая международный опыт, можно привести такие примеры, как Harley–Davidson, BMW. Harley–Devidson, например, в 1978 г. пыталась доказать, что японские компании продают мотоциклы по демпинговым ценам, но было доказано, что они смогли просто снизить свои операционные издержки на 30% и объяснили это использованием режима JIT или по-русски принципом «точно в срок». Затем Harley Davidson попробовали на своем собственном опыте применить JIT. Для этого была разработана программа «материалы по мере необходимости», аналог принципа «точно в срок». За пять лет использования этого принципа компания снизила время переналадки оборудования на 75%, на 60% сократила гарантийные затраты и расходы, связанные с отходами, а также снизила запасы незавершенного производства на 22 млн долл. За этот же период компании удалось увеличить производительность на 30% [3].

В России корпорация ОАО «КАМАЗ» использует концепцию «точно в срок». Первым шагом компании в этом направлении была «оптимизация складско-транспортных перевозок за счет использования сменных кузовов». Применение такого подхода позволило в пять-шесть раз ускорить внутренние перевозки.

Еще одним крупным проектом по внедрению системы «точно в срок» в нашей стране, является организация доставки проката из г. Магнитогорска при использовании тяговых плеч – система перевозок

«Каматейнер». Такая технология сделала перевозки в десять раз быстрее, при этом ей удалось в несколько раз сократить затраты [8].

Для руководителей при применении данной концепции целью является получение экономического эффекта, но для этого предприятию следует придерживаться таких принципов, как:

1. Производить продукцию только тогда, когда на нее есть спрос.

2. При осуществлении каждой операции в производственном процессе следует производить только то, что потребуется в последующем этапе производства.

3. При производственном процессе материалы доставляются исключительно к моменту их использования.

Вышеперечисленными принципами на отечественном производстве пользуются многие компании, например, «Мастер-СНАБ» – ведущий поставщик промышленного оборудования, «ЕВРО-СИБ-Логистика» – поставка автокомплексов и труб большого диаметра, а так же ОАО «Северсталь», которая с мая 2003 г. стала осуществлять поставки материалопотока на ООО «Катерпиллар Тосно», основываясь на принципах JIT [9].

Некоторые принципы «точно в срок» применяются при найме персонала. Данный метод эффективен для предприятий, которые нанимают временных работников именно в тот период времени, когда они необходимы, вместо того чтобы содержать большой штат постоянных работников. Примером такой ситуации может служить сезонное увеличение объемов работ. Применение в таких ситуациях концепции «точно в срок» позволяет серьезно экономить ресурсы предприятия.

Можно еще привести примеры успешного внедрения «точно в срок» в России:

1. Сеть магазинов самообслуживания в г. Москве «АБК» осуществляла поставку товаров по системе «точно в срок». В свою очередь, это позволило существенно увеличить объем торговых площадей, избежать переизбытка товаров.

2. Ульяновский завод при внедрении в производство системы «точно в срок» увеличил экономию времени до 20%.

3. На Уральском машиностроительном заводе, после проведения модернизации производства по концепции «точно в срок» возросла производительность труда и существенно улучшилось качество машин.

4. Павловский автобусный завод при внедрении данной системы увеличил в течение года объемы продаж на 40%.

5. ОАО «Заволжский моторный завод» улучшил качество выпускаемой продукции, повысил производительность [8].

Следует также сказать, что при помощи концепции «точно в срок» полностью достигается ликвидация незавершенного производства и выполнение производственных заказов по дням или часам.

Принцип работы по системе «точно в срок» внедряется и применяется в России в строительной, транспортной, рыночной сферах. Так, российско-чешская строительная компания «U-Group», применяя систему «точно в срок», предлагает свои услуги в строительстве и проектировании объектов, используя быстровозводимые стальные конструкции. К применению JIT в нашей стране послужил толчок во внедрении современных информационных технологий в сфере автомобильного транспорта, так как он более приспособлен для доставки грузов «прямо с колес от дверей до дверей» в соответствии с концепцией «точно в срок». Так, например, одной из таких фирм является компания «ТрансЛогистик-Москва». Ее программно–аппаратный комплекс построен по технологии и положениям «точно в срок» и представляет собой набор контуров, которые отвечают за деятельность автотранспортного предприятия. К таким контурам относятся:

– Контур «ТЛ–Маршрут» позволяет реализовать все стандартные возможности комплекса PC Miler/Europe по расчету маршрутов и ряд собственных функций (например, для указания своих складов, которые можно включать в рассчитываемые маршруты).

– Контур «ТЛ–Карта» позволяет просматривать рассчитанный маршрут на карте, а также просматривать рассчитанные параметры для каждой точки остановок, заданной пользователем.

– Контур «ТЛ–Планирование» позволяет построить оптимальный маршрут следования, а также временный график движения автопоезда, осуществить проведение экономической оценки предстоящей перевозки.

– Контур «ТЛ–Путевой лист» позволяет быстро подготовить нормированный маршрут следования.

– «ТЛ–Нормативный маршрут» позволяет обрабатывать нормированные расчеты маршрута [10].

Таким образом, концепция «точно в срок» направлена на синхронизацию работы и обеспечение строгой дисциплины в договорных отношениях. Внедрение концепции на отечественные предприятия помогает сокращать время выполнения заказа; уменьшать капитальные затраты на содержание складских помещений для запасов, что приводит к снижению рисков морального устаревания запасов; уменьшать объемы документации, а также сокращать потери от брака и уменьшать затраты на отправку продукции в цех на переработку.

Практика показывает, что для эффективного внедрения стратегии «точно в срок» необходимо изменение способа мышления целого коллектива, занимающегося вопросами производства и сбыта. Традиционный стереотип мышления типа «чем больше, тем лучше» должен быть заменен схемой «чем меньше, тем лучше», если речь идет об уровне запасов, использовании производственных мощностей предположительности производственного цикла или о величине партии

продукции, а это один из возможных путей преодоления долгой стагнации российских предприятий, что в дальнейшем позволяет конкурировать с западными представителями на высоком уровне.

8.2. Исследование влияния транспортно-эксплуатационных показателей работы автомобильного транспорта в унимодальной системе по принципу «точно в срок»

Постановка задачи для исследования влияния транспортно-эксплуатационных показателей (ТЭП). Рассмотрев существующую методику расчетов, прежде чем перейти непосредственно к расчетам с заданными параметрами, опишем пример из практики логистических операций, применительно к которому будут сделаны все расчеты.

Завод «Омсквинпром» начал свою работу с 1993 г. и является одним из крупнейших производителей водки в России. По данным Росстата, «Омсквинпром» входит в тройку крупнейших ликеро-водочных заводов страны. Завод производит до 7,5% всего объема водки, выпускаемой в России.

В 2014 г. объем продукции, произведенной на заводе «Омсквинпром» по заказу «Алкогольной Сибирской Группы», составил 4,9 млн дал. Продукция «Омсквинпром» продается более чем в 55 странах мира.

Поставщики и потребители продукции – это серьезные компании по всей стране и всему миру. Основная задача транспортно-логистического отдела компании – это доставка продукции качественно, быстро и недорого. Компания «Омсквинпром» осуществляет доставку грузов любыми удобными способами и любым транспортом.

Рассмотрим ситуацию, когда необходимо доставить одну машину алкогольной продукции ТМ «Пять Озер» до порта в г. Новороссийске к 7 мая 2015 г., чтобы далее покупатель смог погрузить ее на судно до Иордании.

Общая длина маршрута составляет около 3473,7 км.

Время в пути составляет в среднем 51 ч 19 мин (это в среднем трое с половиной суток), но обычно с учетом всех погрузочно-разгрузочных работ и остановок этот период занимает около семи суток.

Водитель утром приезжает на завод. Отделу отгрузки на все операции по загрузке автомобиля дается официально двое суток. Если же по какой-то причине происходит простой (ошибка в оформлении документов, обнаружение брака, произошел розлив не той продукции, покупатель не оплатил продукцию в срок и т.д.), то необходимо будет оплачивать простой транспортной компании. Простой оплачивает сторона, по чьей вине произошла задержка.

Далее для избежание простоя одновременно запускаются три процесса: погрузочные работы, оформление документов для отправки грузка, а также (если конечный пункт доставки находится в другой стране) оформление таможенной декларации.

Погрузочные работы происходят обычно двумя способами: паллетами – эта процедура занимает около трех часов и россыпью (коробками) – около четырех-пяти часов. Для отправки судном, как в нашей ситуации, используется способ погрузки россыпью, так как в порту г. Новороссийска нет оборудования для погрузки паллет.

После того, как вся продукция была загружена, отдел погрузки ставит пломбу на груз, если эта отгрузка идет на экспорт, делают отметку в специальной системе о соблюдении всех законодательных норм ЕАИС (единая автоматизированная информационная система таможенных органов России), указывают вес грузка и прочую информацию. Утром водитель отправляет специалисту по продажам международную транспортную накладную CMR для заполнения. Специалист по продажам в свою очередь занимается оформлением всей необходимой документации, а также таможенным декларированием товара. После подготовки всех документов таможня дает разрешение на выпуск продукции. Специалист по продажам после оформления и получения всех документов отправляется на завод и отпускает водителя.

Водителю обычно назначается номер в очереди на погрузку, что обычно влияет на время простоя и может повлечь за собой издержки. В среднем доставка грузка до терминала погрузки в порту Новороссийска занимает около пяти-семи суток. Специалист по продажам следит и устраивает стыковку водителя с заводом, а также с самим портом.

Существуют различные способы доставки грузов. Наибольшим успехом в компании пользуется способ FCA. Около 80% грузов доставляются именно этим способом. FCA – это один из общепринятых способов доставки по международной системе Инкотермс.

Междугороднюю доставку необходимо рассматривать согласно базису Инкотермс, который называется CPT – международный торговый термин Инкотермс, который применяется по отношению ко всем видам транспорта, включая смешанные перевозки. Продавец несёт расходы по фрахту и перевозке к пункту назначения. Покупатель оплачивает страхование груза. Риски переходят в момент доставки груза первому перевозчику. Это описание стандартной процедуры погрузки продукции и ее доставки до пункта назначения.

Доставка обычно происходит различными марками автомобилей. Наиболее часто используются такие марки, как: DAF, IVECO, IZUZU, MAN Mercedes Benz. В нашей работе приведен пример грузоперевозки тягачом MAN TGS 19.400 4x2 BLS-WWL A/C (расход на 100 км составляет 36 л топлива).

В качестве примера будет рассмотрена следующая ситуация: основная задача – это доставка 1000 т алкогольной продукции из Омска до г. Новороссийска. В Новороссийске конечной точкой будет погрузка на судно непосредственно с борта машины, с которого продукцию отправят на экспорт в такие страны как Иордания, Израиль, Болгария и т.д.

Влияние изменения ТЭП на эффективность работы одного автомобиля. Далее рассмотрим основные технико-эксплуатационные параметры применительно к данной ситуации.

Первое, на что стоит обратить внимание, это сами показатели, относительно которых будут все наши дальнейшие расчеты. Эти расчеты помогут нам в разработке модели движения транспорта междугороднего сообщения по системе «точно в срок». Автомобиль прибывает на склад «Омсквинпром» в 7:00, начинается погрузка автомобиля, которая длится 3 ч ручным способом. Далее после погрузки автомобиль выходит на маршрут, через три дня он прибудет в порт г. Новороссийска. В порту погрузка на судно происходит каждый день с 18:00 до 22:00. После разгрузки автомобиль порожний возвращается в г. Омск на склад, где опять грузится и отправляется в г. Новороссийск до тех пор, пока объем перевезенного груза не будет равен Q = 1000 т. На автомобиле водители работают по схеме турной езды.

Исходные данные представлены в табл. 8.6.

Таблица 8.6

Технико-эксплуатационные показатели

$t_{пв}$, ч	V_t, км/ч	q, т	γ	$T_{рм}$, ч	β_n
3	70	20	0,9	16	0,5

Основными технико-эксплуатационными показателями будут: время погрузки-выгрузки *tпв,*ч*;* скорость движения *Vt,* км/ч*;* грузоподъемность одной машины *q,* т; коэффициент грузоподъемности – γ (показатель загруженности борта); время работы машины в день – *Трм*, ч (14 ч, так как по норме на одного водителя приходится 7 ч работы, в данном примере грузоперевозка осуществляется двумя водителями); коэффициент использования пробега β_n (в данном случае коэффициент составляет 0,5, так как обратно транспорт едет без груза, т.е. порожний).

В табл. 8.7 указаны показатели расстояния доставки груза, где $l_г$, км – длина груженого маршрута; $l_{x,}$ км – длина холостого маршрута.

Таблица 8.7

Длины маршрута

$l_{г1}$, км	l_x, км
3474	3474

На рисунке 8.1 изображена схема применительно к исследованию. Представлен вариант маятникового маршрута с обратным негруженым пробегом. Однако на практике редко встретишь подобную ситуацию, так как это экономически невыгодно. Для этого транспортные компании пытаются в конечном пункте найти себе клиента на обратный маршрут. В связи с этим обратное расстояние может измениться (например, если из Новороссийска груз необходимо будет доставить не напрямую в г. Омск, а проехав через другой пункт выгрузки, допустим, через г. Москву). Таких пунктов может быть несколько. Мы решили упростить рабочую ситуацию, несмотря на отсутствие эффективности с точки зрения экономической выгоды.

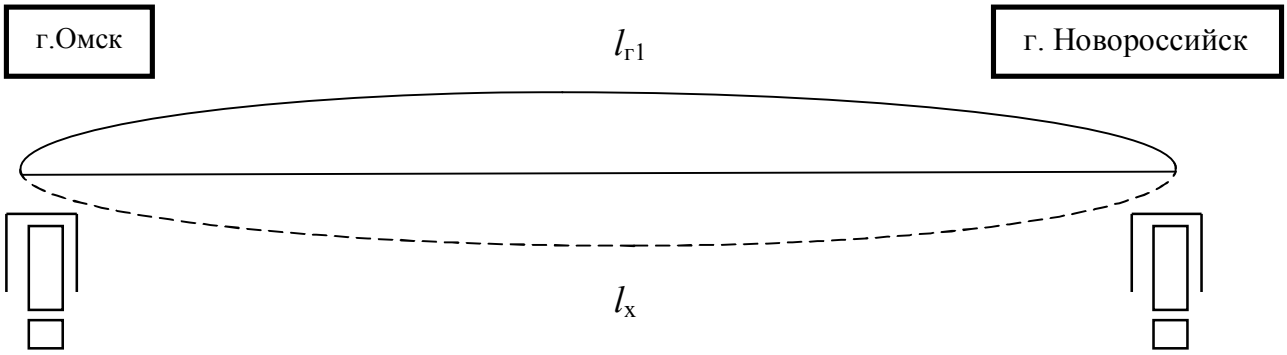


Рис. 8.1. Схема маятникового маршрута
с обратным негруженым пробегом

Во-вторых, после того, как рассмотрены основные показатели, обратим внимание на формулы, которые позволят сделать расчеты показателей эффективности системы.

1. Находим длину маршрута $l_м$, км:

$$l_м = l_{г1} + l_x = 3474 + 3474 = 6948\,, \qquad (8.4)$$

где $l_{г1}$ – длина груженой ездки;
l_x – длина холостой ездки.

2. Находим время оборота t_0, ч:

$$t_0 = \frac{l_м}{V_t} + t_{пв} = \frac{6948}{70} + 6 = 105{,}3\,, \qquad (8.5)$$

где V_t – средняя техническая скорость;
$t_{пв}$ – время погрузки-выгрузки автомобиля.

3. Время работы за один оборот в сутках t_c, дней:

$$t_c = \frac{t_0}{T_{\text{рм}}} = \frac{105{,}3}{16} = 6{,}58\ , \qquad (8.6)$$

где $T_{рм}$ – время работы автомобиля в сутки.

4. Находим общее количество ездок Z_e:

$$Z_e = \frac{Q}{q\gamma} = \frac{1000}{18} = 56\ , \qquad (8.7)$$

где Q – общий вес продукции;
q – грузоподъемность автомобиля;
γ – коэффициент относительной грузоподъемности.

5. Производительность автомобиля Q_m, т:

$$Q_{\text{т}} = \frac{q\cdot\gamma\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}}{l_{\text{м}}+t_{\text{пв}}\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}} = 9{,}26\ , \qquad (8.8)$$

где β_n – коэффициент относительного использования пробега автомобиля.

6. Транспортная работа $Q_{ткм}$, т·км:
7.

$$Q_{\text{ткм}} = \frac{q\cdot\gamma\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}\cdot l_{\text{м}}}{l_{\text{м}}+t_{\text{пв}}\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}} = 64367\ . \qquad (8.9)$$

В табл. 8.8 отображены найденные показатели эффективности автомобиля.

Таблица 8.8

Показатели эффективности системы

t_0, ч	t_c, дней	$[Z_e]$	Q_m, тонн	$Q_{ткм}$, тонн·км
105,26	7,52	56	9,26	64367

Третий этап включает в себя исследование влияния транспортно-эксплуатационных показателей на основные показатели работы системы. Для оценки влияния изменения транспортно-эксплуатационных показателей (ТЭП) на эффективность работы автомобиля на маршруте применяем метод цепных постановок. Один из показателей принимаем как независимую переменную, а остальные ТЭП при этом остаются неизменными.

1. Изменяем среднетехническую скорость V_t, расчеты приведены в табл. 8.4

По данным табл. 8.9 строим графики зависимости показателей эффективности системы от средней технической скорости (рис. 8.2, 8.3, 8.4).

Таблица 8.9

Показатели эффективности при изменении средней технической скорости V_t

V_m, км/ч	t_0, ч	t_c, дней	$[Z_e]$	$Q_т$, тонн	$Q_{ткм}$, т·км
45	160,40	11,46	56	9,17	63724
50	144,96	10,35	56	9,19	63853
55	132,33	9,45	56	9,21	63983
60	121,80	8,70	56	9,23	64111
65	112,89	8,06	56	9,25	64239
70	105,26	7,52	56	9,26	64367
75	98,64	7,05	56	9,28	64493
80	92,85	6,63	56	9,30	64620
85	87,74	6,27	56	9,32	64746
90	83,20	5,94	56	9,34	64871
95	79,14	5,65	56	9,35	64996

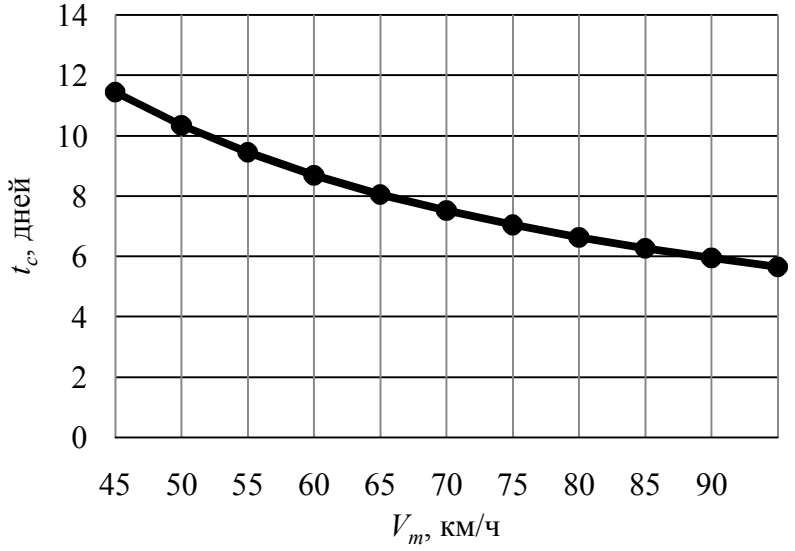


Рис. 8.2. График зависимости времени оборота в днях от изменения скорости автомобиля

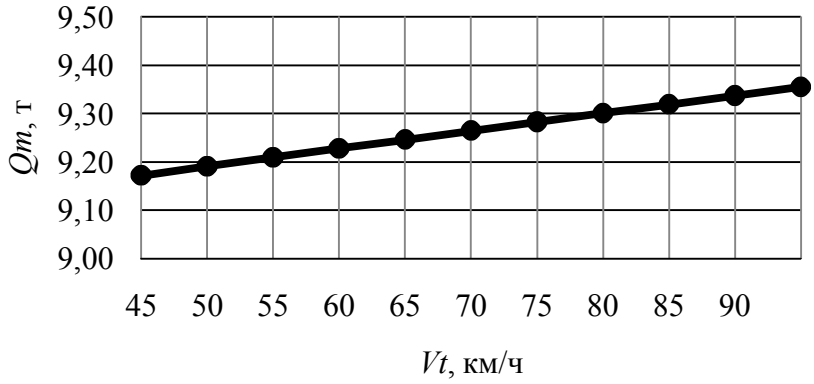


Рис. 8.3. График зависимости производительности
от изменения скорости автомобиля

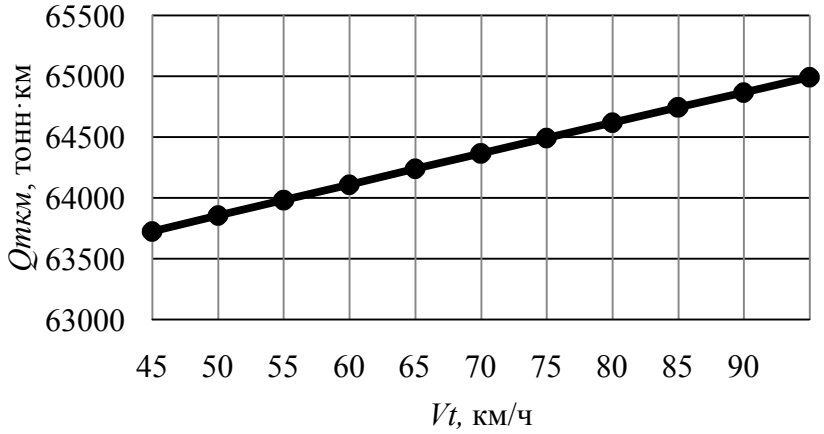


Рис. 8.4. График зависимости транспортной работы
от изменения скорости автомобиля

По проведенным расчетам видно, что с увеличением среднетехнической скорости автомобиля сокращается время доставки груза. В отличие от городских перевозок при междугороднем сообщении количество ездок при изменении скорости не меняется. Скорость в данном случае влияет только на такие показатели, как количество часов, дней доставки, а также увеличение количества тонн на километр.

В рыночных условиях сроки доставки грузов приобретают особое значение. Клиент, как правило, требует доставки определенных грузов «точно в срок», а пассажир стремится сократить время поездки. Сроки доставки могут быть важнее стоимости перевозки, а нарушение их чревато для грузовладельцев потерями материальных средств и положения на рынке. Как правило, в рыночных отношениях требуется разумный компромисс между стоимостью и срочностью доставки.

Сроки доставки связаны, прежде всего, с технической или расчетной скоростью, на которую ориентирован данный транспорт. Срок доставки зависит от вида сообщения, технологий работы транспорта, конструктивных особенностей транспортных средств, условий проведения

транспортного процесса, в том числе климатических и многих других факторов. Срок доставки основывается на средней скорости движения.

В любой ситуации нужно не просто ориентироваться на среднее время доставки, а рассчитывать конкретное время доставки груза по данному маршруту с учетом требований грузовладельца.

2. Рассмотрим грузоподъемность автомобиля, расчеты приведены в табл. 8.10.

Таблица 8.10

Показатели эффективности при изменении грузоподъемности автомобиля *q*

q, т	t_0, ч	t_c, дней	$[Z_e]$	Q_m, т	$Q_{ткм}$, т·км
10	105,26	7,52	112	4,63	32183
12	105,26	7,52	93	5,56	38620
14	105,26	7,52	80	6,48	45057
16	105,26	7,52	70	7,41	51493
18	105,26	7,52	62	8,34	57930
20	105,26	7,52	56	9,26	64367
22	105,26	7,52	51	10,19	70803
24	105,26	7,52	47	11,12	77240
26	105,26	7,52	43	12,04	83677
28	105,26	7,52	40	12,97	90113
30	105,26	7,52	38	13,90	96550

По данным табл. 8.10 строим графики зависимости показателей эффективности системы от изменения грузоподъемности автомобиля.

Полученные данные позволяют отметить следующую закономерность – с уменьшением грузоподъемности увеличивается количество ездок. Наиболее важным показателем, характеризующим использование автопарка, является его транспортная работа, которая находится отношением грузооборота к грузоподъемности автопарка и показывает, сколько сделано тонно-километров на единицу грузоподъемности. Следовательно, производительность автопарка формируется под влиянием изменений двух факторов: объема транспортной работы и грузоподъемности автопарка. Транспортная работа – это объем выполненных работ в тонно-километрах, грузооборот увеличивается с увеличением вместимости автомобиля. Его величина зависит от среднегодового количества машин и годовой выработки одной машины. Годовая выработка зависит от числа дней работы первого автомобиля и дневной выработки, которая, в свою очередь, формируется под влиянием среднесуточного пробега, коэффициента использования

пробега, грузоподъемности, коэффициента использования грузоподъемности. Изменение каждого из этих показателей тем или иным образом влияет на общую эффективность доставки грузов, а также на ее экономическую часть. В сложившейся рыночной ситуации качественная доставка груза в полном объеме и в срок повышает конкурентоспособность.

3. Далее рассмотрим изменение общей длины маршрута. Расчеты приведены в табл. 8.11.

Таблица 8.11

Показатели эффективности при изменении длины маршрута $l_м$

$l_м$, км	t_0, ч	t_c, дней	$[Z_e]$	$Q_т$, тонн	$Q_{ткм}$, тонн·км
3474	55,63	3,97	56	9,51	33048
4169	65,56	4,68	56	9,43	39320
4864	75,49	5,39	56	9,37	45588
5558	85,40	6,10	56	9,33	51843
6253	95,33	6,81	56	9,29	58106
6948	105,26	7,52	56	9,26	64367
7643	115,19	8,23	56	9,24	70626
8338	125,11	8,94	56	9,22	76886
9032	135,03	9,64	56	9,20	83135
9727	144,96	10,35	56	9,19	89393
10422	154,89	11,06	56	9,18	95651

По данным расчетам видно, что с увеличением общей длины маршрута увеличивается и время доставки груза, также возрастает время оборота в днях, необходимое на совершение одного оборота. С увеличением длины маршрута уменьшается производительность автомобиля, а транспортная работа увеличивается.

4. Далее рассмотрим изменение показателя времени погрузки-выгрузки автомобиля. Расчеты представлены в табл. 8.12.

Как видно из расчетов, увеличение времени на прогрузочно-разгрузочные работы сказывается на изменении таких показателей, как общее время доставки, количество дней доставки товара, объем загрузки.

Исходя из приведенных расчетов, при увеличении времени на погрузку-выгрузку увеличивается и общее время на доставку товара. Основная цель транспортных компаний сегодня – это доставка товара вовремя и недорого. Именно поэтому в последнее время многие транспортные компании и производители стараются модернизировать свои

погрузочно-разгрузочные пункты (ПРП) с целью сокращения времени погрузки-разгрузки и снижения затрат на рабочую силу.

Таблица 8.12

Показатели эффективности при изменении времени погрузки-выгрузки $t_{пв}$

$t_{пв}$, ч	t_0, ч	t_c, дней	$[Z_e]$	$Q_т$, т	$Q_{ткм}$, т·км
3,5	102,76	7,34	56	9,38	65163
4	103,26	7,38	56	9,36	65002
4,5	103,76	7,41	56	9,33	64842
5	104,26	7,45	56	9,31	64683
5,5	104,76	7,48	56	9,29	64524
6	**105,26**	**7,52**	**56**	**9,26**	**64367**
6,5	105,76	7,55	56	9,24	64210
7	106,26	7,59	56	9,22	64053
7,5	106,76	7,63	56	9,20	63898
8	107,26	7,66	56	9,17	63743
8,5	107,76	7,70	56	9,15	63589

Например, вместо ручной погрузки все больше стали использовать паллетную погрузку. В отличие от ручного способа погрузки продукции при паллетном способе значительно сокращается время погрузки; упрощается учет отгружаемой продукции; уменьшаются риски, связанные с человеческим фактором; в несколько раз сокращается штат персонала. Более того, можно даже произвести точный расчет нагрузок на оси транспортного средства и контролировать массу загружаемой продукции, не допуская перегруза. Все эти преимущества дали толчок для развития механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ. Тем самым удается сократить не только время доставки, но и возможность увеличения общего объема, отгруженного в один и тот же период времени.

5. Рассмотрим изменение суточной нормы работы водителей автомобиля. Расчеты представлены в табл. 8.13.

Для сокращения времени доставки груза на большие расстояния, когда работа одного водителя составляет более 7 ч на маршруте, часто используется система турной езды. При междугородней прямой поставке эффективнее использовать турную езду в отличие от работы одного водителя. Дальнейшее увеличение времени работы водителей в день незначительно уменьшает количество дней, необходимое для совершения оборота. При увеличении работы всей системы увеличивается общее количество дней доставки груза. Происходит это по ряду причин. Время погрузки-выгрузки влияет на увеличение общего времени доставки. Общее

расстояние, количество ездок и многое другое оказывают влияние на общее время доставки груза. На этот показатель могут повлиять также косвенные факторы, такие как природно-климатические условия, форс-мажорные обстоятельства, простои не по вине водителя, затраты времени на технический ремонт возникших неисправностей и так далее.

Таблица 8.13

Показатели эффективности при изменении времени работы автомобиля в день $T_{рм}$

$T_{рм}$, ч	t_0, ч	t_c, дней	$[Z_e]$	$Q_т$, т	$Q_{ткм}$, т·км
7	105,26	15,04	56	9,26	64367
8,4	105,26	12,53	56	9,26	64367
9,8	105,26	10,74	56	9,26	64367
11,2	105,26	9,40	56	9,26	64367
12,6	105,26	8,35	56	9,26	64367
14	**105,26**	**7,52**	**56**	**9,26**	**64367**
17,6	105,26	5,98	56	9,26	64367
19,2	105,26	5,48	56	9,26	64367
20,8	105,26	5,06	56	9,26	64367
21,4	105,26	4,92	56	9,26	64367
23	105,26	4,58	56	9,26	64367

Исследование изменения времени работы водителей на маршруте. В отличие от внутригородских перевозок при организации междугороднего сообщения необходимо правильно организовать работу водителей, особенно если рассматривать ее не только с точки зрения сохранности груза, эффективности транспортного процесса, но и с точки зрения безопасности всех участников дорожного движения.

Рассмотрим пример, когда на одном маршруте работают два водителя. При системе турной езды автомобиль в течение всей поездки обслуживают два водителя. Преимущество турной езды – это, прежде всего, сокращение времени оборота, так как частично водители могут отдыхать во время движения автомобиля на специально оборудованном спальном месте. Вторым преимуществом данного вида ездок является исключение простоев, связанных с длительным отдыхом экипажа, но это требует дополнительных затрат на размещение или наём водителей по трассе маршрута.

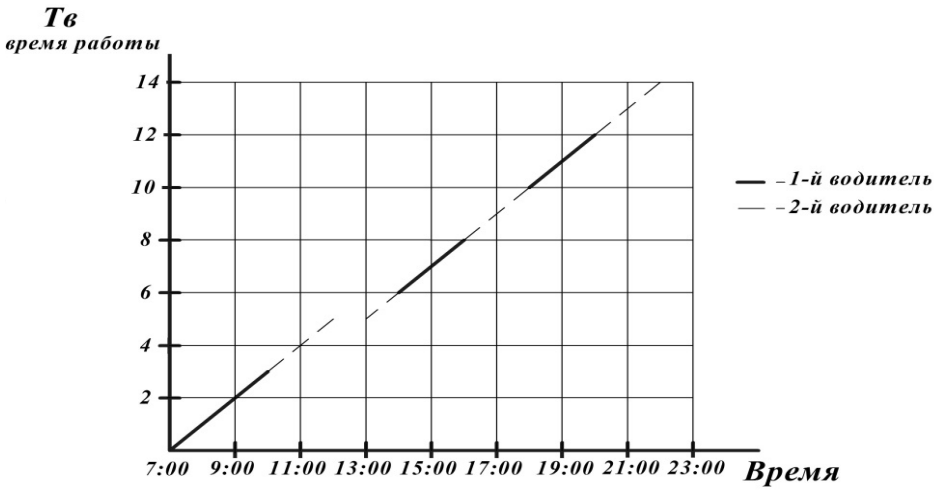


Рис. 8.5. График работы водителей

В состав рабочего времени водителя включаются: время управления транспортным средством (не более 9 ч), время для кратковременного отдыха от управления автомобилем в пути и на конечных пунктах (после непрерывной 3-часовой езды разрешен перерыв не менее 15 мин, а затем остановка происходит не более чем каждые 2 ч); подготовительно-заключительное время для выполнения работ перед выездом на линию и после возвращения с линии в организацию, а при междугородных перевозках – для выполнения работ в пункте оборота или в пути (в местах стоянки) перед началом и окончанием смены; время стоянки в пунктах погрузки-разгрузки; время простоев не по вине водителя; время проведения ремонтных работ; время присутствия на рабочем месте, когда он не управляет транспортом (при поездке с двумя водителями). Время присутствия засчитывается ему в рабочее время в размере не менее чем 50%.

Прежде чем порекомендовать определенную модель доставки груза, необходимо рассмотреть некоторые основы эффективности доставки грузов. С точки зрения эффективности в большей степени на производительность влияют расстояние перевозки, затем коэффициент использования грузоподъемности, коэффициент использования пробега, время на погрузку-разгрузку и техническая скорость. На себестоимость влияют: техническая скорость, расстояние перевозки груза, коэффициент использования грузоподъемности и коэффициент использования пробега [3].

Технико-эксплуатационные показатели, влияющие на эффективность функционирования автомобильного транспорта, можно разделить на две группы:

- коэффициенты технической готовности, выпуска и использования подвижного состава, коэффициенты использования грузоподъемности и пробега, среднее расстояние ездки с грузом и среднее расстояние

перевозки, время простоя под погрузкой-разгрузкой, время в наряде, техническая и эксплуатационная скорости;

- количество ездок, общее расстояние перевозки и пробег с грузом, объем перевозок и транспортная работа.

Для эффективного функционирования автотранспортного предприятия необходима высокая конкурентоспособность. Этот показатель определяется уровнем себестоимости услуг и уровнем их качества.

Себестоимость перевозок можно снизить за счёт экономии топлива, запасных частей, шин, а также повышением эффективности функционирования автомобильного транспорта. Качество перевозок грузов предполагает выполнение доставки точно в установленные сроки при высокой сохранности количества и качества перевозимых грузов.

Себестоимость транспортной работы зависит от суммы расходов и объема перевозок. Себестоимость грузоперевозок определяют две группы показателей.

К первой группе можно отнести показатели, определяющие величины переменных и постоянных затрат: грузоподъемность, коэффициент использования грузоподъемности и коэффициент использования пробега.

Ко второй группе можно отнести показатели, определяющие эффективности функционирования подвижного состава с учётом пробега: коэффициент выпуска автомобилей на линию, время в наряде и среднюю техническую скорость.

В области автомобильного транспорта развитие рыночной экономики характеризуется приоритетным развитием сферы услуг, наращиванием сферы транспортно-экспедиционного обслуживания потребителей в регионах.

В настоящее время большое значение необходимо придавать обновлению транспортной продукции, развитию новых видов перевозок и услуг, изучению потребности клиента, в первую очередь следует уделять внимание переработке, промежуточному хранению, организации погрузочно-разгрузочных операций, информационным и другим услугам.

Влияние изменения ТЭП на эффективность работы системы. Рассмотрим функционирование работы автомобилей в унимодальной системе доставки продукции из г. Омска в г. Новороссийск по системе «точно в срок». Загрузка продукции происходит на складе в г. Омске. Три машины в 7:00 начинают одновременно загружаться на посту загрузки. Время загрузки 3 ч. Далее машины выезжают в г. Новороссийск, через три дня машины прибывают в порт. Разгрузка автомобилей на борт судна производится с 18:00 до 22:00. Далее автомобили в порту загружаются фруктами и овощами, после отправляются обратно в г. Омск. В г. Омске происходит разгрузка после прибытия на склад для загрузки алкогольной продукции. Система изображена на рис. 8.6.

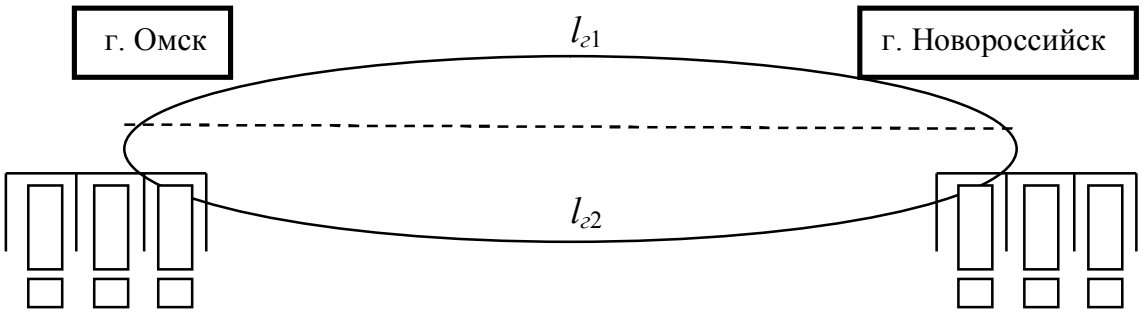


Рис. 8.6. Схема маятникового маршрута с обратным груженым пробегом

Дальнейшие расчеты по формулам производятся для каждого автомобиля в системе. Суммарная производительность всех автомобилей в системе должна полностью удовлетворять заданным потребностям.

1. Находим длину маршрута $l_м$, км:

$$l_{\text{м}} = l_{\text{г1}} + l_{\text{г2}} = 3474 + 3474 = 6948\,, \qquad (8.10)$$

где $l_{г1}$ – длина груженой ездки из Омска в г. Новороссийск;
$l_{г2}$ – длина груженой ездки из Новороссийска в г. Омск.

2. Находим время оборота t_0, ч:

$$t_0 = \frac{l_{\text{м}}}{V_t} + 2t_{\text{пв}} = \frac{6948}{70} + 6 = 105{,}3\,. \qquad (8.11)$$

3. Время работы за один оборот в сутках t_c, дней:

$$t_c = \frac{t_0}{T_{\text{рм}}} = \frac{105{,}3}{16} = 6{,}58\,. \qquad (8.12)$$

4. Находим общее количество ездок Z_e:

$$Z_e = \frac{Q}{q\gamma} = \frac{1000}{18} = 56. \qquad (8.13)$$

5. Производительность автомобиля Q_m, т:

$$Q_{\text{т}} = \frac{q\cdot\gamma\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}}{l_{\text{м}}+t_{\text{пв}}\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}} = 9{,}26. \qquad (8.14)$$

6. Транспортная работа $Q_{ткм}$, т·км:

$$W = \frac{q\cdot\gamma\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}\cdot l_{\text{м}}}{l_{\text{м}}+t_{\text{пв}}\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}} = 64367\,. \qquad (8.15)$$

7. Расходы одного оборота *R,* руб.:

$$R = R_1 + R_2 = 72500 + 83000 = 15550\ , \qquad (8.16)$$

где R_1 − затраты на доставку груза из г. Омска в г. Новороссийск;
R_2 − затраты на доставку груза из г. Новороссийска в г. Омск.

8. Общие затраты $R^{общ}$, руб.:

$$R^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} R\ . \qquad (17)$$

9. Общее время всех автомобилей в системе $t_0^{\text{общ}}$, ч:

$$t_0^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} t_{0i}\ . \qquad (8.18)$$

10. Общее количество дней работы системы $t_{\text{с}}^{\text{общ}}$, дней:

$$t_c^{\text{общ}} = \frac{\sum_i^A t_{ci}}{N}\ , \qquad (8.19)$$

где N – количество автомобилей, одновременно совершающих ездку.

11. Общая производительность системы $Q_{\text{т}}^{\text{общ}}$, т:

$$Q_{\text{т}}^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} Q_{\text{т}i}\ . \qquad (8.20)$$

12. Общая транспортная работа в системе $Q_{\text{ткм}}^{\text{общ}}$, т·км:

$$Q_{\text{ткм}}^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} Q_{\text{ткм}i}\ , \qquad (8.21)$$

Аналогичные расчеты проводятся для всех автомобилей в системе, пока общий объем перевезенного груза будет равен 1000 т. Рассчитаные технико-эксплуатационные показатели представлены в табл. 8.14.

Таблица 8.14

Показатели эффективности системы

Время				Количество ездок	Производительность		Транспортная работа		Затраты	
t_0, ч	t_c, ч	$t^{общ}$, ч	$t_c^{общ}$, дней	Z_e, ед.	Q_m, т	$Q_m^{общ}$, т	$Q_{ткм}$, т·км	$Q_{ткм}^{общ}$, тонн·км	R, руб.	$R^{общ}$, руб.
111,26	7,95	6230,4	148,3	56	18,00	1008	125064	7003584	155500	8708000

Для оценки влияния изменения транспортно-эксплуатационных показателей (ТЭП) на эффективность работы системы применяем метод цепных постановок. Один из показателей принимаем как независимую переменную, остальные ТЭП при этом остаются неизменными.

1. Рассмотрим влияние изменения скорости V_t на систему. Расчеты представлены в табл. 8.15.

По данным табл. 8.15 строятся графики зависимости показателей эффективности системы от изменения скорости автомобилей (рис. 8.7–8.9).

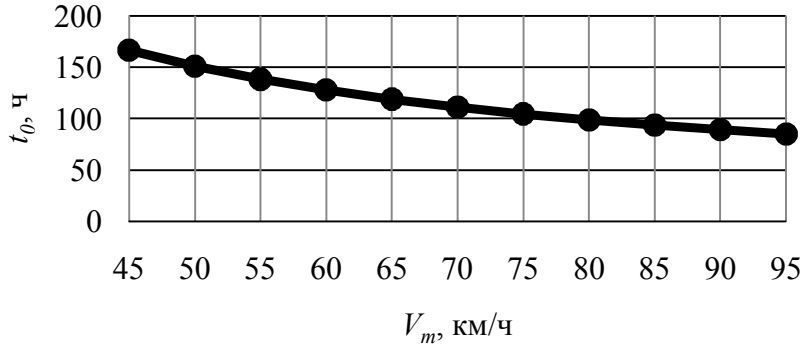


Рис. 8.7. График зависимости времени оборота одного автомобиля от изменения скорости автомобиля

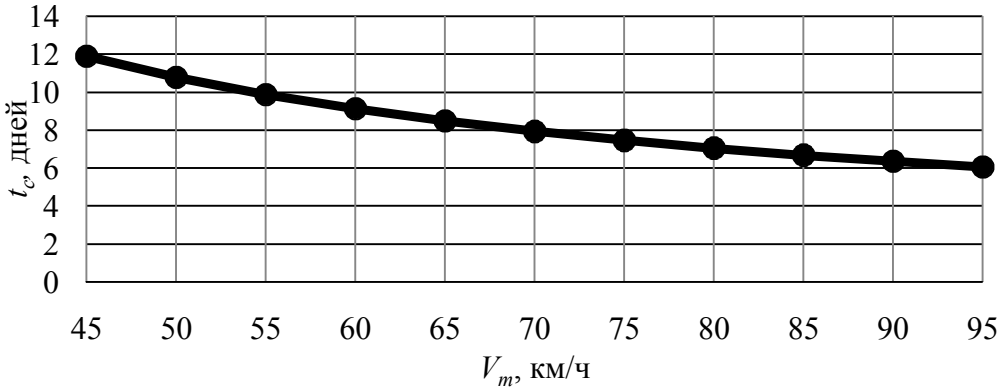


Рис. 8.8. График зависимости времени оборота в днях одного автомобиля от изменения скорости автомобиля

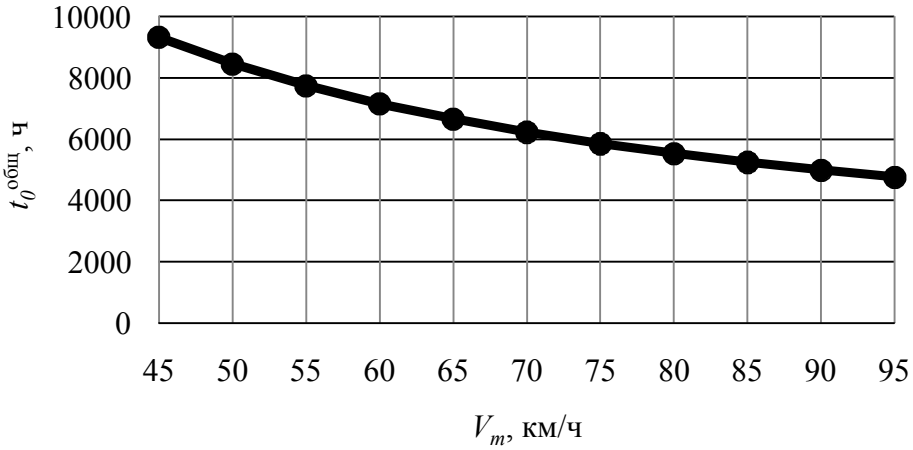


Рис. 8.9. График зависимости общего времени оборота всей системы от изменения скорости автомобиля

Таблица 8.15

Показатели эффективности системы при изменении скорости автомобилей V_m

Изменяемый показатель V_m, км/ч	Время				Кол-во ездок Z_e, ед.	Производи-тельность		Транспортная работа		Затраты	
	t_0, ч	t_c, ч	$t^{общ}$, ч	$t_c^{общ}$, дней		Q_m, т	$Q_m^{общ}$, тонн	$Q_{ткм}$, т·км	$Q_{ткм}^{общ}$, т·км	R, руб.	$R^{общ}$, руб.
45	166,4	11,89	9318,4	221,9	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
50	151,0	10,78	8453,8	201,3	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
55	138,3	9,88	7746,3	184,4	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
60	127,8	9,13	7156,8	170,4	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
65	118,9	8,49	6658,0	158,5	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
70	**111,3**	**7,95**	**6230,4**	**148,3**	**56**	**18**	**1008**	**125064**	**7003584**	**155500**	**8708000**
75	104,6	7,47	5859,8	139,5	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
80	98,9	7,06	5535,6	131,8	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
85	93,7	6,70	5249,5	125,0	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
90	89,2	6,37	4995,2	118,9	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
95	85,1	6,08	4767,7	113,5	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000

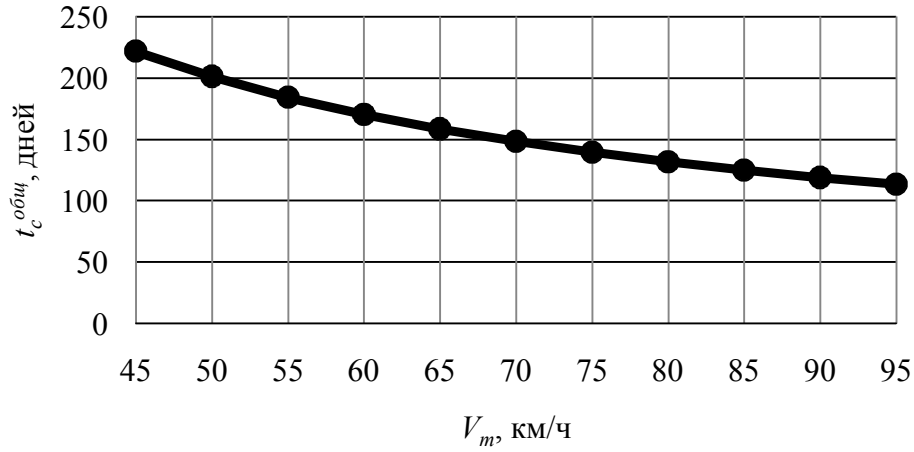


Рис. 8.10. График зависимости общего времени оборота
всей системы от изменения скорости автомобиля

Как видно из рис. 8.10, при увеличении скорости сокращается время доставки груза. В отличие от внутригородских перевозок, скорость доставки товара при организации междугородных перевозок не так сильно сказывается на времени доставки груза, тем более что правилами дорожного движения и пробками скорость ограничена на разных участках, что значительно препятствует сокращению времени на доставку товара.

При увеличении скорости движения можно сократить количество времени, необходимое для совершения одного оборота. При этом уменьшается и общее время работы всей системы. Если рассматривать систему как единое целое, то скорость, конечно, имеет значение и позволяет сократить временные затраты на доставку грузов, но если рассматривать систему в сравнении с внутригородскими перевозками, то значение этого транспортно-эксплуатационного показателя не является наиболее значимым, и транспортной компании необходимо искать другие способы повышения эффективности доставки грузов.

2. Рассмотрим влияние изменения грузоподъемности на систему. Расчеты представлены в табл. 8.16.

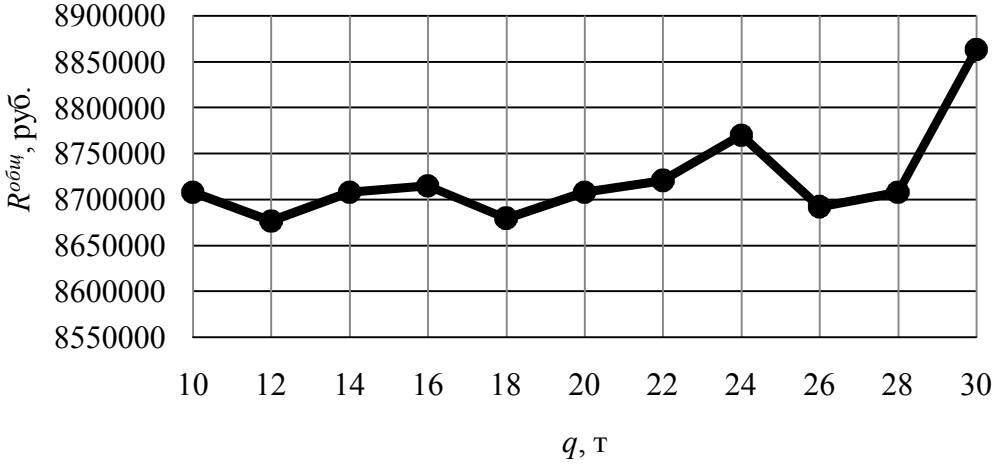


Рис. 8.11. График зависимости общей затрат системы
от изменения грузоподъемности автомобиля

При исследовании ТЭП грузовых перевозок необходимо учитывать тот факт, что себестоимость транспортной работы зависит и от суммы объема перевозок.

Необходимо учитывать зависимость таких показателей, как: грузоподъемность, коэффициент использования грузоподъемности и коэффициент использования пробега. С увеличением грузоподъемности удается сократить общее количество ездок, следовательно, сократится общее время работы системы. При значительном увеличении грузоподъемности увеличиваются затраты, но при этом сокращается время доставки (рис. 8.11).

3. Рассмотрим влияние изменения времени погрузки-разгрузки на систему. Расчеты представлены в таблице 8.17.

При увеличении времени на погрузочно-разгрузочные работы увеличивается время доставки груза и работы системы в целом. В настоящее время активно развивается система механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ. Рациональное выполнение погрузочно-разгрузочных работ является одним из основных факторов повышения эффективности работы системы доставки товара.

При осуществлении междугородных перевозок время погрузки-разгрузки сказывается на общем времени доставки груза и имеет большее значение чем при внутригородских перевозках, поскольку на большое расстояние обычно возят продукцию большими партиями, которые требуют использования нескольких машин и большего контроля при погрузке, что говорит об увеличении временных затрат. Междугородняя доставка не обладает мобильностью, которая наблюдается при внутригородских. В связи с этим изменение ТЭП в зависимости от изменения времени погрузки-разгрузки является важным моментом исследования.

Таблица 8.16

Показатели эффективности системы при изменении грузоподъемности автомобилей *q*

Изменяемый показатель *q*, т	Время				Кол-во ездок Z_e, ед.	Производитель-ность		Транспортная работа		Затраты	
	t_0, ч	t_c, ч	$t^{общ}$, ч	$t_c^{общ}$, дней		$Q_т$, т	$Q_т^{общ}$, т	$Q_{ткм}$, т·км	$Q_{ткм}^{общ}$, т·км	R, руб.	$R^{общ}$, руб.
10	111,3	7,95	12461	296,7	112	9,0	1008	62532	7003584	77750	8708000
12	111,3	7,95	10347	246,4	93	10,8	1004,4	75038	6978571	93300	8676900
14	111,3	7,95	8900,6	211,9	80	12,6	1008	87545	7003584	108850	8708000
16	111,3	7,95	7788	185,4	70	14,4	1008	100051	7003584	124500	8715000
18	111,3	7,95	6897,9	164,2	62	16,2	1004,4	112558	6978571	140000	8680000
20	**111,3**	**7,95**	**6230,4**	**148,3**	**56**	**18,0**	**1008**	**125064**	**7003584**	**155500**	**8708000**
22	111,3	7,95	5674,1	135,1	51	19,8	1009,8	137570	7016090	171000	8721000
24	111,3	7,95	5229,1	124,5	47	21,6	1015,2	150077	7053610	186600	8770200
26	111,3	7,95	4784,1	113,9	43	23,4	1006,2	162583	6991078	202150	8692450
28	111,3	7,95	4450,3	106,0	40	25,2	1008	175090	7003584	217700	8708000
30	111,3	7,95	4227,8	100,7	38	27,0	1026	187596	7128648	233250	8863500

Таблица 8.17

Показатели эффективности системы при изменении времени погрузки-выгрузки $t_{пв}$

Изменяемый показатель $t_{пв}$, ч	Время				Кол-во ездок Z_e, ед.	Производитель-ность		Транспортная работа		Затраты	
	t_0, ч	t_c, ч	$t^{общ}$, ч	$t_c^{общ}$, дней		$Q_т$, т	$Q_т^{общ}$, т	$Q_{ткм}$, т·км	$Q_{ткм}^{общ}$, т·км	R, руб.	$R^{общ}$, руб.
7	106,3	7,59	5950,4	141,7	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
8	107,3	7,66	6006,4	143,0	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
9	108,3	7,73	6062,4	144,3	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
10	109,3	7,80	6118,4	145,7	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
11	110,3	7,88	6174,4	147,0	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
12	**111,3**	**7,95**	**6230**	**148,3**	**56**	**18**	**1008**	**125064**	**7003584**	**155500**	**8708000**
13	112,3	8,02	6286,4	149,7	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
14	113,3	8,09	6342,4	151,0	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
15	114,3	8,16	6398,4	152,3	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
16	115,3	8,23	6454,4	153,7	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
17	116,3	8,30	6510,4	155,0	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000

4. Рассмотрим влияние изменения длины маршрута на систему. Расчеты представлены в табл. 8.18.

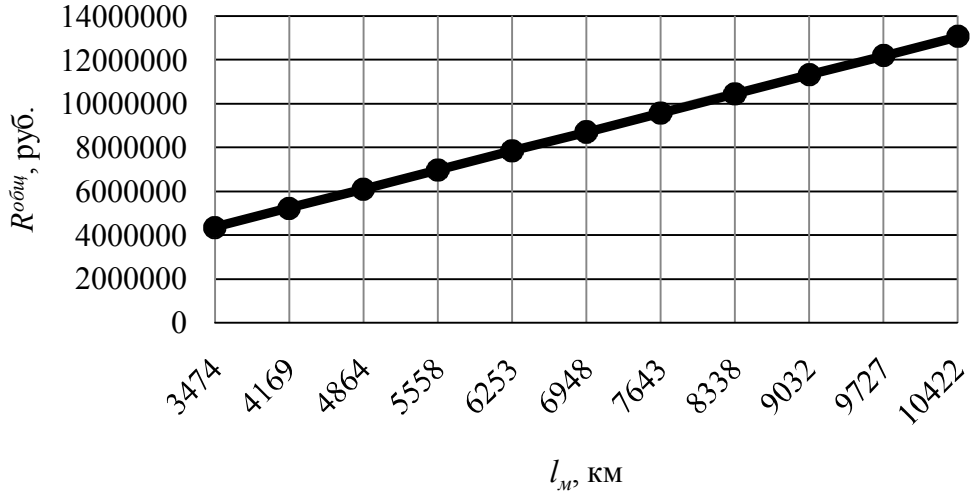


Рис. 8.12. График зависимости общих расходов системы от изменения длины маршрута

При изменении расстояния маршрута доставки груза меняются такие показатели, как время доставки, общее время доставки товара, транспортная работа. Помимо роста этих затрат при увеличении расстояния меняются и затраты на доставку груза. С экономической точки зрения при увеличении расстояния фактически, если автомобиль едет полностью загруженный, увеличить грузоподъемность не сможем. Затраты попадут в дальнейшем как в стоимость самой доставки, так и отразятся на себестоимости продукта. Поэтому зачастую грузоперевозки на дальние расстояния отличаются своей дороговизной. При внутригородских перевозках этот показатель не так важен.

5. Рассмотрим влияние изменения времени работы автомобиля.

Расчеты представлены в табл. 8.19.

При изменении показателя «Время работы» меняется количество дней необходимых на доставку, а также общее время доставки груза. Согласно Трудовому кодексу, водитель должен работать не более 14 ч. Если сократить это рабочее время, то доставка товара будет занимать больше времени и приведет к увеличению затрат.

Таблица 8.18

Показатели эффективности системы при изменении длины маршрута $l_м$

Изменяемый показатель $l_м$, км	Время				Кол-во ездок Z_e, ед.	Производительность		Транспортная работа		Затраты	
	t_0, ч	t_c, ч	$t^{общ}$, ч	$t_c^{общ}$, дней		$Q_т$, т	$Q_т^{общ}$, т	$Q_{ткм}$, т·км	$Q_{ткм}^{общ}$, т·км	R, руб.	$R^{общ}$, руб.
3474	61,63	4,40	3451,2	82,2	56	18	1008	62532	3501792	77750	4354000
4169	71,56	5,11	4007,2	95,4	56	18	1008	75042	4202352	93300	5224800
4864	81,49	5,82	4563,2	108,6	56	18	1008	87552	4902912	108850	6095600
5558	91,40	6,53	5118,4	121,9	56	18	1008	100044	5602464	124500	6972000
6253	101,33	7,24	5674,4	135,1	56	18	1008	112554	6303024	140000	7840000
6948	**111,26**	**7,95**	**6230**	**148,3**	**56**	**18**	**1008**	**125064**	**7003584**	**155500**	**8708000**
7643	121,19	8,66	6786,4	161,6	56	18	1008	137574	7704144	171000	9576000
8338	131,11	9,37	7342,4	174,8	56	18	1008	150084	8404704	186600	10449600
9032	141,03	10,07	7897,6	188,0	56	18	1008	162576	9104256	202150	11320400
9727	150,96	10,78	8453,6	201,3	56	18	1008	175086	9804816	217700	12191200
10422	160,89	11,49	9009,6	214,5	56	18	1008	187596	10505376	233250	13062000

Таблица 8.19

Показатели эффективности системы при изменении времени работы автомобиля в сутки $T_{рм}$

Изменяемый показатель $T_{рм}$, ч	Время				Кол-во ездок A, ед.	Производитель-ность		Транспортная работа		Затраты	
	t_0, ч	t_c, ч	$t^{общ}$, ч	$t_c^{общ}$, дней		$Q_т$, т	$Q_т^{общ}$, т	$Q_{ткм}$, т·км	$Q_{ткм}^{общ}$, т·км	R, руб.	$R^{общ}$, руб.
7	111,3	15,89	6230,4	296,7	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
8,4	111,3	13,24	6230,4	247,2	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
9,8	111,3	11,35	6230,4	211,9	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
11,2	111,3	9,93	6230,4	185,4	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
12,6	111,3	8,83	6230,4	164,8	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
14	**111,3**	**7,95**	6230,4	**148,3**	**56**	**18**	**1008**	**125064**	**7003584**	**155500**	**8708000**
17,6	111,3	6,32	6230,4	118,0	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
19,2	111,3	5,79	6230,4	108,2	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
20,8	111,3	5,35	6230,4	99,8	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
21,4	111,3	5,20	6230,4	97,0	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000
23	111,3	4,84	6230,4	90,3	56	18	1008	125064	7003584	155500	8708000

8.3. Предложенные унимодальные модели прямой поставки в междугороднем сообщении по концепции «точно в срок»

На основании проведенных исследований движения подвижного состава в унимодальной системе прямой поставки в междугороднем сообщении по системе «точно в срок» были выведены следующие модели: модель первого вида, модель второго вида.

Модель первого вида представляет из себя маятниковый маршрут с обратным негруженым или груженым пробегом. На маршруте работает один автомобиль, совершающий прямую поставку, он работает в системе до тех пор, пока не будет доставлен весь объем груза.

Доставка совершается по системе «точно в срок». Этот процесс требует полной исправности автомобиля, ответственных водителей, скоординированный процесс погрузки-разгрузки. Для более точного планирования и управления подвижным составом целесообразно использовать GPS-навигацию, мобильную связь. Для повышения эффективности работы водителей и персонала погрузочно-разгрузочных постов рекомендуется при заключении трудового договора учитывать правила трудового законодательства, а с целью повышения уровня ответственности каждого сотрудника вводить поощрительные и штрафные санкции.

Каждый процесс в системе прямой поставки по системе «точно в срок» должен быть четко скоординирован. Малейшая задержка в любом из звеньев цепи поставки может привести к ее разрушению. Необходимо учитывать состояние дорожного покрытия, погодные условия и т.д. Движение автомобиля в городе должно быть в утреннее или вечернее время, чтобы избежать транспортной загруженности дорог. Для экономической целесообразности рекомендуется согласовывать движение с транспортными операторами, чтобы не допускать движения транспорта вхолостую. На практике поиск клиента на обратную ездку может занять длительный период времени, что приведет к экономическим убыткам.

Модель первого вида представлена в виде схемы, изображенной на рис. 8.13.



Рис. 8.13. Схема модели первого вида

Для планирования работы модели следует провести расчеты основных транспортно-эксплуатационных показателей на основании следующих формул:

1. Находим длину маршрута $l_м$, км:

$$l_{\text{м}} = l_{\text{г1}} + l_x, \tag{8.22}$$

где l_1 – длина ездки из первого города во второй город;

l_2 – длина ездки из второго города в первый город.

2. Находим время оборота t_0, ч:

$$t_0 = \frac{l_{\text{м}}}{V_t} + t_{\text{пв}}\,. \tag{8.23}$$

3. Время работы за один оборот в сутках t_c, дней:

$$t_c = \frac{t_0}{T_{\text{рм}}}\,. \tag{8.24}$$

4. Находим общее количество ездок Z_e:

$$Z_e = \frac{Q}{q\gamma}. \tag{8.25}$$

5. Производительность автомобиля Q_m, т:

$$Q_{\text{т}} = \frac{q\cdot\gamma\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}}{l_{\text{м}}+t_{\text{пв}}\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}}\,. \tag{8.26}$$

6. Транспортная работа $Q_{ткм}$, т·км:

$$Q_{\text{ткм}} = \frac{q\cdot\gamma\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}\cdot l_{\text{м}}}{l_{\text{м}}+t_{\text{пв}}\cdot V_t\cdot\beta_{\text{п}}}\,. \tag{8.27}$$

Получившиеся транспортно-эксплуатационные показатели будут являться оптимальными для системы. В случае необходимости детального изучения влияния определенного транспортно-эксплуатационного показателя методом цепных подстановок просчитывается каждый вариант, строятся графики. На основании расчетов и графиков делаем определенные выводы, которые помогут правильно построить модель прямой поставки.

Модель второго типа представляет из себя маятниковый маршрут с обратным груженым или негруженым пробегом. Отличительной особенностью данной модели является то, что на маршрут выходят не

один автомобиль, а несколько. Количество автомобилей зависит от: срочности доставки всего объема груза, количества постов загрузки-погрузки, длины маршрута, грузоподъемности подвижного состава, скорости автомобилей.

В случае использования модели второго вида по принципу «точно в срок» необходимо уделить большее внимание планированию работы водителей, погрузочно-разгрузочных постов.

Модель первого вида представлена в виде схемы, изображенной на рис. 8.14.

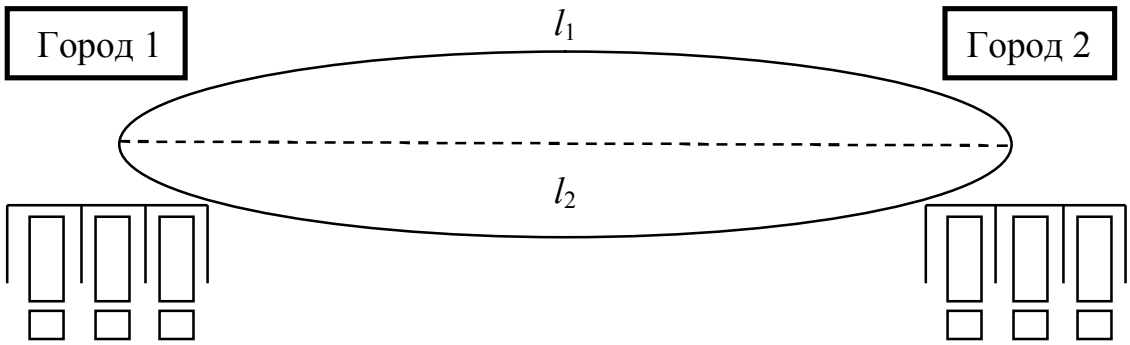


Рис. 8.14. Схема модели второго вида

Для планирования работы автомобилей и выявления основных транспортно-эксплуатационных показателей модели используются следующие формулы:

1. Находим длину маршрута $l_м$, км:

$$l_{\text{м}} = l_1 + l_2 \,. \tag{8.28}$$

2. Находим время оборота t_0, ч:

$$t_0 = \frac{l_{\text{м}}}{V_t} + 2t_{\text{пв}} \,. \tag{8.29}$$

3. Время работы за один оборот в сутках t_c, дней:

$$t_c = \frac{t_0}{T_{\text{рм}}}. \tag{8.30}$$

4. Находим общее количество ездок Z_e:

$$Z_e = \frac{Q}{q\gamma} = \frac{1000}{18} = 56 \,. \tag{8.31}$$

5. Производительность автомобиля Q_m, т:

$$Q_{\text{т}} = \frac{q \cdot \gamma \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}}}{l_{\text{м}} + t_{\text{пв}} \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}}} = 9{,}26\ . \qquad (8.32)$$

6. Транспортная работа $Q_{ткм}$, т·км:

$$W = \frac{q \cdot \gamma \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}} \cdot l_{\text{м}}}{l_{\text{м}} + t_{\text{пв}} \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}}} = 64367.,\qquad (8.33)$$

7. Расходы одного оборота *R,* руб.:

$$R = R_1 + R_2 = 72500 + 83000 = 15550\ . \qquad (8.34)$$

8. Общие затраты $R^{общ}$, руб.:

$$R^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} R\ . \qquad (8.35)$$

9. Общее время всех автомобилей в системе $t_0^{\text{общ}}$, ч:

$$t_0^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} t_{0i}\ . \qquad (8.36)$$

10. Общее количество дней работы системы $t_{\text{с}}^{\text{общ}}$, дней:

$$\text{t}_{\text{с}}^{\text{общ}} = \frac{\sum_{\text{i}}^{\text{A}} \text{t}_{\text{ci}}}{\text{N}}\ . \qquad (8.37)$$

11. Общая производительность системы $Q_{\text{т}}^{\text{общ}}$, т:

$$Q_{\text{т}}^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} Q_{\text{т}i}\ . \qquad (8.38)$$

12. Общая транспортная работа в системе $Q_{\text{ткм}}^{\text{общ}}$, т·км:

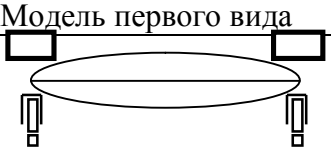
$$Q_{\text{ткм}}^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} Q_{\text{ткм}i}\ . \qquad (8.39)$$

Данные модели схематично представлены в табл. 8.20 показаны основные формулы для расчета моделей и их схема.

Практические рекомендации к применению моделей движения грузового транспорта в междугороднем сообщении по принципу «точно в срок». В ходе проведенных исследований удалось разработать два вида моделей грузовых перевозок. На их основе были рассмотрены особенности междугородных перевозок. Транспортным компаниям и производителям рекомендуется использование этих моделей в работе, так как это позволит повысить эффективность грузовых перевозок.

Таблица 8.20

Формулы для расчета транспортно-эксплуатационных показателей по моделям первого и второго видов

Наименование показателя	Модель первого вида	Модель второго вида
Схема маршрута		
Длина маршрута $l_м$, км	$l_{\text{м}} = l_{\text{г}} + l_x$	$l_{\text{м}} = l_{\text{г}} + l_x$
Время оборота одного автомобиля t_0, ч	$t_0 = \frac{l_{\text{м}}}{V_t} + t_{\text{пв}}$	$t_0 = \frac{l_{\text{м}}}{V_t} + 2t_{\text{пв}}$
Время работы одного оборота в сутках автомобиля t_c, дней	$t_c = \frac{t_0}{T_{\text{в}}}$	$t_c = \frac{t_0}{T_{\text{в}}}$
Общее количество ездок Z_e	$Z_e = \left\lceil \frac{Q_{\text{общ}}}{q \cdot \gamma} \right\rceil$	$Z_e = \left\lceil \frac{Q_{\text{общ}}}{q \cdot \gamma} \right\rceil$
Производительность автомобиля $Q_т$, т	$Q_{\text{т}} = \frac{t_0 \cdot q \cdot \gamma \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}}}{l_{\text{м}} + t_{\text{пв}} \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}}}$	$Q_{\text{т}} = \frac{t_0 \cdot q \cdot \gamma \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}}}{l_{\text{м}} + t_{\text{пв}} \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}}}$
Транспортная работа автомобиля $Q_{ткм}$	$Q_{\text{ткм}} = \frac{t_0 \cdot q \cdot \gamma \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}} \cdot l_{\text{м}}}{l_{\text{м}} + t_{\text{пв}} \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}}}$	$Q_{\text{ткм}} = \frac{t_0 \cdot q \cdot \gamma \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}} \cdot l_{\text{м}}}{l_{\text{м}} + t_{\text{пв}} \cdot V_t \cdot \beta_{\text{п}}}$
Расходы одного оборота R, руб.	R	$R^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} R$
Общие затраты $R^{общ}$, руб.	$R^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} R$	$R^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} R$
Общее время всех автомобилей в системе $t_0^{\text{общ}}$, ч	$t_0^{\text{общ}} = t_o Z_e$	$t_0^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} t_{0i}$
Общее количество дней работы системы $t_{\text{с}}^{\text{общ}}$, дней	$t_c^{\text{общ}} = t_c Z_e$	$t_c^{\text{общ}} = \frac{\sum_i^A t_{ci}}{N}$
Общая производительность системы $Q_{\text{т}}^{\text{общ}}$, т	$Q_{\text{т}}^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} Q_{\text{т}i}$	$Q_{\text{т}}^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} Q_{\text{т}i}$
Общая транспортная работа в системе $Q_{\text{ткм}}^{\text{общ}}$, т·км	$Q_{\text{ткм}}^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} Q_{\text{ткм}i}$	$Q_{\text{ткм}}^{\text{общ}} = \sum_{i=1}^{A} Q_{\text{ткм}i}$

Далее проанализируем отличие внутригородских перевозок и междугородных, выделим их особенности, постараемся обосновать причины использования данных моделей и важность проведения подобного исследования, самое главное, рассмотрим, как все это может повлиять на эффективность работы системы в целом, ведь именно функционирование системы как единого целого является залогом успеха любой компании.

По территориальному признаку грузовые перевозки делятся на внутригородские, междугородние и международные. Международные перевозки – это самый сложный вид перевозок, так как помимо законодательства и особенностей работы внутри страны необходимо очень хорошо понимать систему транспортного обеспечения другой страны, что значительно усложняется еще нюансами законодательства и процессом таможенного прохождения. Рассмотрим отличия междугородных грузовых перевозок и внутригородских.

Транспортно-эксплуатационные показатели, которые мы рассматривали при построении модели: грузоподъемность, коэффициент использования грузоподъемности, время работы транспорта, скорость движения транспорта, коэффициент использования пробега, время погрузки-разгрузки, время работы водителя. Из табл. 8.21 видныособенности данных показателей применительно к междугородным перевозкам и в сравнении с внутригородскими.

При определении путей улучшения работы грузового автопарка важно определить, какой из показателей оказывает большее влияние на дневную, а следовательно, и годовую выработку одного автомобиля. Усиление внимания на данном показателе позволит в короткий срок повысить эффективность работы автопарка. Для этого рекомендуется проведение исследования ТЭП показателей. Это позволит обнаружить именно тот показатель, который необходимо более подробно проанализировать. С учетом особенностей и зависимости данного показателя во взаимосвязи с другими показателями (например, изменение показателя времени погрузки-разгрузки, его влияние на общее время работы системы при условиях доставки по принципу «точно в срок») можно правильно построить модели грузовых перевозок, что в дальнейшем откроет пути к повышению эффективности работы автопарка.

В современных рыночных условиях уделяется большое внимание интегрированию логистики со всеми бизнес-процессами. Проведенное нами исследование рекомендовано к применению логистическими и транспортными компаниями. Основываясь на подобных исследованиях, транспортные компании могут выстраивать свою стратегию работы на более высоком уровне, что сказывается на конкурентоспособности товара и услуги. Более того, становится понятна взаимосвязь тех или иных показателей. Данное исследование при разработке модели грузоперевозок по принципу «точно в срок» позволяет вносить изменения именно там, где они нужны. А самым важным в системе «точно в срок» является не устранение возникших неполадок в системе, а поиск причины, из-за которой возникают эти неполадки.

Таблица 8.21

Особенности ТЭП при междугородных грузовых перевозках в сравнении с внутригородскими перевозками

ТЭП	Междугородние грузовые перевозки	Внутригородские перевозки
Грузоподъемность	При увеличении грузоподъёмности сокращается время на доставку и время работы системы в целом; уменьшается количество ездок	При внутригородских перевозках данный показатель оказывает аналогичное влияние; но данный показатель не так значим, так как невыгодно использовать транспорт большой вместимости – это очень неудобно и на многих участках дороги запрещен грузовой транспорт
Коэффициент использования грузоподъемности	Недостаточное использование контейнеров большей грузоподъемности (20, 30, 40 т) – менее 3% от общего объема перевозок; необходима правильная загрузка транспорта, оказывает прямое влияние, так как при перевозках на длинные расстояния важно правильно использовать вместимость транспорта	В городских условиях данный показатель также важен при включении транспорта в себестоимость товара, но тем не менее водитель может сделать несколько ездок
Время работы транспорта	Большой интервал времени, увеличение расходов в пути	Короткий промежуток, уровень расходов гораздо ниже на доставку, чем при междугородних перевозках
Скорость движения транспорта	Из-за большого расстояния на количество возможных ездок скорость не влияет	Скорость влияет на количество ездок, система более гибкая
Коэффициент использования пробега	Напрямую сказывается на производительности, транспортной работе подвижного состава	Сказывается аналогичным образом
Время погрузки-разгрузки	Большие простои подвижного состава под погрузочно-разгрузочными работами, в среднем продолжительность 10 часов	Время погрузки-разгрузки варьируется, данный показатель не столь значим и глобально на общее время работы системы не влияет
Время работы водителя	Является важным показателем эффективности организации перевозок, можно повысить эффективность за счет турной езды	Низкий уровень затрат на работу водителя, достаточно одного водителя

Приведем простой пример. Нам не удается попасть в порт г. Новороссийска к 15:00. Допустим, именно в 15:00 подходит наша очередь на погрузку в порту на корабль. Водитель всегда приходит с опозданием, не успевает каждый раз в свою очередь и, как следствие, из-за простоя подвижного состава в течение нескольких часов в ожидании следующей очереди приходится нести определенные убытки.

Транспортная компания пытается увеличить среднюю скорость, но при этом ситуация остается совершенно неизменной. Водитель приезжает всего на один час раньше. Основываясь на нашем исследовании, мы понимаем, что при осуществлении междугородных перевозок такой показатель, как скорость, не так значим, как, допустим, при внутригородских перевозках. Мы видим, что время погрузки у нас занимает четыре часа. А нам не хватает (с учетом увеличения скорости) еще около двух часов, чтобы успеть в свою очередь на разгрузку товара в порту и не платить за простой. Проанализировав это, мы понимаем, что компании необходимо найти пути сокращения времени на погрузку. Транспортная компания узнает, что можно грузить товар не россыпью, то есть коробками, а, например, паллетами. Закупка специального оборудования, позволяющего грузить товар паллетами, стоит намного дешевле, чем, например, сумма всех простоев в порту. Соответственно компания, инвестируя в такое оборудование, сокращает свои издержки в долгосрочной перспективе на сумму простоя в порту в ожидании очереди (за счет сокращения времени на погрузк, транспорт приходит вовремя в порт); система паллетной погрузки не требует грузчиков, следовательно, сокращаются расходы на их зарплату. Более того, так как порт оснащен данным оборудованием, сокращается и время на разгрузку товара, что сокращает время нахождения фуры в порту. Эффективность видна невооруженным глазом.

Именно благодаря внедрению логистики во всех ее проявлениях и на любом из этапов работы компании многие компании, такие как, например, Ford, GeneralMotors, ВАЗ, стали лидерами рынка за счет сокращения издержек на доставку товара.

Исследование и измерение показателей работы системы позволяет определить, насколько хорошо работает система в данный момент и как ее можно усовершенствовать в будущем.

Проводить подобные исследования должны менеджеры каждой организации. Если такого не делать, то они не будут представлять, насколько хорошо выполняются их текущие функции, происходит ухудшение или улучшение ситуации, где можно внести изменения для улучшения системы доставки товара.

На практике гораздо лучше пользоваться прямыми показателями логистической деятельности. Однако может возникнуть проблема согласования показателей. Если автомобиль двигается быстрее, чем

обычно, то число километров на литр бензина снижается, а время доставки сокращается. Чтобы получить обоснованную картину логистики, требуется проанализировать все показатели и получить общую картину.

Чтобы дать реальную оценку ситуации, измеряемый показатель должен: быть связанным с цепями поставок, фокусироваться на существенных факторах, быть реально измеряемым, быть объективным, быть связанным с текущими, а не прошлыми результатами, быть понятным всем заинтересованным лицам, быть полезным для других видов анализа.

Существуют четыре основных способа судить о показателях деятельности, используя сравнение:

1) с абсолютными стандартами, лучшими результатами, которые вообще можно достичь;

2) с целевыми показателями; это наиболее реальная задача, согласованная с менеджерами, стремящимися поставить трудные недостижимые цели;

3) с прошлыми стандартами, когда анализируются результаты, полученные в прошлом;

4) со стандартами конкурентов, когда анализируется результат конкурента.

Существует множество способов сравнений. Некоторые из них неформальны, например, когда менеджеры посещают другие склады, они автоматически ищут идеи, которыми могут воспользоваться в своей работе. Часто лучше применять формальные методы, наиболее общий из которых – сравнение с лучшими образцами, или, как его называют, бенчмаркинг.

Таким образом, проведение исследования показателей ТЭП и разработка на их основе моделей имеет большое практическое значение. Основная цель работы системы грузовых перевозок на практике – доставка товара быстро, точно в установленные сроки и с наименьшими издержками. Данное исследование позволит в первую очередь выявить проблемы функционирования системы, причины этих проблем; во-вторых, это даст предпосылки к внесению изменений и разработке новой модели работы всей системы междугородных грузовых перевозок в целом. Описанные модели служат примером того, как может меняться система грузоперевозок. Работа в данном направлении позволит добиться снижения издержек на доставку груза, повысить эффективность доставки товара, сократить сроки доставки, что в долгосрочной перспективе приведет к повышению конкурентоспособности грузовых перевозок.

Основная цель любого современного предприятия – это, прежде всего, обеспечение завоевания и сохранение организацией предпочтительной доли рынка, а также стремление добиться превосходства над конкурентами.

Услуги автомобильных грузоперевозок на сегодняшний день занимают первое место среди конкурентов и имеют наибольшую долю в грузообороте страны. Но конкуренты, а в особенности компании, занимающиеся услугами железнодорожных грузоперевозок, не отстают и придумывают новые способы завоевания доли рынка.

Транспортные компании уделяют большое внимание исследованиям, они активно ведут поиск причин снижения эффективности грузовых перевозок, а также стремятся принять меры по внедрению новых усовершенствованных моделей с целью избежать подобных ошибок в дальнейшем.

Многие компании уже применили опыт международных компании в сфере логистики, но это направление все еще недостаточно изучено. Важно отнестись к этому вопросу не поверхностно, внедрить логистику не для имиджа компании, а действительно обнаружить первопричины неполадок в системе. Для этого следует охватить все ключевые параметры.

Взаимосвязь таких показателей, как скорость, грузооборот, работа водителей, пробег автомобиля, время погрузки-разгрузки, позволяет выстраивать правильную модель грузовой работы. На основании исследования предприятие может разработать свою модель более современную, тем самым удастся повысить эффективность систему грузовых перевозок. Предложенные мероприятия как в области проведения исследования, так и в области построения моделей позволят транспортной компании стать на еще один уровень выше конкурентов и заинтересовать большее грузоотправителей.

Библиографический список

1. Транспортная логистика : учебник для вузов / Л.Б. Миротин, А.С. Балалаев, В.А. Гудков и др. ; Под ред. проф. Л.Б. Миротина. − М. : Горячая линия – Телеком, 2014. – 302 с.

2. Горев, А.Э. Грузовые автомобильные перевозки : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.Э Горев. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.

3. Уотерс, Д. Логистика Управление цепью поставок / Д. Уотерс ; пер. с англ. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 503 с.

4. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики : учебник / под ред. Б. А. Аникина и Т. А. Родкиной. — М. : Проспект, 2013. − 344 с.

5. Парфенов, М.А. Типология цепей поставок и особенности их потоковых процессов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Экономика» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. − Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/tipologiya-

tsepey-postavok-i-osobennosti-ih-potokovyh-protsessov, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 11.12.2015).

6. Мочалин, С.М. Особенности применения логистических принципов в организации доставки грузов автомобильным транспортом / С.М. Мочалин, Л.В. Тюкина // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. − 2014. − № 1 (35). − С. 20−24.

7. Бураков, В.И. Перспективы развития логистических технологий в производственно-коммерческой и внешнеэкономической деятельности / В.И. Бураков // Электронно-научный журнал «Известия» Иркутской государственной экономической академии [Электронный ресурс]. − 2012. − №3. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://izvestia.isea.ru/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.12.2015).

8. Мочалин, С.М. Модель и алгоритм планирования транспортно-складских затрат при организации доставки грузов / С.М. Мочалин, Н.Н. Шомонко // Автомобильная промышленность. − 2010. − №8. − С. 6−8.

9. Бауэрсокс, Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д.Д. Бауэрсокс, Д.Д. Клосс. – М. : Олимп-Бизнес, 2010. − 640 с.

10. Мочалин, С.М. Методика расчета потребности в транспортных средствах в автотранспортных системах доставки грузов / С.М. Мочалин // Вестник Оренбургского государственного университета. − 2004. − №4. − С. 156−160.

11. Курганов, В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров : учебно-практическое пособие / В.М. Курганов. – М. : Книжный мир, 2009. – 512 с.

12. Лукинский, В.В. Транспортировка в логистике : учебное пособие / В.С. Лукинский, В.В. Лукинский, И.А. Пластуняк, Н.Г. Плетнева. – СПб. : СПбГИЭУ, 2005. – 139 с.

13. Мочалин, С.М. Математическая модель описания процесса доставки грузов в прямых цепях поставок / С.М. Мочалин, Л.В. Тюкина // Вестник СибАДИ. − 2014. − №4 (38). − С. 21−29.

14. Семененко, А.И. Логистика. Основы теории : учебник для вузов / А.И. Семененко, В.И. Сергеев. – СПб. : Союз, 2003. – 544 с.

15. Голубчик, А.М. Транспортно-экспедиторский бизнес: создание, становление, управление / А.М. Голубчик. – М. : ТрансЛит, 2011. – 317 с.

16. Николайчук, В.Е. Транспортно-складская логистика : учебное пособие / В.Е. Николайчук. − 2-е изд. – М. : Дашков и К°, 2007. − 452 с.

17. Никифоров, В.В. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок / В.В. Никифоров. − М. : ГроссМедиа, 2008. – 192 с.

18. Неруш, Ю.М. Логистика : учебное пособие для вузов / Ю.М. Неруш. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. − 494с.

19. Корпоративная логистика: 300 ответов на вопросы профессионалов / В.И. Сергеев, А.Б. Виноградов, А.Н.Стерлигова и др. – М. : Инфра–М, 2006. – 976 с.

20. Логистика : учебник / В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигова. – М. : Эксмо, 2008. – 944 с.

21. Логистика снабжения : учебник для бакалавриата и магистратуры / В.И. Сергеев, И.П. Эльяшевич ; под общ. ред. В.И. Сергеева. − 2-е изд., перераб. и доп. − М. : Юрайт, 2014. − 523 с.

22. Коммерческая логистика: теория и практика : учебник для бакалавров / С.А. Уваров, М.Н. Григорьев, В.В. Ткач. – М. : Юрайт, 2011. − 490 с.

23. Григорьев, М.Н. Логистика. Продвинутый курс : учебник для магистров и студ. экон. специальностей вузов / М.Н. Григорьев, А.П. Долгов, С.А. Уваров. – М. : Юрайт, 2011. – 734 с.

Глава 9. ГОРОДСКОЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

9.1. Характеристика состояния городских пассажирских перевозок в Российской Федерации

Основной социально-экономической задачей, которая стоит перед предприятиями системы городского пассажирского транспорта, является полное и качественное удовлетворение транспортной потребности населения города в перевозках. Городской пассажирский транспорт (ГПТ) обеспечивает внутригородские перевозки пассажиров по установленным маршрутам в соответствии с расписанием движения подвижного состава и условиями маршрутной схемы города.

Изучение состояния транспортной системы страны и региона необходимо проводить при решении ряда важнейших вопросов, связанных с оценкой работы городской пассажирской транспортной системы. Важнейшими внешними характеристиками, отражающими степень удовлетворения потребностей населения в перевозках, являются показатели уровня сбалансированности транспорта и обслуживаемых им отраслей, а также показатели обеспеченности народного хозяйства транспортом. Уровень доступности транспорта измеряется количеством населенных пунктов обслуживаемых автобусным транспортом.

К наиболее важным внутренним показателям можно отнести показатели, характеризующие состояние, динамику развития системы городского пассажирского автобусного транспорта, а также показатели уровня использования парка транспортных средств, материально-технической базы и всей совокупности инфраструктуры транспорта [23, с. 29]. Внутренние показатели, характеризующие состояние городского пассажирского транспорта, это: количество транспортных средств, возрастная структура, объем перевезенных пассажиров, выполненная транспортная работа, пассажирооборот.

Для более полного изучения состояния городского автобусного транспорта необходим статистический анализ динамики основных показателей работы ГПТ в Российской Федерации и г. Омске (табл. 9.1−9.3) [21, 22, 25, 26]. Анализ показателей таблиц свидетельствует, что почти все показатели имеют регрессивную тенденцию, однако темпы изменений как во времени, так и между собой различны. Динамика объемных показателей за последние двадцать лет показывает значительное сокращение провозных возможностей парка транспортных средств как в целом по стране, так и в нашем регионе. Объем перевозок пассажиров в стране снизился в 2,5 раза, а перевозки автобусами общего пользования в г. Омске сократились в 3,8 раза.

Таблица 9.1

Сравнительный анализ показателей транспорта РФ в разные годы

Показатель	1990	1992	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Перевозки пассажиров, млн человек в том числе по видам транспорта общего пользования:	48238	47885	44854	30128	22852	22045	21891	21347	19592	19544
автобусный[1)]	28626	24874	23001	16374	13704	13434	13305	12766	11551	11554
таксомоторный	557	266	16	6	7	8	5	6	4	9
трамвайный	6000	8071	7421	4123	2217	2079	2004	1928	1629	1551
троллейбусный	6020	8619	8759	4653	2414	2206	2152	2051	1735	1803
метрополитены	3695	3567	4186	3574	3307	3294	3351	3446	3491	3437
Пассажирооборот, всего, млрд пасс. км в том числе по видам:	791	681,2	496,2	473,3	464,2	483,8	502,6	532,5	545,9	554,8
автобусный[1)]	262,2	212,3	173,7	142,3	141,5	140,6	138,6	133,3	126,0	127,1
таксомоторный	8,9	3,8	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
трамвайный	19,1	26,0	25,1	13,5	7,1	6,7	6,4	6,3	5,3	5,0
троллейбусный	20,5	26,2	28,1	15,0	7,9	7,1	6,9	6,6	5,7	6,4
метрополитены	41	39,6	46,9	43,4	42,7	42,4	43,2	45,1	45,6	45,4

[1)] данные с 2000 г. приведены по юридическим лицам (включая субъекты малого предпринимательства, кроме микропредприятий) и физическим лицам, осуществляющим перевозки пассажиров на коммерческой основе.

Таблица 9.2

Основные показатели работы городских автобусов в Российской Федерации в разные годы

Показатель	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Число маршрутов (на конец года)	9693	9548	9668	8963	7289	7083	6983	6746
Число выполненных рейсов, млн	254,8	201,6	172,4	132,7	126,9	126,3	124,4	124,9
Удельный вес внутригородских рейсов, выполненных без опоздания, в общем числе запланированных рейсов на маршрутах	90	91	90	92	94	94	92	93

Таблица 9.3

Динамика показателей работы автобусов общего пользования в г. Омске в разные годы

Показатель	1990	1995	2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Количество маршрутов	116	113	95	114	114	113	114	119	122	128	115
Среднесписочное число подвижного состава, ед.	1757	1244	754	1053	1025	991	968	938	1001	881	865
Объем перевезённых пассажиров[1)], млн пасс.	477,3	339,6	209,2	275,6	277,8	261,9	213,5	195,9	179,6	166,8	125,4
Пассажирооборот, автобусами общего пользования, в том числе[1)], млн. пасс. км	3280	2464	1732	1867	1788	1420	1135	836	763	717	501
Число выполненных рейсов, тыс. ед.	4107	3506	2044	2901	2994	2704	2561	2493	2725	2810	2431

[1)] Включая пассажиров, перевезенных автобусами, находившимися в собственности физических лиц.

Противоречивые социально-экономические изменения, происходящие на протяжении последних десятилетий в стране, оказывали сложное влияние на формирование факторов, определяющих динамику спроса и предложения на рынке транспортных услуг [2, с. 57]. Реализация в 1990-х гг. радикально-либеральных реформ в стране сопровождалась глубоким и продолжительным спадом в экономике – сокращением валового внутреннего продукта примерно на 40%, промышленного производства – в 2 раза, инвестиций – в 4 раза, резко усилилась дифференциация доходов населения, реальные доходы снизились примерно на треть.

Снижение численности промышленно-производственного персонала в стране и в том числе в г. Омске повлекло за собой снижение потребностей населения в трудовых поездках. Сокращение культурно-бытовых поездок граждан оказало влияние на снижение потребности населения в транспортных услугах городского пассажирского транспорта. При этом нельзя не учитывать, что за последние 20 лет происходил рост количества личных автомобилей в городах Российской Федерации, который изменил структуру и объемы пассажиропотоков на всех видах сообщений городского транспорта (табл. 9.4).

Таблица 9.4

Обеспеченность населения собственными легковыми автомобилями в разные годы (на конец года; в расчете на 1000 населения), шт.

Территория	1970	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2014
Омская область	4,6	31,1	44,7	57,5	82,2	125,3	152	207,3	257	271,3
Российская Федерация	5,5	30,2	44,5	58,6	93,3	132,4	169	228,3	274	283,3

Происходящие процессы автомобилизации привели к значительному росту количества легковых автомобилей (более чем в 50 раз с 1970 г.), основная часть которых находится в собственности граждан (95 %). В условиях резкого уменьшения финансовой базы формирование спроса и предложения на рынке городских транспортных услуг сократились: на перевозках автобусным транспортом, который обеспечивает основную часть пассажирских перевозок в городах, − в 2,5 раза, на трамвайном и троллейбусном транспорте − соответственно в 3,7 и 3,5 раз.

Большие проблемы остаются в вопросах обновления подвижного состава пассажирских предприятий. За последние годы происходило списание старого подвижного состава, прошедшего свой амортизационный срок эксплуатации. Высокий уровень цен на подвижной состав, предназначенный для городских пассажирских перевозок, является

причиной тормозящей процесс обновления подвижного состава пассажирских предприятий региона.

За период 1990 − 2012 гг. количество автобусов общего пользования в Омской области снизилось на 46,3%, одновременно с этим произошел резкий рост количества автобусов в собственности физических лиц, который вырос в 7,3 раза по отношению к 1995 г. (табл. 9.5).

Таблица 9.5

Количество автобусов на рынке пассажирских перевозок Омской области в разные годы

Показатель	1990	1995	2000	2006	2010	2012	2013	2014
Количество автобусов общего пользования, ед.	2885	2295	1620	1829	1596	1555	1620	1800
Количество автобусов в собственности физических лиц, ед.	-	1238	2078	5481	8506	9044[1)]	8191[2)]	8250[3)]

[1)] − в том числе по г. Омску 5218 ед.;
[2)] − в том числе по г. Омску 5544 ед.;
[3)] − в том числе по г. Омску 5484 ед.

Изменение структуры собственников на рынке пассажирских транспортных услуг привело к изменению структуры транспортных средств, эксплуатируемых на городских автобусных маршрутах. За анализируемый период времени снизилось количество автобусов большой и особо большой вместимости, а частные перевозчики выходили на рынок с автобусами малого и особо малого класса. Лишь с 2013 г. администраций г. Омска стали предприниматься меры по сокращению автобусов малого и особо малого класса.

Сокращение количества подвижного состава на государственных и муниципальных пассажирских предприятиях сопровождалось одновременно увеличением возрастной структуры парка транспортных средств (табл. 9.6). За период с 2010 года парк подвижного состава пассажирских предприятий г. Омска сократился на 159 единиц (с учетом приобретения в 2013 – 2014 гг. 51 автобуса и 10 троллейбусов) и нуждается в обновлении [7, с. 172]. Незначительное обновление подвижного состава, задействованного при выполнении пассажирских перевозок на предприятиях всех форм собственности, привело к увеличению физического и морального старения подвижного состава. Рост возрастной структуры транспортных средств, с одной стороны, приводит к резкому увеличению затрат на проведение технического обслуживания и ремонта подвижного состава, что, в свою очередь, отражается на росте расходов предприятий, с другой стороны, приводит к снижению

безопасности перевозок пассажиров и снижению качества транспортного обслуживания. Обновление подвижного состава происходит очень медленно. Наряду с интенсивным старением транспортных средств имеет место значительный (свыше 55%) износ основных производственных фондов в целом на предприятиях автобусного пассажирского транспорта.

Таблица 9.6

Возрастная структура парка автобусов г. Омска, %, в разные годы

Показатель	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
До 2 лет	8,5	25,5	10,7	7,5	6,4	18,0	8,8	18,1	19,8
2,1 – 5 лет	42,6	18,5	30,5	36,3	30,5				
5,1 – 8 лет		6,2	16,7	16,2	24,8	35,7	39,1	38,3	34,4
8,1 − 10 лет	19,9	23,7	3,4	3,8	4,8				
10,1 − 13 лет	16,1	15,8	25,9	24,1	12,4	46,3	52,1	43,6	45,8
Более 13 лет	12,9	10,3	12,8	13,0	21,1				

Доминирующее положение долгие годы занимали автобусные перевозки, удельный вес на трамвайных и троллейбусных перевозках остается относительно стабильным на протяжении последних двадцати лет (рис. 9.1).

Метрополитен − единственный вид транспорта, не снизивший показателей объёма перевезённых пассажиров и пассажирооборота за последние 25 лет. В сочетании с падением перевозок пассажиров автобусами в 2,5 раза, на сегодняшний момент метрополитен в структуре внутригородских перевозок пассажиров в стране занимает 2-е место (30,8%).

Для г. Омска, не имеющего метрополитена, характерна другая структура перевозок пассажиров по видам транспорта общего пользования (рис. 9.2). Преобладающим является автомобильный транспорт (81,6%). По числу автобусов общего пользования на 100000 человек населения среди субъектов Российской Федерации Омская область занимает 8-е место.

Большое значение при оценке спроса на транспортные услуги имеет стоимость транспортных услуг для населения и их качество. Транспортные услуги входят в потребительскую корзину, которая определяется в целом по Российской Федерации и отдельно по регионам. Для основных социально-демографических групп населения (трудоспособное население, пенсионеры, дети), транспортные услуги занимают значимое место и устанавливаются в объеме в среднем на одного человека для трудоспособного населения – 619 поездок в год, для пенсионеров – 150 поездок, для детей – 396 поездок в год.

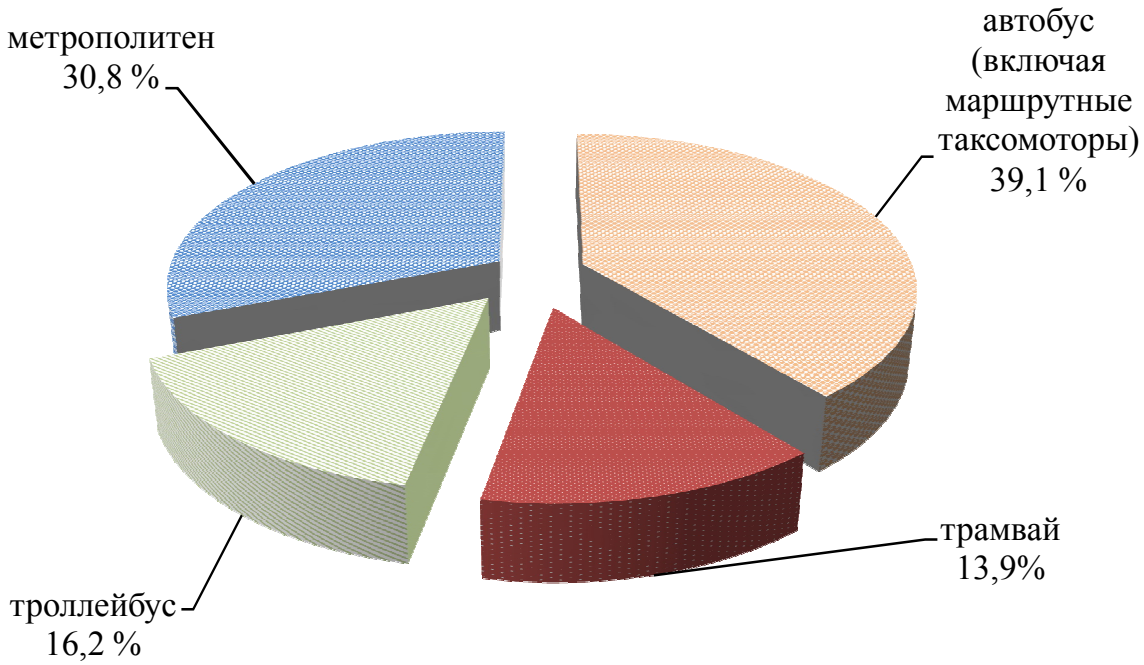


Рис. 9.1. Структура внутригородских перевозок пассажиров по видам транспорта общего пользования в Российской Федерации в 2014 г.

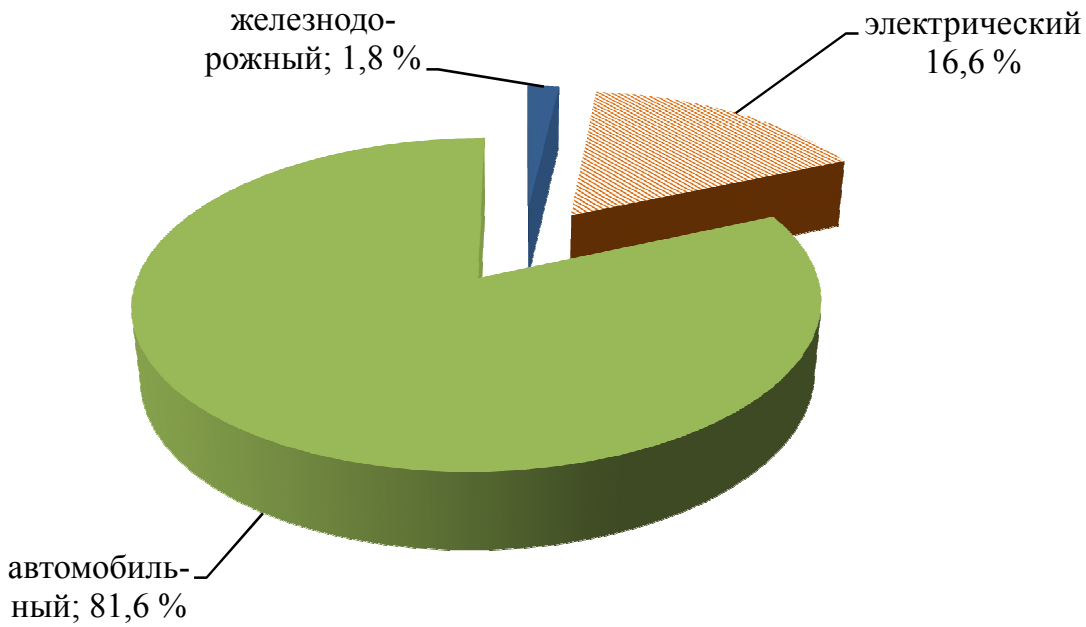


Рис. 9.2. Структура перевозок пассажиров по видам транспорта общего пользования в Омской области в 2014 г.

Стоимость проезда в общественном транспорте в целом по России в 2005 – 2015 гг. устойчиво росла. Ни в один из периодов, ни по одному виду общественного пассажирского транспорта не зафиксирован

отрицательный или нулевой темп прироста цен на услуги. С 2009 г., как видно из табл. 9.7, рост стоимости проезда замедлился. Эта тенденция проявилась по всем видам транспорта, однако темпы изменения цен на услуги разных видов пассажирского транспорта как во времени, так и между собой различны.

Таблица 9.7

Темпы прироста средних потребительских цен на услуги общественного пассажирского транспорта в РФ в разные годы (декабрь к декабрю предыдущего года, %)

Показатель	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Комбинированный билет для проезда в городском пассажирском транспорте в течение месяца	–	17,9	13,6	6,1	9,0	3,2	8,0	10,5	2,8
Проезд в междугородном автобусе	13,5	15,2	10,8	6,6	11,8	6,3	8,8	3,8	6,4
Проезд в городском муниципальном автобусе	19,1	18,5	11,8	11,6	6,9	7,5	7,7	1,7	11,9
Проезд в городском коммерческом автобусе	16,0	24,6	10,8	6,3	9,1	10,1	13,1	4,8	8,7
Проезд в маршрутном такси	15,5	21,8	9,2	5,3	9,6	6,9	9,4	3,2	6,1
Проезд в трамвае	17,5	15,9	13,5	11,5	5,8	10,3	9,4	1,3	8,3
Проезд в троллейбусе	17,1	15,5	12,3	11,5	6,2	7,6	11,3	0,6	10,5
Проезд в метро	34,2	13,1	14,3	17,6	8,8	3,2	3,6	8,1	12,3

Цены на проезд в городском общественном пассажирском транспорте в г. Омске с 2005 по 2013 гг. были ниже, чем в среднем по России. Однако в 2014 г. тариф на проезд в городском муниципальном автобусе г. Омска превысил общероссийский уровень. Динамика уровня средних потребительских цен (тарифов) на проезд в городском муниципальном автобусе представлена на рис. 9.3.

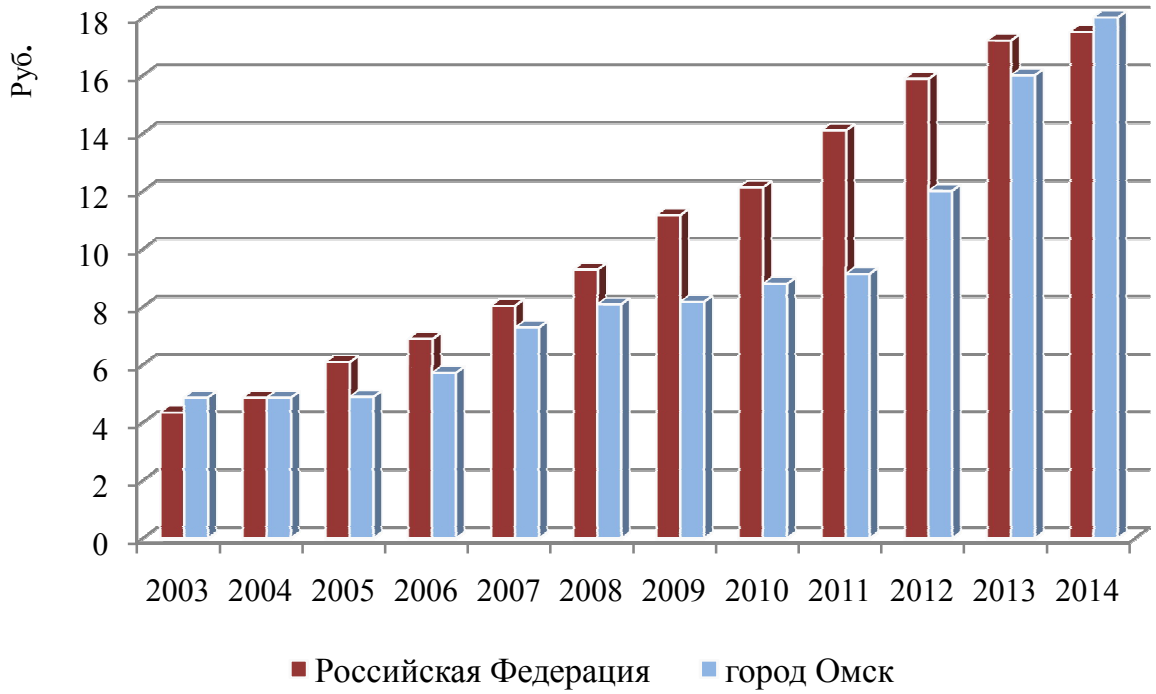


Рис. 9.3. Средние потребительские тарифы на проезд в городском муниципальном автобусе (на конец года)

Индексы тарифов на отдельные группы услуг пассажирского транспорта по субъектам Российской Федерации в 2014 г. свидетельствуют о превышении темпов роста тарифов в Омской области над общероссийскими ценами на автомобильном и городском электрическом транспорте на 7,9 и 3,7% соответственно.

9.2. Организационная структура управления рынком пассажирских транспортных услуг

Характерной особенностью функционирования рынка городских пассажирских перевозок является разнообразие форм собственности перевозчиков, принимающих участие в транспортном обслуживании. Это выражается в том, что в сфере оказания транспортных пассажирских услуг действуют предприятия муниципального и частного секторов, предлагающие услуги в соответствии с потребностями населения в трудовых и культурно-бытовых передвижениях.

Проводимые преобразования в сфере городского пассажирского транспорта не сняли, а, скорее, углубили противоречия социально-экономического характера между частными и муниципальными транспортными операторами. Следствием проводимых преобразований экономического и организационного характера явилось нарастание

проблем функционирования городского общественного транспорта. Данные проблемы определяются следующими факторами:

- недостаточное внимание государства и местной власти к проблемам ГПТ;
- отсутствие целостного координационного механизма управления, сочетающего элементы общего руководства системой и оперативного регулирования ГПТ;
- отсутствие необходимой мотивации исполнителей со стороны заказчика к качественному выполнению договорных обязательств, недофинансирование эксплуатационной деятельности ГПТ из бюджетов различных уровней и запаздывание платежей;
- недостаточное регулирование развития малого бизнеса в системе городских пассажирских перевозок и др. [28].

Исследование механизма формирования рынка пассажирских транспортных услуг в городах Российской Федерации показало, что в настоящее время отсутствует единый подход к управлению системой ГПТ. Существуют различия в структуре, организации производственного планирования и финансового обеспечения муниципального заказа, в особенностях взаимодействия и распределения функций и обязанностей между операторами рынка городских транспортных услуг, управлениями, транспортными подразделениями и службами органов местного самоуправления [3, с. 45].

Современный рынок пассажирских транспортных услуг представляет собой негомогенную, неоднородную структуру, которая может меняться в зависимости от потребительских свойств услуг и состава групп их потребителей. Потребители услуг автомобильного транспорта имеют неодинаковые характеристики спроса, потребности, мотивации к предлагаемым услугам.

Организационная структура рынка пассажирских транспортных услуг представляет собой совокупность устойчивых связей между элементами, обеспечивающих целостность рынка под воздействием внешних и внутренних факторов. В структуре рынка транспортных услуг взаимодействует ряд подсистем: рыночная, организационная, производственно-технологическая, территориальная, институциональная, социальная и др. [6, с. 8].

Рыночная структура отражает конъюнктуру рынка, т.е. взаимоотношение элементов рынка – производителей транспортных услуг (подразделяются по масштабу предприятий, качеству обслуживания, уровню цен, доле рынка и т.д.) и клиентов.

Организационная структура отражает уровень управляемости и иерархию взаимоотношений участников рынка, в том числе государственное регулирование рынка транспортных услуг. Организация транспортного обслуживания населения в городах в соответствии с

Федеральным законом Российской Федерации «Об общих принципах организации местного самоуправления» и действующим законодательством возложена на местные органы власти.

Департамент транспорта в г. Омске является структурным подразделением администрации города, решает все задачи, связанные с формированием и реализацией муниципальной политики в сфере организации транспортного обслуживания населения и обеспечения стабильного и безопасного функционирования системы городского общественного транспорта. Департамент транспорта осуществляет координацию деятельности муниципальных пассажирских предприятий и частных перевозчиков с предприятиями транспортной инфраструктуры города [17, 19].

Основными задачами департамента транспорта являются:

- организация транспортного обслуживания населения на территории города;
- формирование и оптимизация городской маршрутной сети;
- регулирование, организация и контроль деятельности муниципальных предприятий и учреждений городского пассажирского транспорта с целью обеспечения их эффективного и устойчивого функционирования;
- разработка и реализация стратегии технического развития парка муниципального транспорта, организация и контроль за эффективным использованием и сохранностью муниципального имущества, переданного муниципальным транспортным организациям для реализации их уставной деятельности;
- осуществление контрольных функций в сфере организации транспортного обслуживания населения на территории г. Омска;
- организация и безопасность дорожного движения;
- выдача специальных разрешений на движение по автомобильным дорогам транспортного средства, осуществляющего перевозки опасных, тяжеловесных, крупногабаритных грузов.

Взаимоотношения департамента транспорта с участниками муниципального заказа, деятельность которых осуществляется под полным контролем органов местного самоуправления, устанавливаются на основе муниципального контракта. На рис. 9.4 представлена модель взаимодействия исполнителей перевозочного процесса по оказанию транспортных услуг населению с инфраструктурным комплексом, который участвует в выполнении муниципального заказа в г. Омске.

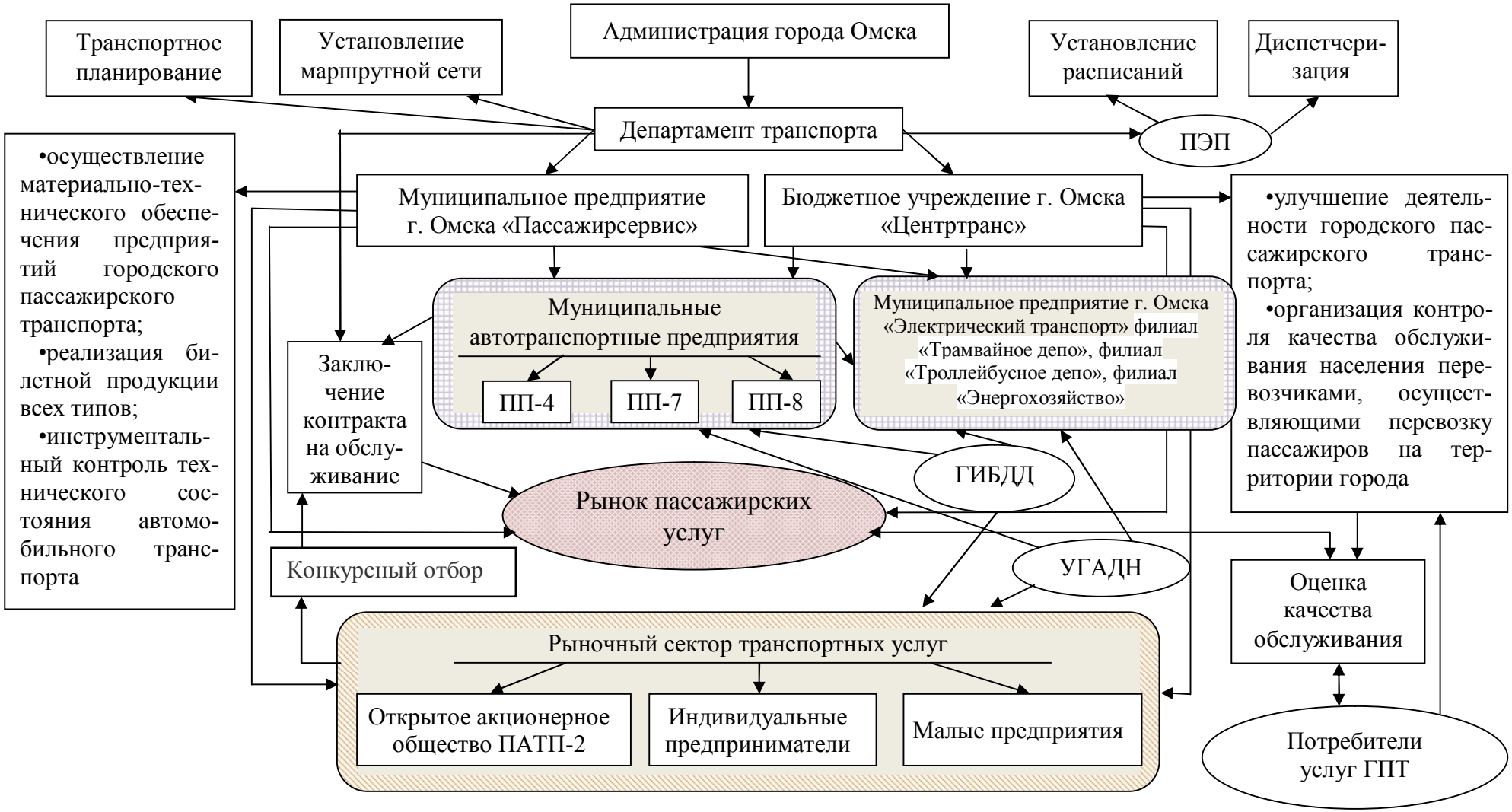


Рис. 9.4. Модель взаимодействия участников рынка услуг городского пассажирского транспорта [3, с. 46]

Участники транспортного процесса региона, которые задействованы в выполнении муниципального заказа, представляют собой два сектора. К первому сектору относятся муниципальные пассажирские предприятия, которые выполняли более 65% общего годового объема перевозок пассажиров в городе в 2012 году [11, с. 149]. К середине 2015 г. эта цифра стремительно сократилась до 35%. Данные предприятия обеспечивают льготный проезд в муниципальном транспорте социально незащищенной части населения. Второй сектор включает хозяйствующие субъекты, действующие на рыночных принципах хозяйствования, деятельность которых нацелена на получение прибыли.

Совместная работа перевозчиков различных форм собственности на одном рынке транспортных услуг приводит к конкуренции между ними. Это находит свое отражение при формировании спроса на пассажирские перевозки. Основными факторами, оказывающими влияние на спрос, остаются цена и качество оказываемой транспортной услуги.

В настоящее время отсутствует единый подход в системе муниципального управления городским пассажирским транспортом в городах Российской Федерации. Существуют различия в структуре, организации производственного и финансового планирования муниципального заказа, особенно при взаимодействии, распределении функций и обязанностей между операторами рынка городских транспортных услуг, управлениями, транспортными подразделениями и службами органов местного самоуправления.

Особенность развития рынка городских пассажирских транспортных услуг в регионе в настоящий момент времени заключается в том, что эффективность деятельности муниципальных пассажирских предприятий снижается вследствие определенных объективных причин, связанных с проводимой государственной и муниципальной транспортной политикой в области городского общественного транспорта.

9.3. Формирование и оценка сложности выполнения муниципального заказа

Допуск перевозчиков к осуществлению перевозок по регулярным маршрутам осуществляется по результатам открытого конкурса на право заключения договора (муниципального контракта) об организации и осуществлении перевозок пассажиров транспортом общего пользования [8, с. 88; 18]. Оценка заявки участника конкурса осуществляется по балльной системе в соответствии с критериями, определенными условиями конкурса, на основании данных, содержащихся в документах, представленных участником конкурса. Как правило, процедура конкурсного отбора многокритериальная, что позволяет гарантировать

объективность выбора перевозчика, соответствующего целевым установкам муниципальных властей.

Муниципальный контракт по организации маршрутных перевозок пассажиров автобусным транспортом в г. Омске основывается на постановлении администрации г. Омска «Об утверждении маршрутов регулярных перевозок городской маршрутной сети» [20] и заключается на определенный срок. Предметом муниципального контракта перевозчиков с администрацией муниципального образования является оказание транспортных услуг для перевозки пассажиров на территории муниципального образования. Перевозчик принимает на себя обязательство по качественному транспортному обслуживанию населения при осуществлении перевозок пассажиров транспортом общего пользования по маршрутам регулярных перевозок городской маршрутной сети. Муниципальный контракт регулирует взаимоотношения сторон в едином производственно-технологическом процессе перевозок.

В обязанности транспортного оператора входит оказание транспортных услуг по предоставлению транспортных средств для перевозки пассажиров, по управлению данными транспортными средствами и по их технической эксплуатации. Контракт содержит указание номера маршрута, наименования начального и конечного пунктов пути следования, протяженности маршрута, сведений о транспортных средствах, необходимых для обслуживания маршрута (тип транспортных средств, их количество и пассажировместимость), расписания и интервала движения в часы «пик», периода работы маршрута (круглогодичный, сезонный). Осуществление пассажирских перевозок на автобусных маршрутах на территории муниципального образования производится исключительно по тарифам, устанавливаемым в соответствии с нормативными актами муниципального образования. Оказание указанных услуг транспортный оператор, заключивший контракт, осуществляет лично своими силами и средствами либо может привлекать соисполнителей. Привлечение соисполнителей не освобождает исполнителя от обязательств и ответственности по заключённому контракту.

Договор на осуществление пассажирских перевозок на автобусных маршрутах на территории муниципального образования может быть расторгнут до окончания срока действия по инициативе администрации муниципального образования в одностороннем порядке в случае нарушений условий договора. Такими нарушениями могут являться:

- дорожно-транспортное происшествие, повлекшее тяжкие последствия: гибель, ранение пассажиров по вине водителя;
- нарушение, связанное с управлением автотранспортом в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, совершенное водителем;

- наличие нарушений, повлекших за собой аннулирование действия лицензии;
- выезд на линию без путевого листа;
- нарушение расписания движения;
- нарушение установленного тарифа на транспортные услуги;
- неоднократные (два и более) обоснованные жалобы на качество обслуживания населения транспортными услугами.

Бюджетное учреждение г. Омска «Центртранс» в рамках муниципального контракта осуществляет контроль и координацию работы маршрутов пассажирского транспорта с применением технических средств управления движением транспортных средств. Одной из основных функций является осуществление оперативного учета и контроля выполнения объемных и качественных показателей перевозки пассажиров предприятиями в машино-часах и регулярности движения. В случае изменения в графиках работы подвижного состава на маршрутах от плановых заданий проводят корректировку плановых показателей.

На основе контрольных данных бюджетного учреждения «Центртранс» департамент транспорта проводит анализ качества транспортного обслуживания населения, нормирование скоростей, разрабатывает мероприятия по организации и управлению перевозками, изменению маршрутной сети и расписаний движения, расстановке подвижного состава.

Муниципальное предприятие (МП) города Омска «Пассажирсервис» реализует билетную продукцию на все виды городского пассажирского транспорта через сеть специализированных киосков и прочими способами, а также обеспечивает пассажирские предприятия билетной продукцией и товарно-материальными ценностями, необходимыми для обеспечения стабильной работы предприятий. МП «Пассажирсервис» осуществляет материально-техническое обеспечение предприятий городского пассажирского транспорта, инструментальный контроль технического состояния подвижного состава. Департамент транспорта осуществляет координацию деятельности муниципальных предприятий, бюджетного учреждения «Центртранс» и МП «Пассажирсервис», решает вопросы развития производственно-технической базы.

Особое место в системе рыночной экономики занимает рынок государственных и муниципальных закупок. Формирование государственного заказа есть не что иное, как формирование натурально-вещественной формы расходов бюджета. Из этого утверждения можно сделать вывод, что формирование муниципального заказа есть не что иное, как формирование натурально-вещественной формы расходов муниципального бюджета.

Муниципальный заказ по своему юридическому статусу не является государственным заказом, поскольку муниципальные образования

представляют собой не государственную власть, а форму местного самоуправления [1, с. 145]. Являясь юридическим лицом, муниципальное образование обладает правоспособностью: владеет, пользуется и распоряжается обособленным имуществом, заключает сделки и несет ответственность по ним. От имени муниципального образования и действуя в его интересах, уполномоченные на то органы местного самоуправления или муниципальные учреждения вступают в многочисленные договорные отношения в качестве заказчиков и потребителей товаров и услуг. Оплата заказов осуществляется из средств местного бюджета.

Таким образом, муниципальный заказ можно определить как поручение хозяйствующему субъекту выполнить работу (предоставить услугу, поставить товар), предназначенную для удовлетворения потребностей муниципального образования, связанных с реализацией законодательно установленных предметов ведения местного самоуправления, и оплачиваемую из средств соответствующих расходных статей местного бюджета и муниципальных внебюджетных фондов.

Муниципальный заказ, как и государственный заказ, в своем движении проходит три стадии: формирование, размещение и исполнение.

Комплекс мероприятий, проводимых органами и должностными лицами местного самоуправления, главными распорядителями, распорядителями и получателями бюджетных средств с целью формирования и утверждения сводного перечня муниципальных нужд на предстоящий финансовый год, называется процессом формирования муниципального заказа.

Комплекс мероприятий, проводимых органами и должностными лицами местного самоуправления, заказчиками муниципального заказа, организаторами конкурсов и конкурсными комиссиями с целью поиска наилучшего исполнителя муниципального контракта, называется процессом размещения муниципального заказа [1, с. 146].

Взаимные действия заказчика муниципального заказа и поставщика (подрядчика, исполнителя) с момента заключения муниципального контракта до прекращения обязательств между сторонами называется процессом исполнения муниципального заказа.

Понятие «муниципальный заказ на городском пассажирском транспорте» можно рассматривать как заказ администрации города на оказание пассажирских транспортных услуг для полного и качественного удовлетворения потребностей населения в перевозках с использованием бюджетных средств. Планирование муниципального заказа на транспортное обслуживание населения города и его финансовое обеспечение возлагается на органы местного самоуправления и его структурные подразделения. Муниципальный заказ города распространяется на единую утвержденную маршрутную сеть [10, с. 107].

Основными показателями муниципального заказа являются отработанные машино-часы и объем перевезенных пассажиров. Рассчитываются также технико-эксплуатационные показатели на определенный период времени: машино-часы в наряде, количество рейсов за день и на год, количество рабочих дней за год, пробег с пассажирами, нулевой пробег подвижного состава, общий пробег подвижного состава.

В контракте между департаментом транспорта г. Омска и муниципальными пассажирскими предприятиями, выполняющими муниципальный заказ, предусматривается выполнение следующих основных положений:

- предприятие должно обеспечивать ежедневный плановый выпуск на линию технически исправного подвижного состава с соблюдением правил безопасности перевозки пассажиров и экологических нормативов;
- предприятие обеспечивает работу кондукторов в каждой единице подвижного состава с объявлением остановочных пунктов на каждом маршруте (в салоне каждой подвижной единицы по громкоговорящей связи) и с обеспечением удовлетворительного санитарного состояния подвижного состава.

В муниципальном заказе департамент транспорта доводит расчётный тариф стоимости одного машино-часа работы транспортной единицы на маршруте исходя из затрат по статьям себестоимости и с учетом доходов предприятия и дотаций из городского бюджета. В расчётный тариф включаются налоги (включая НДС в предусмотренных законом случаях), сборы и другие обязательные платежи, необходимые для эксплуатации материалы и принадлежности, топливо и ГСМ, страхование транспортного средства, расходы, связанные с эксплуатацией транспортных средств (в том числе необходимые профилактические и ремонтные работы), услуги водителей по управлению транспортными средствами, расходы на предрейсовые медицинские осмотры водителей, расходы на предрейсовые технические осмотры транспортных средств, подачу транспортного средства к месту посадки, простой (ожидание) транспортных средств, расходы на обеспечение санитарно-гигиенических условий в салонах транспортных средств, иные расходы, связанные с исполнением обязательств по контракту. Распределение бюджетных компенсаций и средств от реализации проездных билетов длительного пользования производится предприятиям городского пассажирского транспорта, выполняющим муниципальный заказ, по утвержденному департаментом расчетному тарифу с учетом фактически выполненного объема работы по маршрутным перевозкам в машино-часах. При этом объем выполненной работы в машино-часах оплачивается в пределах плана, формируемого департаментом, с перечислением бюджетных компенсаций предприятиям плановыми платежами в течение текущего месяца.

В основе закрепления маршрутов в рамках муниципального заказа за муниципальными пассажирскими предприятиями лежит:

- месторасположение предприятия;
- наличие подвижного состава на предприятии;
- минимальное расстояние начала и окончания пути следования маршрута от предприятия и до закрепленных линейных пунктов (с целью минимизации нулевых пробегов).

Важным условием качественного обслуживания населения является полный и точный расчет объема муниципального заказа и его распределение между предприятиями, выполняющими городской транспортный заказ. Следует отметить, что только комплексный подход к изучению рынка пассажирских услуг и исследование механизма взаимодействия исполнителей перевозочного процесса позволяет перейти к изучению оценки сложности выполнения муниципального заказа. Данный подход дает возможность получить наглядную и объективную картину изучения особенностей выполнения транспортного процесса в условиях интенсивного городского движения.

Пассажирские предприятия города оказывают транспортные услуги по перевозке пассажиров в городе в рамках плановых заданий и имеют свои отличительные особенности. Эти особенности касаются, прежде всего, характеристик маршрутов, закрепленных за предприятиями. Работа подвижного состава на маршрутах и схемы их движения проходят по улицам города с различной интенсивностью движения – это определяет особые условия сложности выполнения муниципального задания для предприятий. Все маршруты, закрепленные за предприятиями, имеют разную протяженность, различные пассажиропотоки и пассажирооборот, выручку и, следовательно, конечный финансовый результат работы подвижного состава. Кроме того, муниципальные предприятия города различаются между собой по состоянию материально-технической базы, по количественному, качественному и возрастному составу транспортных средств [12, с. 50].

Перечисленные различия и особенности выполнения транспортного процесса по перевозке пассажиров в городе необходимо учитывать при закреплении маршрутов за предприятиями и распределении дотационных средств. Важным условием при изучении поставленной задачи является проведение всестороннего анализа факторов, влияющих на особенность протекания транспортного процесса.

Сложность выполнения муниципального заказа на оказание пассажирских транспортных услуг предлагается рассматривать как совокупность качественных характеристик выполнения перевозочного процесса подвижным составом на маршрутах, закрепленных за предприятием, который работает в различных маршрутно-транспортных ситуациях, формирующих специфические условия выполнения

муниципального заказа, существенно влияющих на образование транспортных расходов [12, с. 51].

Оценка сложности выполнения муниципального заказа для перевозчиков рассматривается по группам факторов, определяющих особенность их взаимодействия и влияния на объем, сложность и степень выполнения показателей муниципального заказа участниками транспортного процесса. Группы факторов сложности выполнения муниципального заказа на городских автобусных маршрутах представлены на рис. 9.5.

Изучение факторов сложности выполнения муниципального заказа происходит в два этапа. Первый этап включает изучение основных причин, осложняющих выполнение показателей муниципального заказа, и состоит из следующих групп факторов первого уровня.

1. Институционально-экономические факторы. Данная группа факторов связана с деятельностью на рынке транспортных услуг перевозчиков различных форм собственности, что оказывает влияние и определяет спрос на услуги по видам перевозчиков, формирует доходную часть от перевозочного процесса предприятия. Совместная работа на едином рынке транспортных услуг перевозчиков разных форм собственности оказывает влияние на спрос и структуру объема перевозок. Значительное увеличение перевозчиков частного сектора на рынке пассажирских перевозок привело к существенному изменению соотношений объемов транспортной работы и структуры перевозок пассажиров. Частный сектор отвлекает на себя платежеспособную часть населения, а социальная группа населения города, которая имеет льготы по оплате проезда или бесплатный проезд, пользуется муниципальным транспортом. Это отражается на формировании доходов муниципальных предприятий и, как следствие, снижает эффективность деятельности городского общественного транспорта.

2. Транспортно-организационные факторы. К этой группе отнесены факторы, связанные с организацией перевозочного процесса и влияющие на сложность выполнения муниципального заказа. Эта группа включает факторы, определяющие особенность работы подвижного состава в условиях городского движения, которые обусловлены маршрутной схемой города на основе сформировавшегося пассажиропотока и пассажирооборота с учетом размещения мест приложения труда работников, мест проживания населения, образовательных учреждений и культурно-бытовых объектов.



Рис. 9.5. Факторы, оказывающие влияние на сложность выполнения муниципального заказа

Транспортно-организационные факторы подразделяются на статические и динамические. К статическим факторам относятся факторы, которые остаются неизменными в пределах определенного, достаточно длительного промежутка времени и изменяются при организации новой схемы движения маршрута или реорганизации части схемы движения городского пассажирского транспорта. Уровень технико-эксплуатационных показателей, отнесённый к статической группе, планируется муниципальным предприятиям по датам отчетных периодов и остаётся неизменным в течение длительного периода времени. К динамическим факторам относятся факторы, которые меняются в пределах короткого промежутка времени. Влияние этих факторов имеет большое значение не только на объемные, но и на экономические показатели деятельности пассажирских предприятий.

3. Производственно-технические факторы. При изучении сложности выполнения муниципального заказа предприятиями города большое значение имеет состояние производственно-технической базы предприятия. Оценка состояния производственной базы предприятий предполагает необходимость изучения состава и структуры транспортных средств, их количества по маркам и моделям, а также возрастной структуры подвижного состава. Для изучения потенциальных провозных возможностей необходимо иметь информацию о номинальной вместимости подвижного состава каждой модели.

4. Профессионально-квалификационные факторы. Изучение кадрового потенциала предприятий проводится по ряду основных показателей, отражающих кадровую политику и качество работы кадровой службы предприятия. Исследование состояния кадрового потенциала необходимо проводить по показателям профессиональной пригодности, укомплектованности и текучести кадров предприятия. Особенно это касается водительского персонала, от работы которого во многом зависит объем и качество выполнения муниципального заказа. Кадровая служба департамента транспорта координирует деятельность муниципальных транспортных организаций в сфере подготовки кадров, переподготовки и повышения квалификации работников организаций. Профессиональная и качественная работа сотрудников кадровой службы муниципальных предприятий и департамента транспорта должна решить вопросы формирования работоспособного коллектива, способного решать поставленные задачи департаментом транспорта в сфере транспортного обслуживания населения города.

На втором этапе исследования сложности выполнения муниципального заказа в результате детализации факторов первого уровня выделяются факторы второго уровня, учитывающие специфику пассажирских перевозок на маршрутах.

Использование методики расчета маршрутной сложности и информации, собранной при обследовании схем движения автобусов по городским маршрутам, позволяет получить количественную оценку сложности каждого автобусного маршрута [12, с. 77]. Алгоритм расчета сложности городских автобусных маршрутов представлен на рис. 9.6.



Рис. 9.6. Алгоритм расчета сложности городских автобусных маршрутов [10, с. 108]

Специфической особенностью выполнения транспортного заказа пассажирскими предприятиями является отличие городских автобусных маршрутов между собой по сложности.

В качестве примера существующей разницы в оценке сложности представлены результаты расчетов сложности по отдельным маршрутам г. Омска (табл. 9.8). Изучение и расчет сложности омских маршрутов показал, что все городские маршруты имеют разную оценку сложности по абсолютному и относительному значениям.

Таблица 9.8

Сравнительные данные маршрутной сложности по отдельным городским автобусным маршрутам г. Омска

Номер маршрута	197	50	73	1И	37	123	56
Абсолютная оценка сложности	167,3	155,8	608,8	799,5	139,4	376,8	545,9
Относительная оценка сложности	4,0	22,3	24,1	25,6	12,0	11,4	37,9

Таким образом, возникает необходимость уточнения процедуры формирования объема муниципального заказа и распределения его между транспортными операторами в соответствии с оценкой сложности.

Проведенный анализ распределения количества городских автобусных маршрутов по пассажирским предприятиям города показал, что наблюдается неравномерное закрепление маршрутов по предприятиям. Однако количественная оценка закрепления маршрутов за пассажирскими предприятиями с учетом сложности каждого отдельного маршрута еще не дает полного представления об объеме и сложности выполнения муниципального задания пассажирскими предприятиями.

9.4. Процедура формирования муниципального заказа на пассажирские перевозки

Муниципальный заказ на оказание транспортных услуг распространяется на единую маршрутную сеть города с распределением объема работ между муниципальными предприятиями и частными перевозчиками. Основной задачей при распределении муниципального заказа является сопоставление возможностей перевозчика с объемом планового задания выдаваемого заказчиком.

Анализ рынка услуг маршрутизированных автобусных перевозок показывает, что пассажирские автотранспортные организации, являясь оперативно-хозяйствующими субъектами, постоянно работают с убытками, но при этом никто из них не уходит с рынка, не объявляет о

банкротстве. Данная ситуация не говорит о том, что организации плохо работают, просто следовало бы принимать более правильные решения в части уточнения расчета доходов, уточнения нормативной базы, расчета издержек операторов [27, с. 35]. Убыточный характер деятельности муниципальных транспортных предприятий, сохраняющийся на протяжении долгих лет (табл. 9.9), требует изучения имеющихся проблем в области формирования расходов муниципального заказа с учетом оценки сложности его выполнения.

Таблица 9.9

Финансовые результаты от перевозок пассажиров автомобильным транспортом общего пользования в г. Омске в разные годы

Показатель	2000	2005	2010	2013	2014
Доходы от перевозки пассажиров, млн руб.	364,4	1282,8	1514,1	2285,6	2191,8
Расходы от перевозок пассажиров, млн руб.	507,7	1327,4	2958,9	3125,7	3196,9
Прибыль / убыток от перевозки пассажиров, млн руб.	-143,2	-44,6	-1444,8	-840,1	-1005,1
Уровень рентабельности, убыточности (-) перевозки пассажиров, %	-28,2	-3,4	-48,8	-26,9	-31,4
Средняя себестоимость перевозок пассажиров, руб./10 пасс. км	3,3	8,8	21,0	31,2	34,6
Средняя доходная ставка от перевозки пассажиров, руб./10 пасс. км	2,4	8,5	10,7	22,8	23,7
Доля расходов по содержанию и эксплуатации автобусов общего пользования на внутригородском сообщении, компенсируемых платой за проезд, %	-	43	49	69	57

Изучение формирования муниципального заказа на пассажирские перевозки по отдельным регионам Российской Федерации показало отсутствие единого подхода при планировании показателей, позволяющих учитывать реальный объем оказанных транспортных услуг. Действующие объемные показатели не всегда отвечают требованиям, предъявляемым к измерителям транспортной работы [9, с. 70].

Используемые объемные показатели могут применяться в основном для сравнения и сопоставления плановых и отчетных данных, позволяют проследить динамику показателей. Однако использование отдельных измерителей транспортной работы на стадии планирования

муниципального заказа стимулирует рост транспортных издержек и не учитывает сложившейся особой специфики и социально-экономической значимости городского пассажирского транспорта. Рост отдельно действующих плановых показателей муниципального заказа не всегда может характеризовать увеличение объемов и улучшение качества предоставляемых транспортных услуг.

Изучение действующей системы планирования муниципального заказа в г. Омске выявило отсутствие измерителей, объективно оценивающих фактический объем выполненных транспортных услуг. Также отсутствует система распределения муниципального заказа между пассажирскими предприятиями, учитывающая маршрутную сложность и реальные провозные возможности парков транспортных средств.

Анализ измерителей транспортной работы на городском общественном транспорте показал, что использование показателя объема перевезенных пассажиров не дает точного представления о количестве перевезенных пассажиров по отдельным маршрутам, маркам подвижного состава в отдельные периоды суток, не может являться объективным показателем, оценивающим объем выполненной транспортной услуги.

Применение показателя «автомобиле-часы» (машино-часы) при оценке выполненной транспортной работы по перевозке пассажиров отражает одну сторону выполненной транспортной работы предприятиями городского пассажирского транспорта – отработанные автомобиле-часы. Однако указанный показатель не дает представления о структуре парка подвижного состава, работающего на городских маршрутах.

В настоящий период муниципальные предприятия не заинтересованы в выпуске парка подвижного состава повышенной вместимости или в лучшем случае им безразлично, какой вместимости выпускать подвижной состав на линию. В существующем механизме финансирования предприятий на формирование доходов оказывают влияние факторы, которые в большей степени зависят от сложившегося пассажиропотока на городских маршрутах, а затраты формируются с учетом количества машино-часов, отработанных на маршрутах выпускаемого подвижного состава [14, с. 56].

Таким образом, использование показателя «машино-часы» в качестве оценочного измерителя выполненной транспортной работы подвижным составом не может быть использовано, так как не стимулирует предприятия к повышению объемов и качеству предоставляемых транспортных услуг. Кроме того, этот показатель не учитывает различия в трудоемкости проведения технического обслуживания и ремонта подвижного состава, поскольку трудоемкость и затраты по выполнению ремонтных работ для автобусов повышенной вместимости значительно больше, чем для подвижного состава малой вместимости.

Отсутствие показателей, объективно учитывающих фактический объем выполнения муниципального заказа, с учетом фактически предоставленных провозных возможностей предприятий и проведенный анализ взаимосвязи действующего показателя «машино-часы» с затратами предприятий показали, что отсутствует взаимосвязь между объемом оказанных транспортных услуг и расходами предприятий. Это приводит в свою очередь к несоответствию темпов роста эксплуатационных затрат с объемом и качеством оказанных транспортных услуг.

В качестве основного измерителя потенциала транспортных услуг в системе планирования муниципального заказа на городские пассажирские перевозки рекомендуется использовать показатель «местокилометры».

По действующей в настоящее время методике планирования затрат муниципального заказа проводится расчет себестоимости единичной транспортной услуги на основе действующих норм и нормативов, при этом не учитывается такой важный фактор, как маршрутная сложность, определяющая городские условия движения. Возникающая при этом ситуация ставит в более трудное экономическое положение те пассажирские предприятия, которые имеют высокий показатель маршрутной сложности. Объясняется это тем, что при выполнении плановых показателей муниципального заказа переменные затраты на выполнение транспортного процесса у этих предприятий оказываются выше.

Для исполнителей муниципального заказа, оказавшихся в такой ситуации, возникает необходимость дополнительного подтверждения объективности расходов перед финансовыми органами местного самоуправления. Ограниченность бюджетных средств, выделяемых на финансирование системы городского пассажирского транспорта, часто приводит к необходимости постоянного «давления» со стороны заказчика и недофинансированию текущих затрат муниципальных предприятий [14, с. 56].

Объективность формирования эксплуатационных затрат при выполнении муниципального заказа должна носить комплексный характер: с одной стороны, необходимо оценить объем фактически выполненной транспортной услуги по перевозке пассажиров, а с другой стороны, необходимо учитывать разные условия работы подвижного состава на городских маршрутах. Исследования подтверждают, что пренебрежение факторами условий работы подвижного состава на городских маршрутах, т.е. маршрутной сложностью, отрицательно сказывается на объективности оценки суммы эксплуатационных затрат, связанных с выполнением муниципального заказа [12, с. 96].

Соотношения между уровнем фактических затрат на выполнение муниципального заказа, провозными возможностями подвижного состава пассажирских предприятий, действующим объемными показателем

«машино-часы» и предлагаемым показателем транспортной работы «местокилометры» представлены на ри. 9.7.

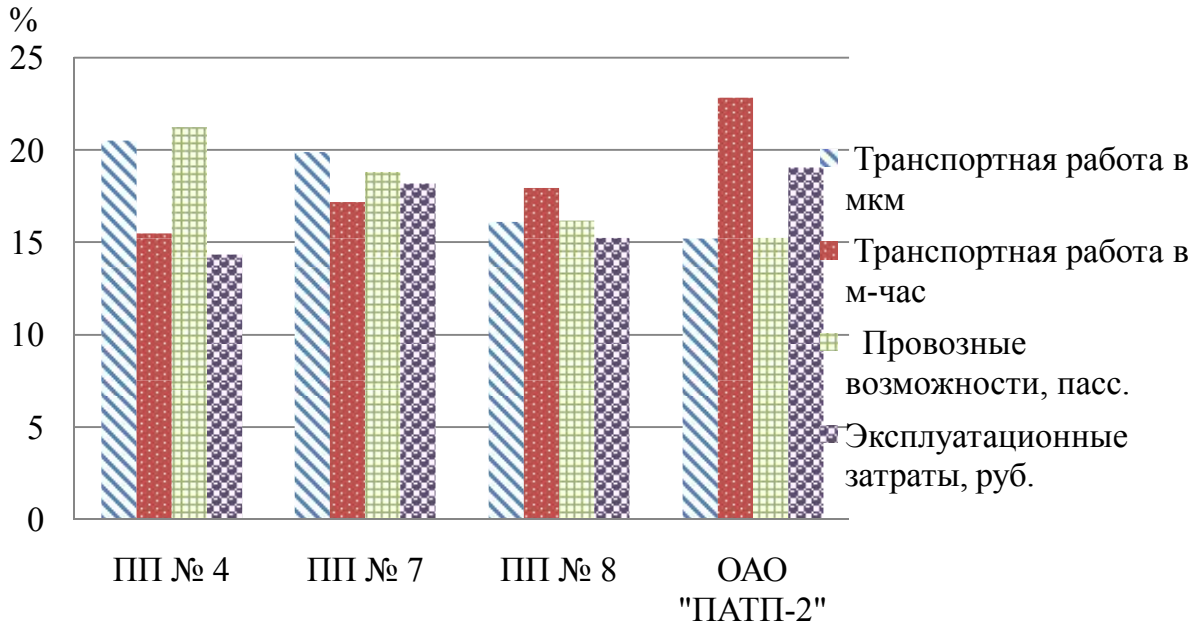


Рис. 9.7. Удельный вес показателей работы подвижного состава пассажирских предприятий г. Омска

Ранее проведенными исследованиями [5, 15, 29] установлено, что условия эксплуатации городских автобусов существенно влияют на нормы расхода, прежде всего, топлива, смазочных и эксплуатационных материалов, износ и ремонт шин. Проведенные расчеты показали, что на уровень переменных затрат оказывают значительное влияние условия работы подвижного состава на маршруте, т.е. показатель маршрутной сложности (рис. 9.8).

Разработанная методика расчета объёма муниципального заказа позволяет адекватно определить величину эксплуатационных затрат, необходимых для его выполнения. Предлагается использовать подход, учитывающий особенности формирования статей затрат себестоимости исходя из влияния на них специфики выполнения перевозочного процесса.

В рамках данного подхода выделяются:

- постоянные расходы предприятия, связанные с обслуживанием производства;
- переменные расходы, непосредственно связанные с работой подвижного состава на маршрутах и зависящие от сложности выполнения муниципального заказа, а именно: затраты по топливу для подвижного состава, затраты на смазочные и эксплуатационные материалы, на восстановление и ремонт шин, затраты на ремонтный фонд, затраты на амортизацию;
- расходы на оплату труда водителей автобусов и кондукторов.

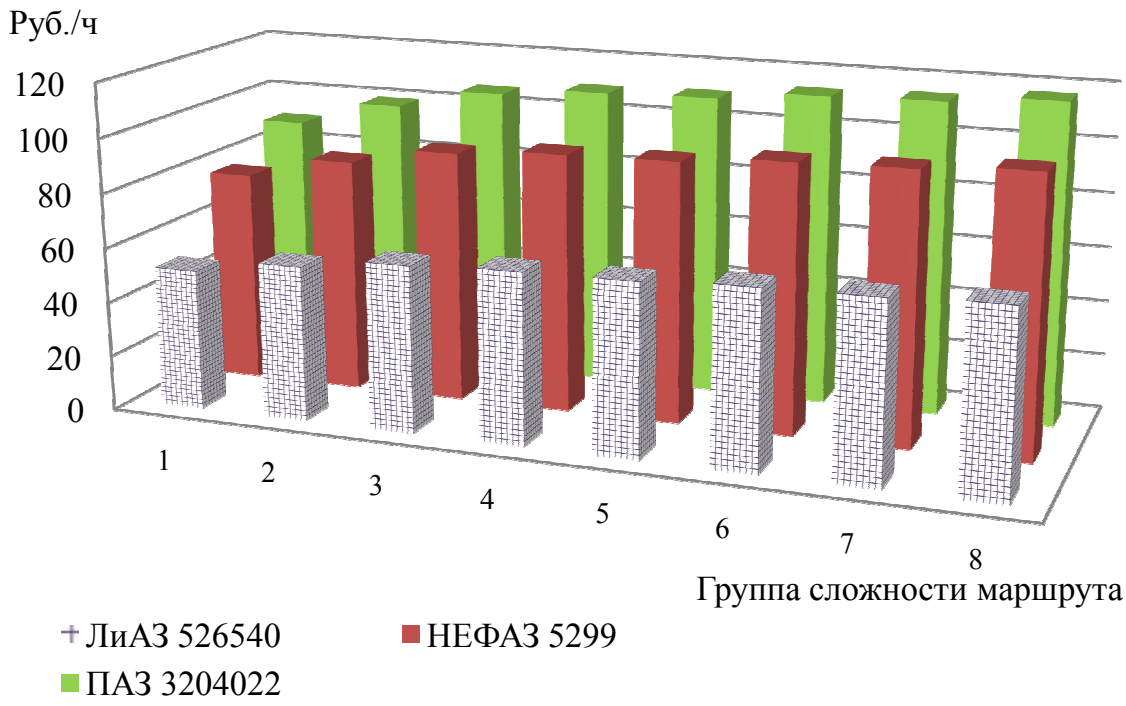


Рис. 9.8. Динамика удельных переменных затрат по маркам подвижного состава с учетом групп сложности (по данным 2012 г.) [13, с. 144]

Разработка методики расчета маршрутной сложности позволяет предложить метод корректировки тарифной части заработной платы водителей с учетом сложности маршрута. Теоретические аспекты данной проблемы рассматривались в работах [4, 16, 24]. В результате проведенных исследований были сделаны выводы о необходимости учета особенностей условий труда, в которых протекает трудовой процесс водителей городских автобусов.

Применение поправочного коэффициента к тарифной части заработной платы водителей позволяет использовать корректировочную шкалу, учитывающую маршрутную сложность при расчете заработной платы. Поправочный коэффициент регулирует диапазон корректировочной шкалы в объеме финансовых средств, направляемых для выплаты надбавок.

Расчет суммы эксплуатационных затрат при выполнении муниципального заказа $C_{экс}$ определяется по формуле [13, с. 144]

$$C_{\text{экс}} = C_{\text{пос}}(t) + \sum_{m \in M} \text{С}^{\text{r}}_{\text{пер 1 мкм}} \cdot P^{r}_{\text{мкм } m}(t) \cdot K_{c\,m} + \\ + \text{ФОТ}_{\text{отч}_{\text{в}}\,m} + \text{ФОТ}_{\text{отч}_{\text{к}}}, \qquad (9.1)$$

где $C_{\text{пос}}$ – сумма постоянных затрат предприятия, руб.;

$C^{r}_{\text{пер 1 мкм}}$ – удельные переменные затраты для подвижного состава *r* модели, работающего на маршруте первой группы сложности, руб. / мкм;

$P^{r}_{\text{мкм}\,m}(t)$ – объем транспортной работы для подвижного состава *r* модели, работающего на *m* маршруте, мкм;

K_{c_m} – коэффициент маршрутной сложности для *m* маршрута;

$\text{ФОТ}_{\text{отч}_{\text{в}}\,m}$ – фонд оплаты труда водителей, учитывающий маршрутную сложность с отчислением страховых взносов, руб.;

$\text{ФОТ}_{\text{отч}_{\text{к}}}$ – фонд оплаты труда кондукторов с отчислением страховых взносов, руб.

Величина заработной платы водителей, скорректированная показателем сложности маршрута, определяется по формуле

$$\text{ЗП}\,(t) = \text{ЗП}^{r}_{\text{т}}\,(t) \cdot K_{c_m} \cdot k_{\text{п}} + \text{ЗП}^{r}_{\text{н}}\,(t), \qquad (9.2)$$

где $\text{ЗП}\,(t)$ – сумма начисленной заработной платы за определённый период, руб.;

$\text{ЗП}^{r}_{\text{т}}\,(t)$ – тарифная часть заработной платы водителей, работающих на маршруте первой группы сложности, на подвижном составе *r* модели, руб.;

K_{c_m} – коэффициент маршрутной сложности для *m* маршрута;

$k_{\text{п,}}$ – поправочный коэффициент к тарифной части заработной платы водителей;

$\text{ЗП}^{r}_{\text{н}}\,(t)$ – надтарифная часть заработной платы водителей, работающих на подвижном составе *r* модели, руб.

Формирование эксплуатационных затрат муниципального заказа на оказание транспортных услуг с использованием измерителя транспортной работы пассажироместокилометр позволяет получить фактическую оценку объема предоставленных услуг пассажирскими предприятиями. Одновременно учет совокупности факторов, влияющих на сложность выполнения муниципального заказа и определяющих специфику городских пассажирских автобусных перевозок, повышает достоверность величины эксплуатационных затрат для предприятий, имеющих высокий показатель оценки маршрутной сложности. Разработанная методика формирования эксплуатационных затрат в отличие от действующей методики планирования затрат будет способствовать обоснованному решению проблемы возникающих разногласий между исполнителями и заказчиком по вопросу финансирования муниципального заказа.

В целях установления соответствия провозных возможностей парка подвижного состава, маршрутной сложности, объёмов и затрат

предприятий по выполнению перевозочного процесса был разработан алгоритм этапов формирования муниципального заказа. Использование алгоритма позволяет произвести расчёт показателей муниципального заказа для любого временного интервала как по предприятиям, так и по каждому маршруту с учётом марки подвижного состава. Алгоритм расчета эксплуатационных расходов на выполнение муниципального заказа с учетом его сложности представлен на рис. 9.9.

Процедура формирования муниципального заказа на пассажирские перевозки по данному алгоритму включает следующие этапы.

Первый этап включает оценку провозных возможностей транспортных средств пассажирских предприятий. При формировании муниципального заказа проводится расчет потенциальных провозных возможностей парка подвижного состава предприятия. Заказчик транспортных услуг департамент транспорта устанавливает общие плановые технико-эксплуатационные показатели исполнителю муниципального заказа. Распределение подвижного состава по маршрутам, закрепленным за предприятием, производится на основе существующего пассажиропотока и имеющихся провозных возможностей парка транспортных средств. Данный этап является исходной базой для расчёта показателя объёма муниципального заказа, выдаваемого каждому пассажирскому предприятию.

Второй этап предполагает расчёт маршрутной сложности по пассажирским предприятиям. Расчет сложности городских автобусных маршрутов проводится на основании проведенных обследований существующих маршрутных схем движения городского транспорта. Результатом проведенных обследований является полученная абсолютная оценка маршрутной сложности по каждому маршруту, закрепленному за пассажирскими предприятиями.

С целью дальнейшего использования в расчетах категории маршрутной сложности необходимо провести переформирование абсолютной оценки маршрутной сложности в относительную оценку. Относительная оценка маршрутной сложности позволяет провести дифференциацию городских автобусных маршрутов по группам сложности. В первую группу входят маршруты, имеющие минимальную сложность, а в последнюю группу – маршруты, имеющие максимальную оценку маршрутной сложности.

Для проведения анализа закрепления маршрутов за предприятиями рассчитывается средневзвешенная оценка группы маршрутной сложности для каждого пассажирского предприятия. Полученная оценка позволяет сопоставить затраты предприятия со средневзвешенной маршрутной сложностью парка.

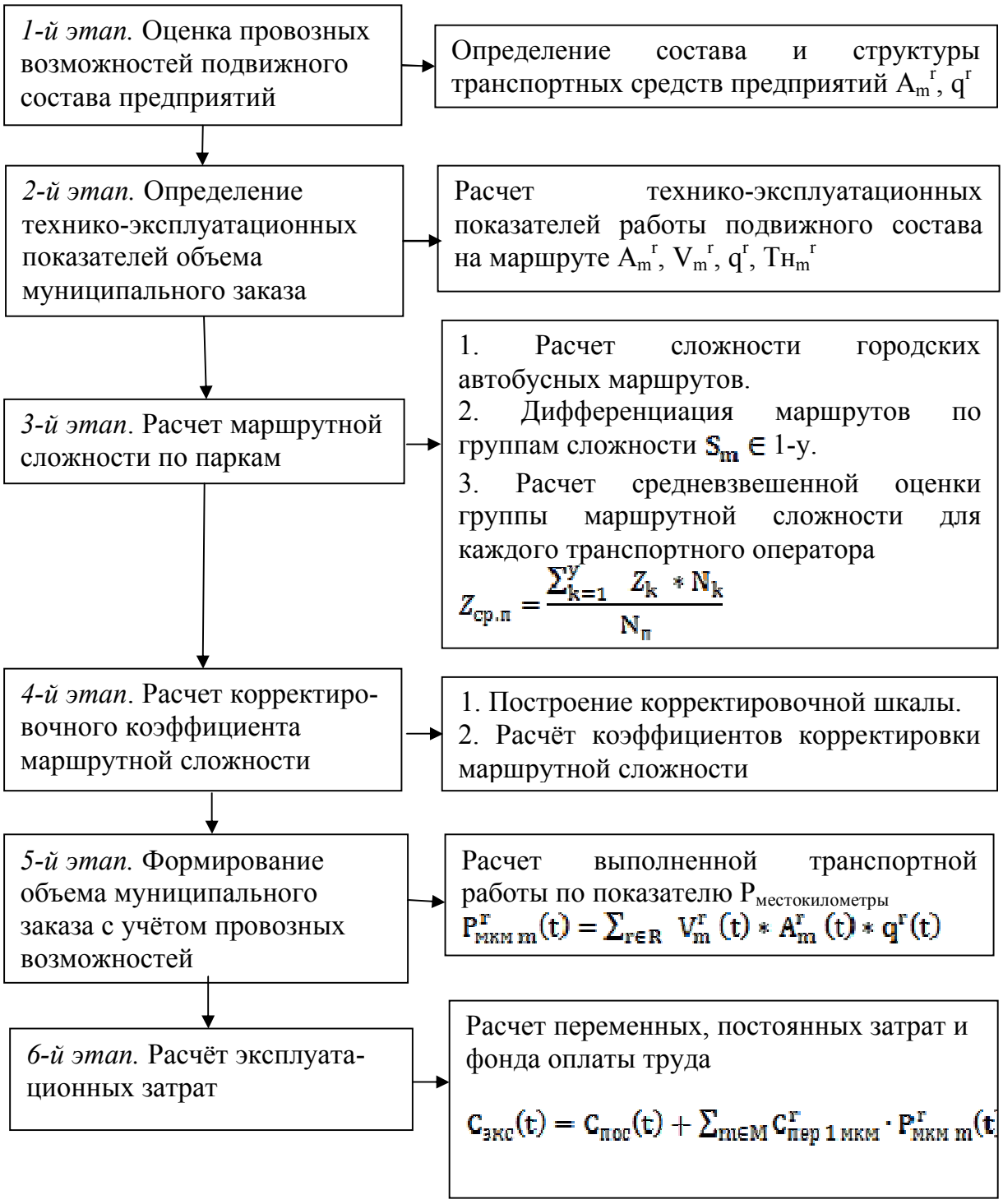


Рис. 9.9. Алгоритм расчета эксплуатационных расходов на выполнение муниципального заказа с учетом его сложности [12, с. 115]

На третьем этапе проводится расчет корректировочных коэффициентов по каждому отдельному городскому автобусному маршруту. Расчет корректировочного коэффициента определяется на основании разработанной корректировочной шкалы и оценки относительной сложности каждого маршрута. Построение корректировочной шкалы осуществлялось по результатам

дифференциации городских автобусных маршрутов по группам сложности, что дает возможность рассчитать средневзвешенный корректировочный коэффициент для каждого пассажирского предприятия.

Четвёртый этап процедуры формирования муниципального заказа на оказание пассажирских транспортных услуг предусматривает расчёт объёма выполненной транспортной работы по показателю «место-километр».

На пятом этапе проводится формирование эксплуатационных затрат муниципального заказа с использованием показателя «место-километр». Рост убыточности пассажирских предприятий выдвигает особые требования к объективности фактических затрат при выполнении муниципального заказа на маршрутах различной сложности.

Предлагаемая процедура расчета муниципального заказа позволяет объективно обосновать сумму переменных затрат, связанных с выполнением перевозочного процесса. Особенностью расчёта является корректировка переменных затрат и заработной платы водителей с учётом сложности выполнения муниципального заказа. Реализация данной задачи производится на основе удельных переменных затрат и объема выполненной работы в местокилометрах. При расчете расходов на оплату труда водителей рекомендуется учитывать сложность обслуживаемого маршрута, что позволяет обеспечить более точное возмещение затрат труда. Результаты формирования расходов по предлагаемой процедуре подтверждают целесообразность учёта фактора маршрутной сложности, как наиболее полно характеризующего фактические издержки по выполнению муниципального заказа предприятиями. Расчёты по разработанному алгоритму подтверждают, что объёмный показатель муниципального заказа позволяет достоверно оценить объём предоставляемых транспортных услуг и формировать экономически обоснованные расходы по выполнению перевозочного процесса.

Расчет эксплуатационных расходов с учетом его маршрутной сложности даёт возможность пассажирским предприятиям производить гибкое маневрирование подвижным составом, выпускаемым на маршруты, что обеспечивает снижение затрат. Кроме того, разработанный подход с использованием показателя маршрутной сложности может быть использован при проведении конкурсных процедур для отбора перевозчиков по выполнению городских пассажирских транспортных услуг в условиях конкурентной среды.

Предлагаемые рекомендации по формированию затрат, рассчитанные с учетом фактических объемов и сложности выполнения муниципального заказа, повышают объективность определения сумм дотационных средств, направляемых предприятиям для компенсации убытков, связанных с работой городского автобусного транспорта. Это позволяет повысить научную обоснованность, уровень качества и точность

расчетов формирования муниципального заказа на основе моделирования процесса оказания услуг пассажирским транспортом.

Библиографический список

1. Асаул, А.Н. Теория и практика организации и проведения подрядных торгов в регионе / А. Н. Асаул, В.П. Грахов, В.А. Кощеев. – СПб. : Гуманистика, 2005. – 240 с.
2. Бирюков, В.В. Развитие городского пассажирского транспорта в условиях модернизации российской экономики / В.В. Бирюков, Е.Б. Лерман // Вестник СибАДИ. – 2011. − № 3 (21). – С. 55–59.
3. Бирюков, В.В. Приоритеты модернизации городского пассажирского транспорта / В.В. Бирюков, В.Ю. Кирничный, Е.Б. Лерман // Наука о человеке: гуманитарные исследования. − 2014. − № 1 (15). – С. 42–53.
4. Гилева, А.П. Совершенствование системы материального стимулирования водителей городских автобусов : дис. … канд. экон. наук / Гилева Алефтина Петровна. − М., 1983. – 156 с.
5. Колов, Д.А. Разработка информационной ресурсосберегающей технологии управления расходом топлива для автобусов городских маршрутов : дис. … канд. техн. наук / Колов Д.А. − Владимир, 2005. – 200 с. – Режим доступа к электронной копии: http://diss.rsl.ru (дата обращения: 10.10.2011).
6. Лавриков, И.Н. Экономика автомобильного транспорта : учебное пособие / И.Н. Лавриков, Н.В. Пеньшин. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011 – 116 с.
7. Лерман, Е.Б. Организационно-экономические аспекты развития предприятий пассажирского транспорта / Е.Б. Лерман // Вестник СибАДИ. – 2015. − № 5 (45). – С. 171–178.
8. Лерман, Е.Б. Организационно-экономические принципы формирования и распределения муниципального заказа на рынке транспортных услуг города Омска / Е.Б. Лерман // Омский научный вестник. – 2012. − №2. – С. 87–90.
9. Лерман, Е.Б. Особенности формирования и распределения муниципального заказа на пассажирские перевозки / Лерман Е.Б. // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». − 2012. − № 2. − С. 68–71.
10. Лерман, Е.Б. Оценка сложности выполнения муниципального заказа в сфере городского пассажирского транспорта / Е.Б. Лерман // Вестник СибАДИ. – 2012. − № 1 (23). – С. 106–109.
11. Лерман, Е.Б. Современное состояние рынка пассажирских транспортных услуг в регионе / Е.Б. Лерман, А.П. Гилева // Формирование транспортно–логистической инфраструктуры. Стратегическое направление

повышения конкурентоспособности транспортного комплекса России : матер. IV науч.- практ. конф. в рамках международного конгресса – Омск : СибАДИ, 2013. − Кн. 4. – С. 148–151.

12. Лерман, Е.Б. Формирование муниципального заказа на городском пассажирском транспорте: дис. … канд. экон. наук / Лерман Евгения Борисовна. − Омск, 2012 – 160 с. – Режим доступа к электронной копии: http://diss.rsl.ru (дата обращения: 07.02.2014).

13. Лерман, Е.Б. Формирование эксплуатационных затрат муниципального заказа в системе городского общественного транспорта / Е.Б. Лерман // Вестник СибАДИ. – 2014. − № 1 (35). – С. 141–146.

14. Лерман, Е.Б. Экономические аспекты финансового обеспечения муниципального заказа на городском общественном транспорте / Е.Б. Лерман // Омский научный вестник. – 2014. − № 4 (131). – С. 54–57.

15. Максимов, В.А. Научные основы повышения эффективности использования городских автобусов средствами инженерно-технической службы : дис. … д-ра техн. наук / В.А. Максимов. − М., 2000. – 442 с. – Режим доступа к электронной копии: http://diss.rsl.ru (дата обращения: 01.12.2011).

16. Нагаева, И.Д. Организация и оплата труда на автомобильном транспорте / И. Д. Нагаева, И. М. Улицкая. – М. : Транспорт, 1989. – 208 с.

17. О департаменте транспорта Администрации города Омска : решение Омского городского совета от 28.09.2011. № 442 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.pravo.ru/document/view/20168988/ (дата обращения: 12.11.2013).

18. О порядке допуска перевозчиков к осуществлению перевозок пассажиров транспортом общего пользования по маршрутам регулярных перевозок городской маршрутной сети на территории города Омска : решение Омского городского совета от 14.11.2012 № 71 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://omskgorsovet.ru/node/3368 (дата обращения: 02.11.2014).

19. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : федеральный закон РФ от 06.10.2003 № 131−ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571 (дата обращения: 11.09.2015).

20. Об утверждении маршрутов регулярных перевозок городской маршрутной сети (ред. от 29.07.2013) : постановление администрации г. Омска от 12.12.2012 № 1605-п [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.admomsk.ru/web/guest/government/divisions/36/transport (дата обращения: 12.03.2014).

21. Омский областной статистический ежегодник : в 2 ч. – Омск, 2014. − Ч. 2. – 213 с.

22. Россия в цифрах – 2015 г. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_11/Main.htm (дата обращения 15.09.2015).

23. Селин, В.С. Проблемы организации транспортного обслуживания населения города в рыночных условиях хозяйствования : монография / В.С. Селин. – Краснодар, 2002. – 232 с.

24. Седов, И.А. Совершенствование системы организации труда водителей городского пассажирского транспорта / И.А. Седов, А.Г. Чурилов // Финансово-экономические проблемы автомобильного транспорта. Сборник научных трудов. – М. : Изд-во МАДИ (ГТУ), 2003. – Вып. 6.

25. Транспорт и связь в России, 2014: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/3e4fc4004e3423529616fe18bf0023dd (дата обращения: 27.09.2015).

26. Транспорт и связь Омской области / Омскстат. – Омск, 2014. – 68 с.

27. Улицкая, Н.М. Развитие организаций городского общественного транспорта в рыночных условиях / Н.М. Улицкая, М.А. Дрейцен // Транспортное дело. − 2014. − № 6. − С. 34–35.

28. Цыбульский, А.И. Регулирование деятельности городского пассажирского транспорта как социально-экономической системы : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А.И. Цыбульский – М., 2002. – 217 с. – Режим доступа к электронной копии: http://diss.rsl.ru(дата обращения: 08.06.2014).

29. Чистяков, А.Н. Влияние неравномерности движения автомобилей на расход топлива : дис. … канд. техн. наук: 05.22.10 / А.Н. Чистяков. − Тюмень, 2006. – 155 с. – Режим доступа к электронной копии: http:// diss.rsl.ru (дата обращения: 11.09.2011).

Глава 10. РЕФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА г. ОМСКА

10.1. Характеристика системы общественного пассажирского транспорта г. Омска

Омск – крупный транспортный узел и промышленный центр, где развита лёгкая, пищевая, химическая, нефтехимическая промышленности. Общая площадь города составляет 573 км^2, площадь селитебной территории города – 233 км^2.

Транспортная планировка города характеризуется тем, что сформировалась вдоль р. Иртыша. В результате возникает большая необходимость в транспортной работе для удовлетворения потребностей населения в перевозках.

Омск – научный и образовательный центр, в г. Омске находятся крупные высшие учебные заведения Западно-Сибирского региона, преимущественно на правом берегу р. Иртыша в городке Нефтяников.

Большая часть промышленной застройки расположена на правом берегу р. Иртыша. Значительная часть территории г. Омска занята дачно-садовыми кооперативами. Пространственная структура города характеризуется обширными территориями промышленного использования, крупными спальными районами (район Нефтяников, Кировский, Ленинский административные округа) и небольшим культурно-административным центром. Сложившаяся структура города не отвечает предъявляемым требованиям [1, 34, с.175; 41, с. 132–133; 43].

Основными факторами загрязнения окружающей среды являются выбросы нефтехимических предприятий в северной и восточной части города, тепловых электростанций и птицефабрик, имеющих большие радиусы распространения загрязнений, а также загрязнение воздуха от автотранспорта в городском центре. Карта загрязнения атмосферного воздуха в городе представлена на рис. 10.1 [1].

Можно сделать вывод, что основные очаги загрязнения расположены в транспортных узлах, что говорит о высокой доле загрязнения воздуха автомобильным транспортом, в большей мере личными автомобилями, число которых неуклонно растёт. В этих условиях важно повышать долю общественного транспорта, его привлекательность для пассажиров.

Дальнейшее развитие вдоль правого берега р. Иртыша ограничено тем, что на севере оно заперто обширной промышленной зоной нефтехимического комплекса, а на юге затруднено существующей сетью железных дорог.

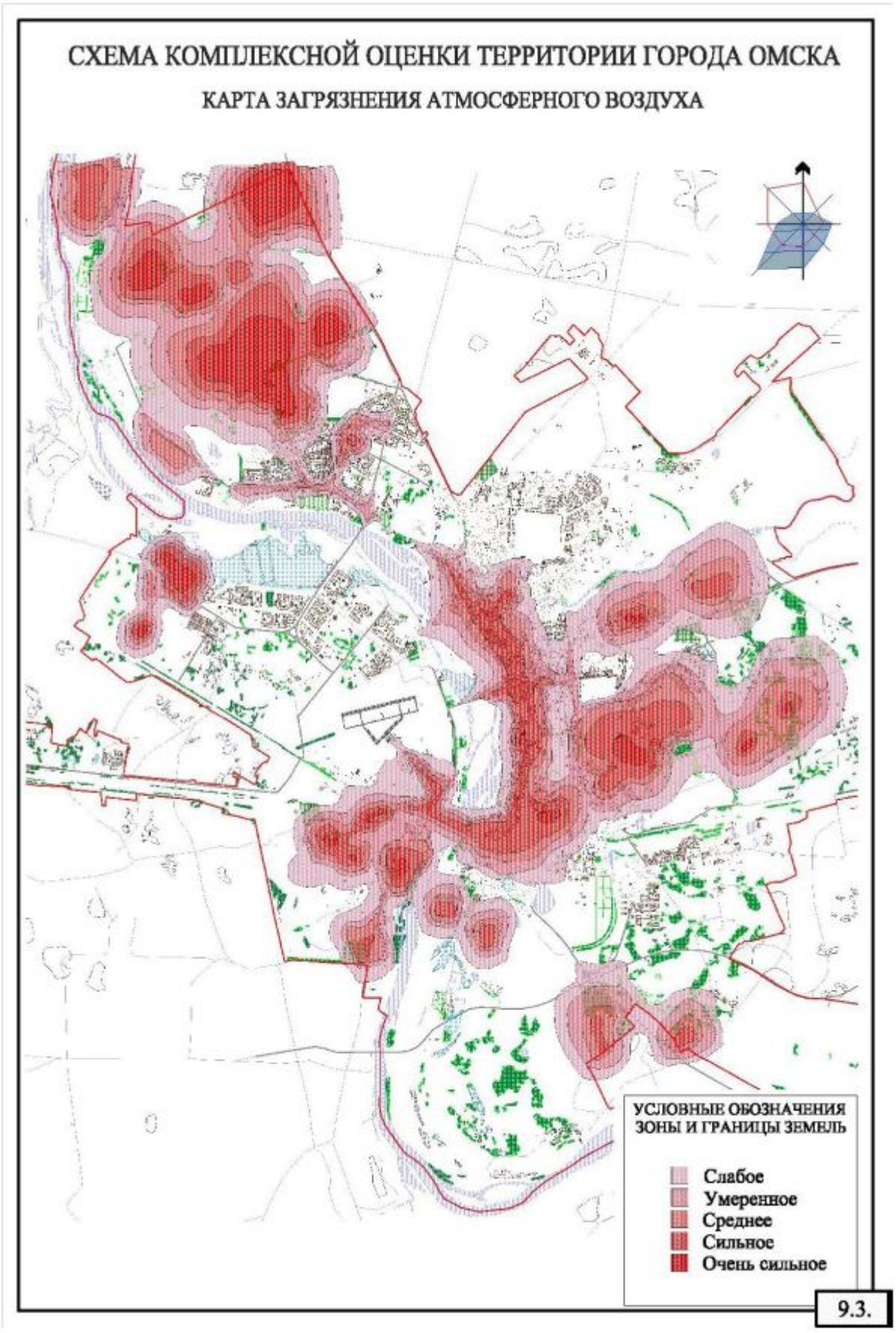


Рис. 10.1. Карта загрязнения атмосферного воздуха [1]

Центр г. Омска и примагистральные территории характеризуются наиболее высокой интенсивностью деятельности и использования территории. От центра вдоль р. Иртыша на небольшом удалении от него (500…800 м) на север и юг идут основные транспортные магистрали: Красный Путь в северном направлении к нефтехимическому комплексу, ул. Ленина и пр. Маркса в южном направлении к железнодорожному вокзалу и южной промышленной зоне [36].

Транспортная сеть города представлена двумя основными магистралями меридионального направления вдоль р. Иртыша с организацией непрерывного движения. Основными магистралями города являются: Красный Путь и проспект Карла Маркса. К наиболее загруженным перекресткам г. Омска можно отнести: ул. Интернациональная – ул. Ленина, ул. 6-я Станционная – ул. Машиностроительная, ул. Ленина – ул. Масленникова, ул. Лукашевича – ул. Дианова, ул. Интернациональная – ул. Герцена, ул. Кирова – ул. 15-я Рабочая, ул. Масленникова – проспект Маркса, ул. 10 лет Октября – проспект Маркса, проспект Мира – ул. Химиков, ул. 7-я Северная – ул. Герцена [32, 54].

Схема транспортной сети г. Омска представлена на рис. 10.2 [1], из которого видно, что транспортная схема города представляет комбинированную схему. В Кировском, Ленинском, Октябрьском и Советском округах преобладает прямоугольная транспортная схема. Ленинский округ имеет прямоугольную транспортную схему с элементами свободной застройки и прямоугольно-диагональной схемы. Центральный округ по правому берегу р. Оми и до улицы Березовая имеет радиально-кольцевую транспортную схему. Удобство транспортной системы зависит от конфигурации сети, определяющей степень непрямолинейности сообщений. Значение плотности транспортной сети для г. Омска составляет 2,28 км/км^2 и находится в рекомендуемых пределах от 1,5 до 2,5 км/км^2 , это свидетельствует о достаточном её развитии [33, с. 21; 39, с. 77–85].

Плотность маршрутной сети, то есть насыщенность территории города линиями маршрутизированного транспорта, численно равна отношению суммарной длины маршрутной сети к площади обслуживаемой территории. Значение плотности муниципальной маршрутной сети г. Омска составляет 6,32 км/ км^2, что соответствует нормативному значению от 5 до 7 км/км^2 [33, с. 37; 41, с. 119–120].

Маршрутный коэффициент характеризует разветвленность маршрутной сети и рассчитывается как отношение суммы длин всех маршрутов к сумме длин всех улиц и проездов, по которым проходят маршруты пассажирского транспорта. Для г. Омска μ = 6,8, что свидетельствует о достаточно развитой маршрутной сети [33, с. 37, 133; 34, с. 226; 39, с. 160].

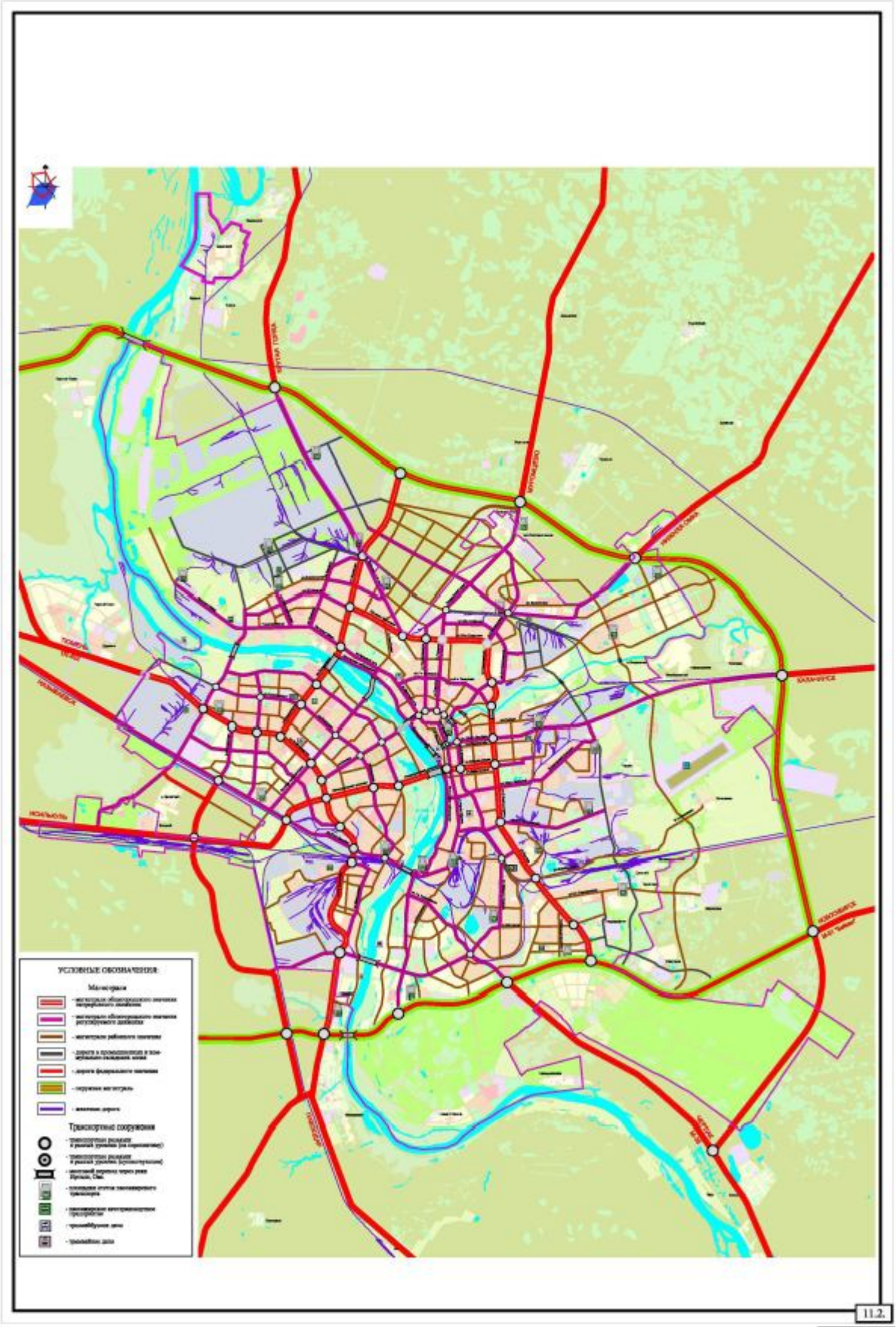


Рис. 10.2. Схема транспортной сети г. Омска [32]

Среднее значение коэффициента непрямолинейности составляет 1,3, что характерно для города, имеющего по большей части прямоугольную схему транспортной сети [33, с. 21; 39, с. 77–85].

Транспортная система города представлена тремя основными видами пассажирского транспорта. Это автомобильный транспорт, а именно автобусы муниципальной и частной собственности, и муниципальный электротранспорт: троллейбусный и трамвайный. В черте города работает железнодорожный транспорт в направлении «Московка – ст. Входная», который перевозит при этом около 5 % пассажиров городского транспорта.

Среднеарифметический интервал движения для подвижного состава, обслуживающего муниципальные маршруты, по данным обследования СибАДИ, составляет 27,8 мин [33, с. 108]. Средний интервал движения для транспорта, работающего на коммерческих маршрутах, составляет 6 мин [19]. Средняя дальность поездки для муниципальных автобусных маршрутов, по данным обследования СибАДИ, составляет 4,52 км, для коммерческих маршрутов, где работают маршрутные такси, – 7,24 км, для троллейбусов – 3,71 км, для трамваев – 2,18 км [33, с. 19, 131]. Динамический коэффициент использования вместимости подвижного состава муниципального транспорта, который представлен в основном подвижным составом большой вместимости, составляет 0,18, что является достаточно низким показателем. Среднее значение динамического коэффициента использования вместимости на маршрутах маршрутных такси составляет 0,52, что для данного вида транспорта находится на достаточно хорошем уровне, но в целом использование этого подвижного состава находится на весьма низком уровне из-за весьма значительных простоев на конечных остановочных пунктах при избытке транспортных средств на маршруте [33, с. 19, 109; 34, с. 101].

Распределение суточных объемов перевозок на маршрутной сети г. Омска уже в период с 2000 по 2009 гг. в зависимости от пассажиронапряженности маршрутов значительно изменилось, что приведено на рис. 10.3. Из-за увеличения количества маршрутов существенно уменьшилась средняя пассажиронапряженность маршрутов и резко возросла доля объема перевозки, осваиваемого маршрутами с низкой пассажиронапряженностью. Причины этого – развитие застройки на окраинах города и, как следствие, увеличение числа направлений и маршрутов, дублирование маршрутов, размывание пассажиропотоков между этими маршрутами, а также слабое регулирование коммерческого транспорта в периоды его бурного развития [33, с. 47–48].

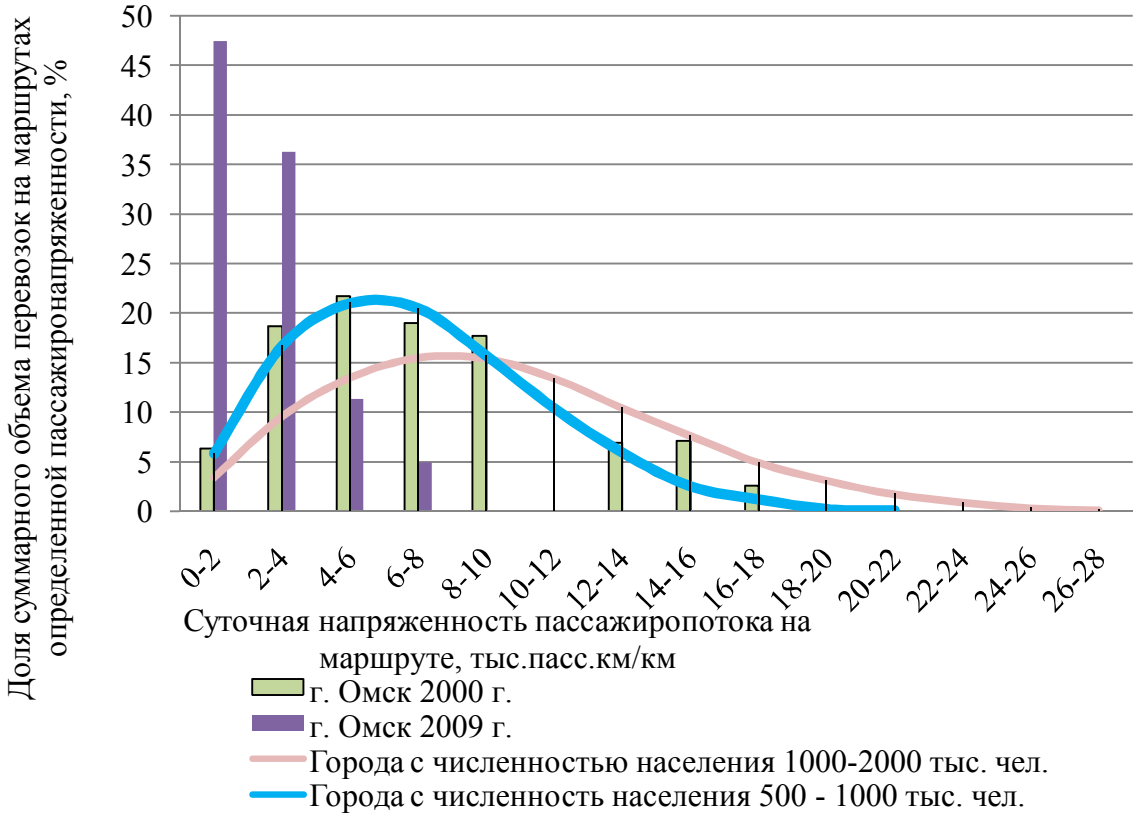


Рис. 10.3. Распределение объемов перевозок по маршрутам
в городах различных групп и в г. Омске в 2000 и 2009 гг.
в зависимости от пассажиронапряженности маршрутов [33, с. 47–48]

Перевозкой пассажиров в г. Омске в настоящий момент занимаются муниципальные предприятия города, ОАО «Пассажирское предприятие № 2», ООО «Стэнли», ООО «Автосила», а также большое количество индивидуальных предпринимателей, среди муниципальных предприятий – пять предприятий, в том числе четыре автобусных предприятия ПП № 4, ПП № 7, ПП № 8, ОАО ПАТП № 2 и МП «Электрический транспорт», которое включает одно троллейбусное депо и одно трамвайное депо.

Списочное количество подвижного состава (ПС) муниципального транспорта, как и количество подвижного состава, выпускаемого на линию, с каждым годом имеет тенденцию к уменьшению.

В муниципальных предприятиях продолжают эксплуатироваться до сих пор транспортные средства с абсолютным износом, срок их эксплуатации достигает 18 лет. Крупные закупки подвижного состава для автотранспортных предприятий производились в 2003, 2006, 2009 гг. Подвижной состав в целом представлен такими моделями пассажирского транспорта, как ЛиАЗ-5256.25 (2003 г.в. – года выпуска), ЛиАЗ-6212.00 (2003 г.в.), ЛиАЗ-5256.40 (2005 г.в.), ЛиАЗ-5256.45 (2005 г.в.),

НефАЗ-5299-20-15 (2005 г.в.), ЛиАЗ-5293.00 (2008-2009 г.в.), НефАЗ-5299-30-32 (2008–2009 г.в.), ЛиАЗ-5256.53 (2012 г.в.), НефАЗ-5299-20-32 (2012 г.в.).

Износ подвижного состава троллейбусного депо составляет 94 %. В настоящее время в г. Омске эксплуатируются троллейбусы: ЗиУ-682 (1989–1999 г.в.), АКСМ-101 (1996–1997 г.в.), МТРЗ-5279 (2005 г.в.), ЛиАЗ-52803 (2009 г.в.), Тролза 5275.03 Оптима (2014 г.в.). На начало 2015 г. в эксплуатации находилось порядка 130 троллейбусов. На трамвайную систему приходится не более 3 % всех перевозок городским транспортом. Подвижной состав и пути сильно изношены, не проводится капитальный ремонт полотна. Количество эксплуатируемых вагонов – 53 единицы, износ подвижного состава трамвайного депо составляет 97 %. До сих пор эксплуатируются трамваи, выпущенные в 1984–1991 гг., они составляют основную часть подвижного состава трамвайного депо.

Распределение подвижного состава общественного пассажирского транспорта города Омска по количеству, по данным департамента транспорта на начало 2015 г., представлено на рис. 10.4.

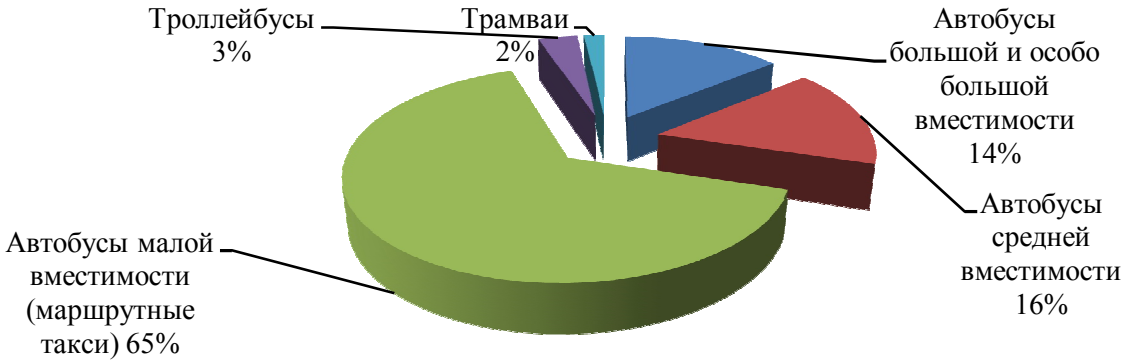


Рис. 10.4. Распределение подвижного состава г. Омска

Таким образом, можно сделать вывод, что в городе преобладает автомобильный транспорт, при этом перевозки осуществляются в основном подвижным составом малой вместимости.

Маршрутная сеть городского общественного пассажирского транспорта в г. Омске представляет собой сложившуюся в процессе эксплуатации сеть маршрутов, обслуживаемых как муниципальным транспортом, так и коммерческими перевозчиками. Если с 2005 по 2007 гг. происходило развитие маршрутной сети за счёт увеличения количества маршрутов, обслуживаемых муниципальным подвижным составом, то сейчас происходит обратное. За последние два года количество маршрутов, обслуживаемых муниципальными предприятиями, резко сократилось из-за сокращения количества подвижного состава муниципального транспорта. Распределение маршрутов по перевозчикам в

апреле 2015 г., по данным департамента транспорта, представлено на рис. 10.5.

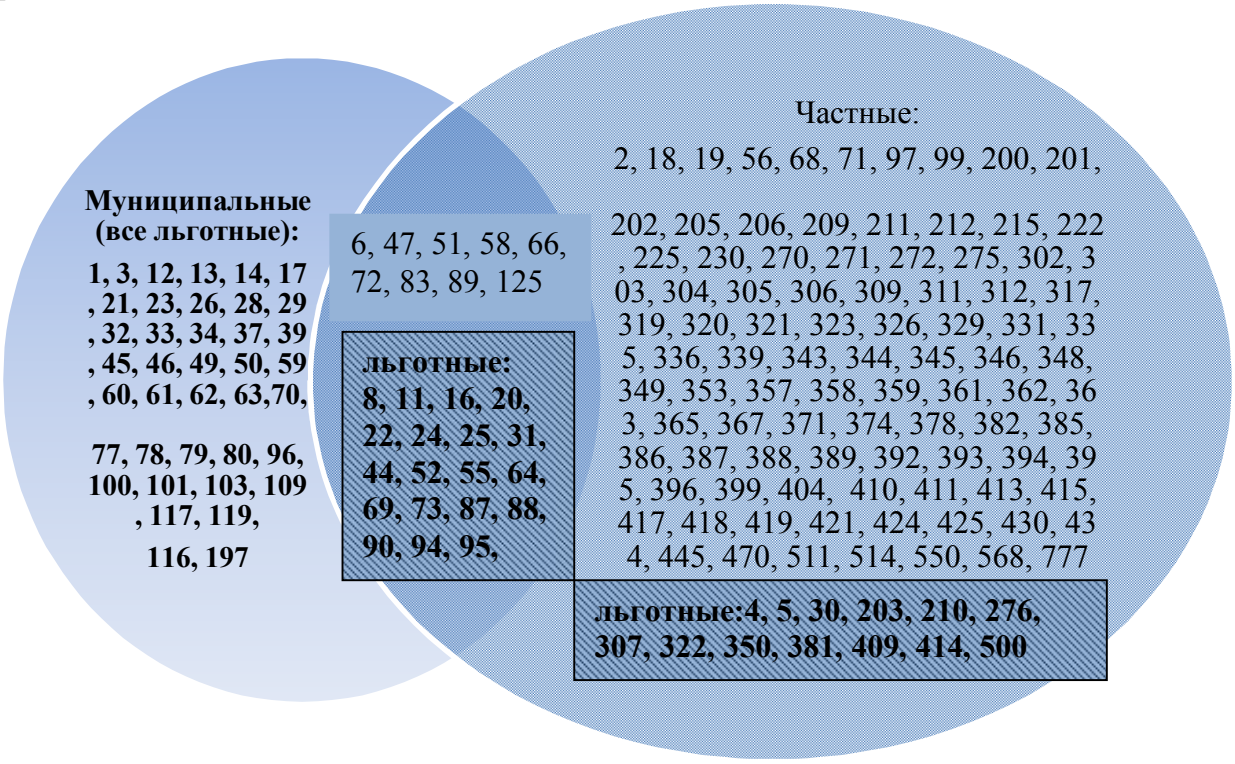


Рис. 10.5. Распределение маршрутов по перевозчикам

Показатели работы подвижного состава г. Омска по видам транспорта, по данным департамента транспорта, приведены в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Показатели работы подвижного состава на маршрутной сети г. Омска

Вид транспорта	Количество регулярных маршрутов	Количество ПС на линии	Длина сети, км	Объём перевозок за день, тыс. пасс.	Пробег в день, тыс. км
Автобус частной собственности	196	2764	3210,9	500,0	250,0
Автобус муниципальной собственности		538		255,5	109,2
Троллейбус	9	132	140,2	56,5	21,0
Трамвай	6	66	62,8	33,1	8,6
Всего	211	3500	3413,9	-	-

Распределение маршрутов между видами транспорта в городе в процентном соотношении представлено на рис. 10.6.

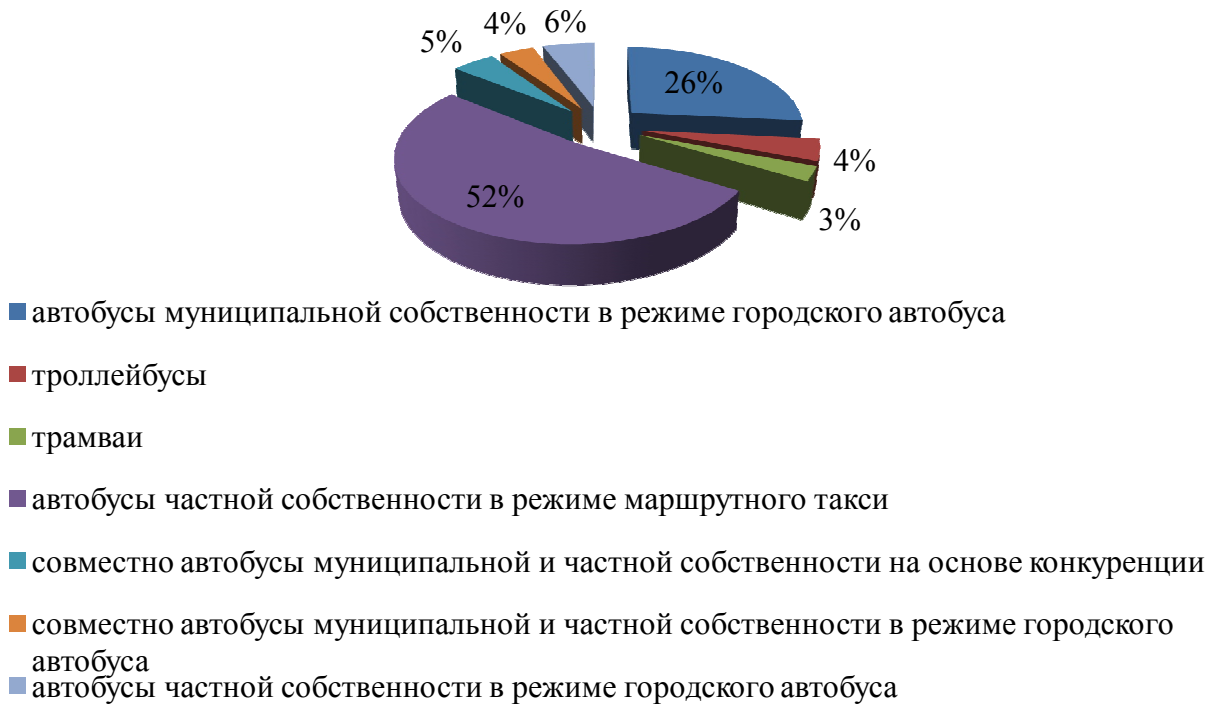


Рис. 10.6. Распределение маршрутов между видами транспорта в г. Омске

В 2014 г. были проведены исследования работы частного транспорта, обслуживающего коммерческие маршруты, определены количество транспортных единиц на линии, интервал движения и время оборота. Эти данные и сведения департамента транспорта г. Омска были проанализированы и представлены в материалах Международной научно-практической конференции [19].

На рис. 10.7, 10.8 представлены диаграммы, полученные в результате исследований и характеризующие показатели работы транспорта, работающего на коммерческих маршрутах: распределение интервалов движения коммерческого транспорта, распределение маршрутов по времени оборота, количеству подвижного состава на линии и в зависимости от длины маршрута [19].

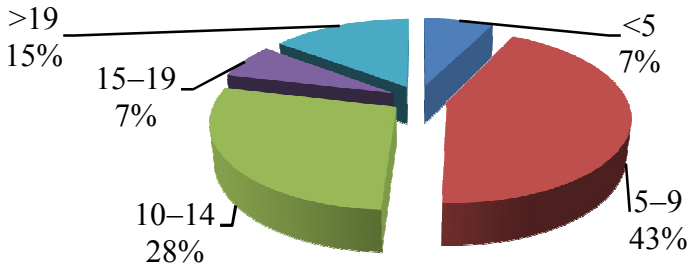
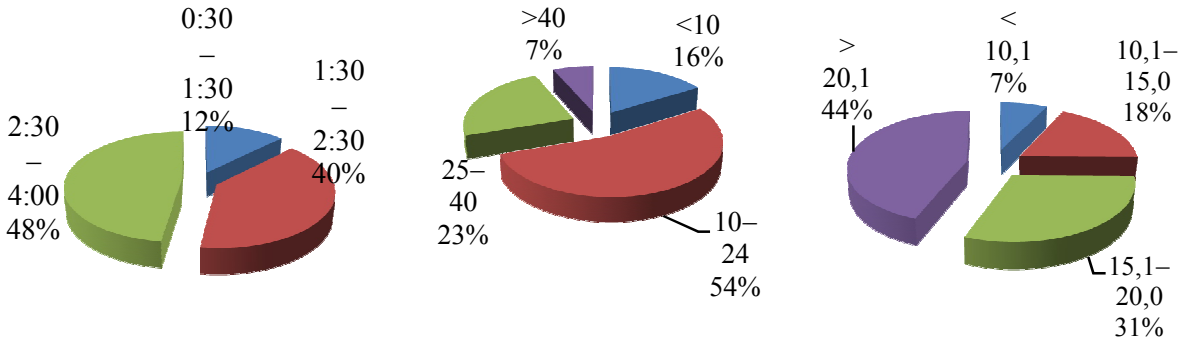


Рис. 10.7. Распределение интервалов движения транспортных средств на коммерческих маршрутах в минутах [19]



а) по времени оборота, час:мин

б) по количеству подвижного состава на линии, ед.

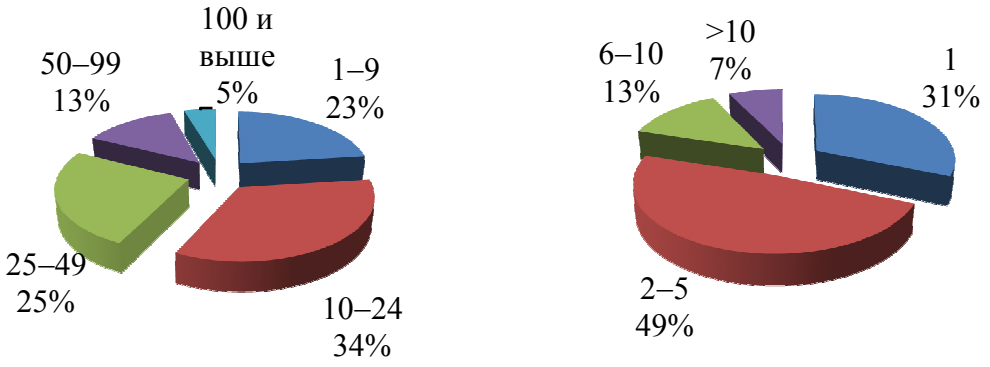
в) в зависимости от длины маршрута, км

Рис. 10.8. Распределение маршрутов, обслуживаемых коммерческим подвижным составом [19]

По результатам исследования интервал движения коммерческого транспорта в среднем по городу составляет от пяти до девяти минут, в часы пик сокращается в среднем до четырёх минут. При этом регулярность работы коммерческого транспорта достаточно высока. На маршрутах наиболее распространён подвижной состав вместимостью от 13 до 20 человек. Время оборота для почти 50 % коммерческих маршрутов – свыше двух с половиной часов, что свидетельствует о большой протяженности маршрутов. Действительно, 44 % всех маршрутов имеют длину более 20 км. Средний срок службы подвижного состава коммерческих перевозчиков – от пяти до девяти лет. У большей части перевозчиков на рынке доля подвижного состава с количеством мест свыше 13 составляет на момент обследования менее чем четверть парка. На одном маршруте работают от 10 до 25 машин, однако есть достаточно большая часть маршрутов, на которых работают до 40 и более машин [19].

По информации, содержащейся в документах департамента транспорта г. Омска, о заключённых договорах на перевозку пассажиров построены следующие диаграммы (рис. 10.9) [19].

Следует отметить, что около 2/3 всех маршрутов города обслуживаются перевозчиками с немуниципальной собственностью. Маршрутная сеть маршрутных такси при этом сформирована стихийно в соответствии с представлениями различных перевозчиков о потребностях населения в передвижениях.



а) по количеству подвижного состава

б) по количеству маршрутов*

* – в том числе МП ПП и ОАО ПАТП-2

Рис. 10.9. Распределение числа владельцев коммерческого подвижного состава [19]

На одном коммерческом маршруте обычно работают от двух до десяти владельцев транспортных средств. В среднем один коммерческий оператор осуществляет обслуживание от двух до пяти маршрутов.

На многих коммерческих маршрутах фактическое количество не соответствует количеству, указанному в реестре единой маршрутной сети [37], что говорит о том, что коммерческий транспорт в городе – слабо регулируемый сектор рынка транспортных услуг по перевозке пассажиров. Подвижной состав, перевозящий пассажиров по факту, примерно соответствует заявленному по количеству и вместимости только на 48 коммерческих маршрутах из обследуемых 119 [19].

За последние три года для муниципальных предприятий было закуплено около 50 автобусов, в то время как для нормального воспроизводства парка подвижного состава требуется ежегодно закупать около 100 автобусов. Это однозначно отрицательно сказывается на работе муниципального транспорта, увеличиваются интервалы движения, возрастает количество сходов на линии. Поскольку городской администрацией было решено перевести городской пассажирский транспорт на самоокупаемость, субсидии значительно сократились. Муниципальные предприятия для сокращения затрат и сохранения интервалов на одних маршрутах вынуждены передавать некоторые маршруты на обслуживание частным перевозчикам, а также увеличивать интервалы движения на остальных маршрутах и закрывать нерентабельные маршруты, которые при этом могут являться социально значимыми.

Таким образом, частные перевозчики на определённых маршрутах уже работают с муниципальными предприятиями не на основе той конкуренции, которая сложилась ранее при участии их в перевозках

пассажиров, а совместно с «муниципалами», с соблюдением расписания движения на установленных графиках; роль кондуктора зачастую выполняет водитель.

Частные операторы, как правило, используют подвижной состав малой и средней вместимости. Крупных инвесторов, способных приобрести автобусы большой вместимости, очень мало. Именно поэтому обычно операторы приобретают автобусы малой вместимости, нередко с достаточно большим пробегом, помимо всего эти микроавтобусы можно использовать в личных целях. К тому же не на всяком маршруте нужен подвижной состав средней и большой вместимости. Там, где низкий пассажиропоток, такие автобусы будут большую часть рабочего времени ходить с недостаточной загрузкой.

Существенным недостатком является то, что одни и те же маршруты обслуживают разные компании, которые выпускают в рейсы не всегда новую и исправную технику и рациональный по вместимости подвижной состав, не всегда пока соблюдают предписанные им правила выхода на маршрут, подвижной состав не всегда соответствует условиям работы на городском маршруте.

Коммерческие перевозчики выполняют обслуживание 140 маршрутов, из них совместно с муниципальными предприятиями – 30 маршрутов, 20 маршрутов из них – с предоставлением льготных поездок. При этом вопросы координации муниципального и коммерческого транспорта не решены в полной мере.

До июля 2015 г., пока не был принят Федеральный закон о пассажирских перевозках, одной из основных проблем реформирования системы общественного транспорта в г. Омске было отсутствие у администрации возможностей по регулированию рынка, правовых рычагов для развития данного сектора рынка транспортных услуг. Действия операторов в таких условиях отличаются от цивилизованного рыночного поведения, в частности, операторы могут самопроизвольно изменять схемы маршрута без согласования с администрацией. При этом эти действия могут существенно затрагивать интересы других операторов, работающих на рынке. В таких случаях администрация может только расторгнуть договор с перевозчиком, но это не может остановить его работу на маршруте.

Снижение качества обслуживания городским общественным транспортом в целом заставляет людей пересаживаться на личный транспорт. Объёмы перевозок пассажиров городским общественным транспортом в г. Омске за 2006 и 2015 гг. [17, 18], представленные на рис. 10.10, существенно различаются. Количество пассажиров, совершающих

поездки на маршрутных такси, выросло почти вдвое, вместе с тем общее количество пассажиров общественного транспорта сократилось – люди пересаживаются на личные автомобили, чем ещё более усугубляют дорожно-транспортную ситуацию.

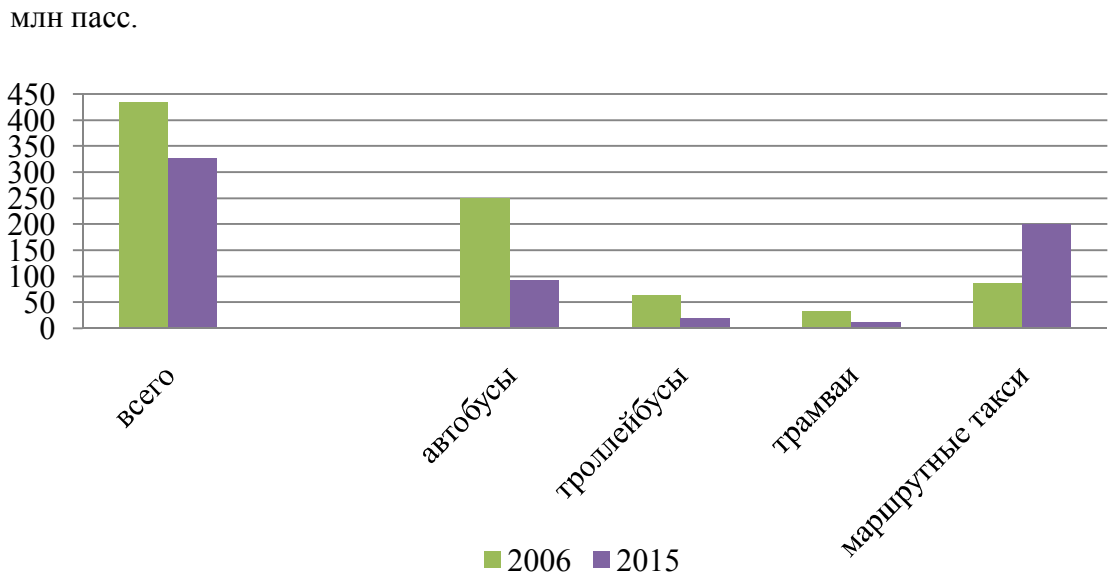


Рис. 10.10. Динамика изменения объёмов перевозок пассажиров в г. Омске

Динамика изменения доходов и расходов муниципальных предприятий свидетельствует о непрерывном росте затрат, при этом уровень доходов остается практически неизменным. Следовательно, можно говорить о падении эффективности работы муниципальных предприятий. У муниципальных пассажирских предприятий в последнее время резко снижается выручка и растёт себестоимость перевозок.

В июне 2015 г. тариф на муниципальном транспорте при поездке на автобусах большой вместимости уравнялся с тарифом на проезд в коммерческих автобусах, где выше скорость сообщения и меньше интервалы движения. В результате этого произошло перераспределение пассажиропотоков в пользу маршрутных такси.

В целом основные проблемы городского пассажирского транспорта г. Омска, которые ведут к высоким издержкам работы подвижного состава, таким как рост затрат, снижение безопасности движения, ухудшение экологической обстановки, снижение качества обслуживания, можно разделить на внешние и внутренние. На рис. 10.11 представлены проблемы городского общественного пассажирского транспорта г. Омска.

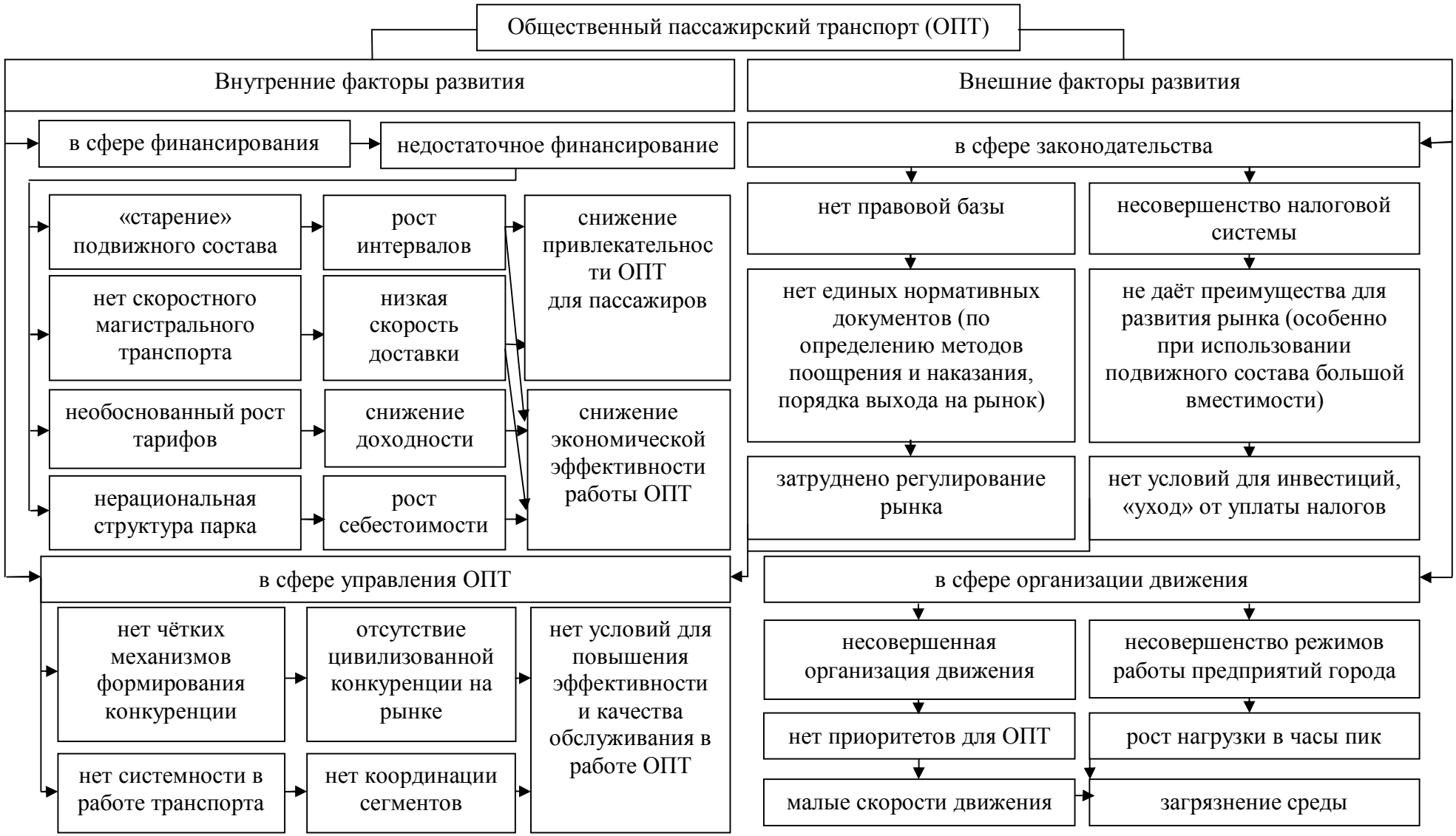


Рис. 10.11. Проблемы общественного пассажирского транспорта города г. Омска [составлено автором]

Таким образом, можно сделать выводы:

1. Недостаточное финансирование приводит к износу подвижного состава, нерациональной структуре парка, что, в свою очередь, снижает эффективность работы транспорта, а значит, и привлекательность общественного транспорта для пассажиров, и увеличивает себестоимость.

2. Нет финансирования на внедрение скоростного магистрального транспорта, это снижает привлекательность общественного транспорта.

3. Отсутствие цивилизованной конкуренции, а значит, определения механизмов формирования конкурентной среды на городском пассажирском транспорте, конкретности конкурсных процедур на рынке влечёт за собой то, что у частных перевозчиков нет условий для повышения качества и эффективности обслуживания.

4. Отсутствие правовой среды в области пассажирских перевозок затрудняет регулирование рынка, не установлено чёткое разграничение компетенции, предметов ведения и полномочий уровней власти, не определены принципы договорных отношений между операторами и органами местного самоуправления, принципы конкурсного доступа перевозчиков на городскую маршрутную сеть, способы поощрения и наказания.

5. Система налогообложения работает таким образом, что с увеличением вместимости, а значит, и мощности транспортного средства увеличивается ставка налогообложения, поэтому использовать автобусы большой вместимости невыгодно. Таким образом, не созданы условия для широкого привлечения частных инвестиций, в первую очередь для приобретения современного подвижного состава большой вместимости. Помимо того, что владельцы микроавтобусов платят меньший транспортный налог, они ещё и легко уклоняются от уплаты налогов с реальной прибыли. Нет объективного контроля объема услуг, предоставляемых коммерческими операторами, существует непрозрачность финансовых потоков операторов, это не позволяет применять методы объективной оценки затрат и убытков.

6. В городе отсутствуют интеграция и координация различных видов транспорта: аэропорт, автовокзал и железнодорожный вокзал удалены друг от друга и расположены в различных частях города, что увеличивает количество передвижений внутри города и создаёт определённые неудобства. Трамвайные пути расположены таким образом, что система существует отдельно от другого общественного транспорта и не может удовлетворить потребность населения в перевозках. Не решены вопросы координации муниципального и коммерческого транспорта.

7. Определённую роль в сфере организации движения, которая влияет на систему городского пассажирского транспорта, играет и несовершенство режимов работы предприятия, их размещение на территории города, что влечёт за собой дополнительную нагрузку на

транспорт. Улично-дорожная сеть в часы пик становится чрезмерно загруженной. Объекты культурного значения сосредоточены в историческом центре города, что обуславливает стечение транспортных потоков в центр города. Крупные высшие учебные заведения расположены в Советском округе, таким образом, в учебное время в период с сентября по июнь, когда нагрузка на транспортную сеть ввиду погодных условий и так достаточно высока, студенты со всех, даже самых отдалённых частей города, ежедневно совершают передвижения к месту учёбы и обратно. Всё это, безусловно, влияет на скорость движения автотранспортных потоков.

8. Недостаточно развита улично-дорожная сеть, которая в настоящий момент не удовлетворяет существующие потребности в объеме и организации транспортных потоков. Отсутствуют окружные автомобильные дороги и мосты, что повышает загруженность транспортной сети в городе грузовым транспортом, в том числе транзитным. У главных дорог либо нет дублёров, либо они характеризуются низкими транспортно-эксплуатационными характеристиками. Это приводит к их перегруженности из-за вливания транспортных потоков с периферийных районов города.

9. Практически отсутствуют приоритеты для использования общественного транспорта, которые могли бы увеличить его скорость в общем потоке. Размещение и оснащение остановочных пунктов, площадок отстоя не отвечает предъявляемым к ним требованиям. Личным автомобилям обычно не запрещена остановка и стоянка на остановочных пунктах, в результате возникают затруднения при маневрировании общественного пассажирского транспорта, при подъезде к остановочным пунктам, посадке и высадке пассажиров. Это, безусловно, снижает скорость и безопасность движения. Дорожно-транспортная ситуация на основных магистралях в г. Омске характеризуется сегодня нарастающей интенсивностью движения автомобилей и образованием транспортных заторов. В этих условиях водителям маршрутных транспортных средств становится всё труднее соблюдать установленные графики движения.

10. Постоянные заторы, возникающие вследствие увеличения автомобилизации, негативно влияют на экологическую обстановку в городе. Основное загрязнение воздуха наблюдается в местах транспортных потоков, при образовании заторов неблагоприятная обстановка ухудшается.

11. Транспортное обслуживание населения г. Омска в целом организовано на удовлетворительном уровне, но есть определённые резервы для улучшения качества транспортного обслуживания пассажиров и повышения эффективности функционирования общественного транспорта.

10.2. История развития и реформирования системы общественного пассажирского транспорта

В г. Омске, как и в ряде других городов России, необходимость в привлечении частных операторов и использовании коммерческого транспорта возникла ещё в середине 90-х гг. При этом условия функционирования общественного транспорта постоянно изменялись. Основные этапы реформирования системы общественного пассажирского транспорта в г. Омске представлены на рис. 10.12.

С переходом России на рыночный путь развития в начале 90-х условия функционирования и система управления городским пассажирским транспортом значительно изменились. Прекратилось федеральное финансирование, было принято множество законов, обеспечивающих льготы по оплате проезда при отсутствии реальных источников их финансирования. Грузовые предприятия, входившие в состав единого транспортного управления, получили самостоятельность, исчезло перекрестное субсидирование пассажирских перевозок из прибыли грузовых предприятий. Пассажирские предприятия зачастую не могли обеспечить даже возмещение текущих расходов. Таким образом, появилась необходимость перехода от административной системы управления, недостаточно ориентированной на эффективную работу, к рыночным отношениям в сфере общественного пассажирского транспорта.

Было расформировано территориальное транспортное управление, произошло акционирование предприятий. В администрации города были созданы рабочие группы по решению проблем общественного транспорта. В результате для достижения единой цели было решено создать муниципальное унитарное предприятие «Омскпассажиртранс», все предприятия автобусного и городского электрического транспорта вошли в него как филиалы.

Первые частные микроавтобусы, «газели», работающие в режиме маршрутных такси, появились в г. Омске в 1996 г. Частные операторы осуществляли перевозки без предоставления льгот. «Газели» стали рассматриваться как более удобное транспортное средство из-за более высокой скорости доставки, небольших интервалов движения, возможности посадки и высадки пассажиров вне остановочных пунктов. Преимущества были очевидны, а разница в стоимости проезда не столь значительна. К 1999 г. число «газелей» достигло 750 единиц, а к 2005 – почти 4000, около 1000 из них были нелегальными [30, с. 62; 47, с. 226].

К 2000 г. муниципальный транспорт почувствовал реальную конкуренцию со стороны частных перевозчиков, а к 2005 г. явно проигрывал коммерческому транспорту.

До 1992 г.: централизованная экономика: перевозки только муниципальными перевозчиками, административное регулирование

1992 – 1996 гг.: кризис общественного пассажирского транспорта (ОПТ): начало перехода к рыночной экономике, резкое снижение финансирования, исчезновение таксомоторных предприятий, прекращение перекрёстного субсидирования из прибыли грузовых предприятий, которые получили самостоятельность; увеличение количества пассажиров, имеющих право на льготный проезд при отсутствии компенсации затрат на их перевозку; формирование единого транспортного управления, акционирование автобусных предприятий и приобретение ими в результате этого юридической самостоятельности; рост тарифов, сокращение объёмов перевозок, маршрутов, ухудшение качества обслуживания, старение подвижного состава (ПС)

1996 – 2002 гг.: появление рыночных структур в сфере перевозок ОПТ: первичное накопление капитала, бурное развитие перевозок коммерческим транспортом (автобусами малой вместимости), которые не требуют значительных капиталовложений, слабое административное регулирование; уход платежеспособных пассажиров к частным перевозчикам при малой разнице в стоимости проезда и преимуществах маршрутных такси; противодействие со стороны муниципального транспорта; утрата самостоятельности муниципальных предприятий и их сокращение

2003 – 2004 гг.: создание ограничений на пути развития коммерческого транспорта: регулирование муниципальных и коммерческих перевозок с помощью тарифов; создание единой транспортной системы с одновременной утратой самостоятельности муниципальными предприятиями; рост числа нелегальных перевозчиков, борьба с которыми была малоэффективной

2005 – 2012 гг.: развитие регулирования рынка, попытки формирования «здоровой» конкурентной среды в сфере пассажирских перевозок ОПТ: проведение первых конкурсов для частных перевозчиков, официальное сокращение коммерческих маршрутов; приобретение определённой самостоятельности муниципальными предприятиями, увеличение количества ПС муниципального транспорта, рост числа маршрутов муниципального транспорта, повышение качества обслуживания; рост противодействия коммерческих перевозчиков и их объединение в ассоциации, формирование единой маршрутной сети; коммерциализация общественного транспорта

2013 – 2015 гг.: стагнация в сфере пассажирских перевозок: сокращение финансирования муниципального транспорта, рост тарифов на муниципальном транспорте, сокращение числа маршрутов и количества ПС муниципального транспорта; снижение уровня регулирования; ухудшение качества обслуживания; изменение структуры коммерческого сектора с увеличением числа ПС средней и большой вместимости, осуществление перевозок коммерческим транспортом льготных категорий и по проездным билетам

2015 г.: принятие ФЗ о пассажирских перевозках

Рис. 10.12. Этапы реформирования системы общественного пассажирского транспорта в г. Омске

Подвижной состав муниципального транспорта был изношен, материально-технические базы предприятий были утрачены, увеличились интервалы движения, поэтому было принято решение ограничить допуск на рынок маршрутных такси под предлогом излишней загруженности транспортной сети и одновременно улучшить качество обслуживания массовым транспортом. С этой целью в 2005–2006 гг. было закуплено около 500 автобусов, 52 троллейбуса и 2 трамвая. Было принято решение о проведении конкурсов на предоставление права обслуживания маршрутов и заключении контрактов с частными операторами сроком действия не менее 5 лет. Однако стремление осуществлять регулирование рынка транспортных услуг столкнулось с противодействием частных перевозчиков, чему способствовало отсутствие федерального закона о регулировании рынка транспортных услуг [31; 45, с. 224].

В ходе конкурса отсутствовала проверка возможности выполнения предложений, что вызвало недоверие к результатам конкурса. Кроме того, за невыполнение условий контракта не было предусмотрено никакой ответственности. Поэтому зачастую перевозчики брали на себя завышенные обязательства и выигрывали конкурс, несмотря на то, что действительное количество подвижного состава у них было гораздо меньше необходимого для перевозки пассажиров на маршруте. Затем привлекали других перевозчиков на условии платы за возможность работы. В результате конкурса поставленная цель была достигнута не полностью: значительную долю рынка «захватили» те, кто не имели подвижного состава. При заключении контракта на обслуживание маршрутов с администрацией города они получили административные ресурсы для получения чистой прибыли за счёт привлечения сторонних перевозчиков, не утруждая себя обеспечением качества обслуживания. Сами перевозчики тоже были недовольны результатами конкурса и перераспределением маршрутов. Так как решение не было обеспечено в правовом плане, они могли противодействовать решению администрации. Около 3000 нелегальных микроавтобусов продолжали обслуживать пассажиров [30, с. 63–64; 45, с. 225; 47, с. 21–24].

В 2009–2010 гг. была предпринята попытка скорректировать структуру парка, уменьшить количество маршрутов по результатам проведённых в городе исследований, но административные возможности, которые могли бы позволить администрации осуществлять регулирование данного рынка, были сведены к нулю. Все документы, которые могли бы ограничивать допуск на рынок, были отменены или попросту изначально отсутствовали. В 2012 г. было решено сформировать единую маршрутную сеть с коммерческими и муниципальными маршрутами с распределением их по договору и провести конкурс на обслуживание маршрутов с условием перехода на подвижной состав большей вместимости. Однако при этом не было оценено, сколько необходимо тех или иных типов

подвижного состава на каждом маршруте для обеспечения потребности в передвижениях на городском пассажирском транспорте.

В марте 2013 г. в конкурсе по распределению городских маршрутов в единой маршрутной сети, состоящей из 231 маршрута, городские пассажирские предприятия участвовали наряду с частными перевозчиками. По итогам конкурса по решению Омского городского совета от 14 ноября 2012 г. № 71 «О порядке допуска перевозчиков к осуществлению перевозок пассажиров транспортом общего пользования по маршрутам регулярных перевозок городской маршрутной сети на территории города Омска» произошло перераспределение подвижного состава по маршрутам. Всего получили право работы на маршрутах 3730 автотранспортных средств (662 автобуса вместимостью более 80 человек, 310, рассчитанных на 16–79 человек, и 2758 «газелей»). Муниципальные предприятия подавали заявки только на те маршруты, которые обслуживали ранее, конкурс для них был формальностью. Всё же цели, поставленные администрацией, были достигнуты, все желающие смогли реализовать свои возможности. С перевозчиками были заключены договоры с условием перехода на подвижной состав большей вместимости. Коммерческие перевозчики стали приобретать новые автобусы – в основном вместимостью 18 – 30 человек (Ford Transit, Peugeot Boxer и т. п.) – и на определённых маршрутах предоставлять населению возможность проезда по единым проездным и льготным транспортным картам.

В июле 2015 г. был принят Федеральный закон № 220–ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации», однако позитивные последствия его применения могут проявиться только через некоторое время: год и более.

10.3. Реформирование системы общественного пассажирского транспорта за рубежом и в других городах России

Основной фундаментальный принцип успешного функционирования рынка транспортных услуг – производственные затраты, которые должны компенсироваться доходами от перевозок. Достижение баланса между расходами и доходами достигается, с одной стороны, решениями о тарифах и субсидиях, а с другой стороны, объёмом и качеством предоставляемых услуг. Если выручка, величина субсидий и другие доходы не компенсируют общие расходы, необходимые для достижения желаемого уровня транспортного обслуживания, качество обслуживания снизится ниже требуемого. Основная причина кризиса общественного транспорта России – нарушение данного баланса, основанного на государственном финансировании с целью поддержки необходимых транспортных ресурсов.

Во многих странах основные цели реформирования сводятся к тому, чтобы снизить государственные расходы на содержание общественного транспорта, обеспечить более полное удовлетворение спроса на перевозки при снижении или умеренном росте стоимости проезда, расширить возможности для принятия местными органами власти необходимых решений. Опыт развитых европейских стран показывает, что наиболее эффективными являются модели регулируемого рынка. Примеры моделей регулируемого рынка имеются в Великобритании, Швеции, Дании, Финляндии и других странах Европы. Вариант модели регулируемого рынка (рис. 10.13) предполагает, что право выполнения перевозок предоставляется по результатам конкурсного отбора с помощью многокритериальной системы конкурсного отбора перевозчиков. Организация конкурсного допуска на маршрутную сеть осуществляется по стоимостным и качественным критериям [3]. Данной модели свойственна «конкуренция за рынок», т.е. за право предоставления транспортных услуг в течение ограниченного периода времени. Себестоимость транспортных услуг по контракту на 20…30 % меньше, чем тех же услуг, предоставляемых местной муниципальной автобусной компанией [22].

Преимуществами регулируемого рынка являются:

- сохранение департаментом транспорта контроля над политикой в сфере городских пассажирских перевозок;
- улучшение координации работы общественного пассажирского транспорта и достижение социальных целей;
- предоставление равноправия перевозчикам всех форм собственности;
- оптимизация количества автобусов на маршрутах муниципального и коммерческого транспорта, исключение несанкционированных перевозок;
- использование инноваций частного сектора.

Однако для успешного реформирования и перехода к модели регулируемого рынка необходимо разработать определённые мероприятия, которые должны подготовить рынок к грядущим изменениям и производиться поэтапно.

Проблема нехватки финансовых ресурсов в международной практике в основном решается за счет использования следующих инструментов:

- выделение дополнительных бюджетных ассигнований;
- введение дополнительных целевых налогов и сборов для пользователей услуг транспортной инфраструктуры;
- привлечение заемных средств под гарантии правительства;
- привлечение внебюджетных инвестиций на основе использования механизмов государственно-частного партнерства.

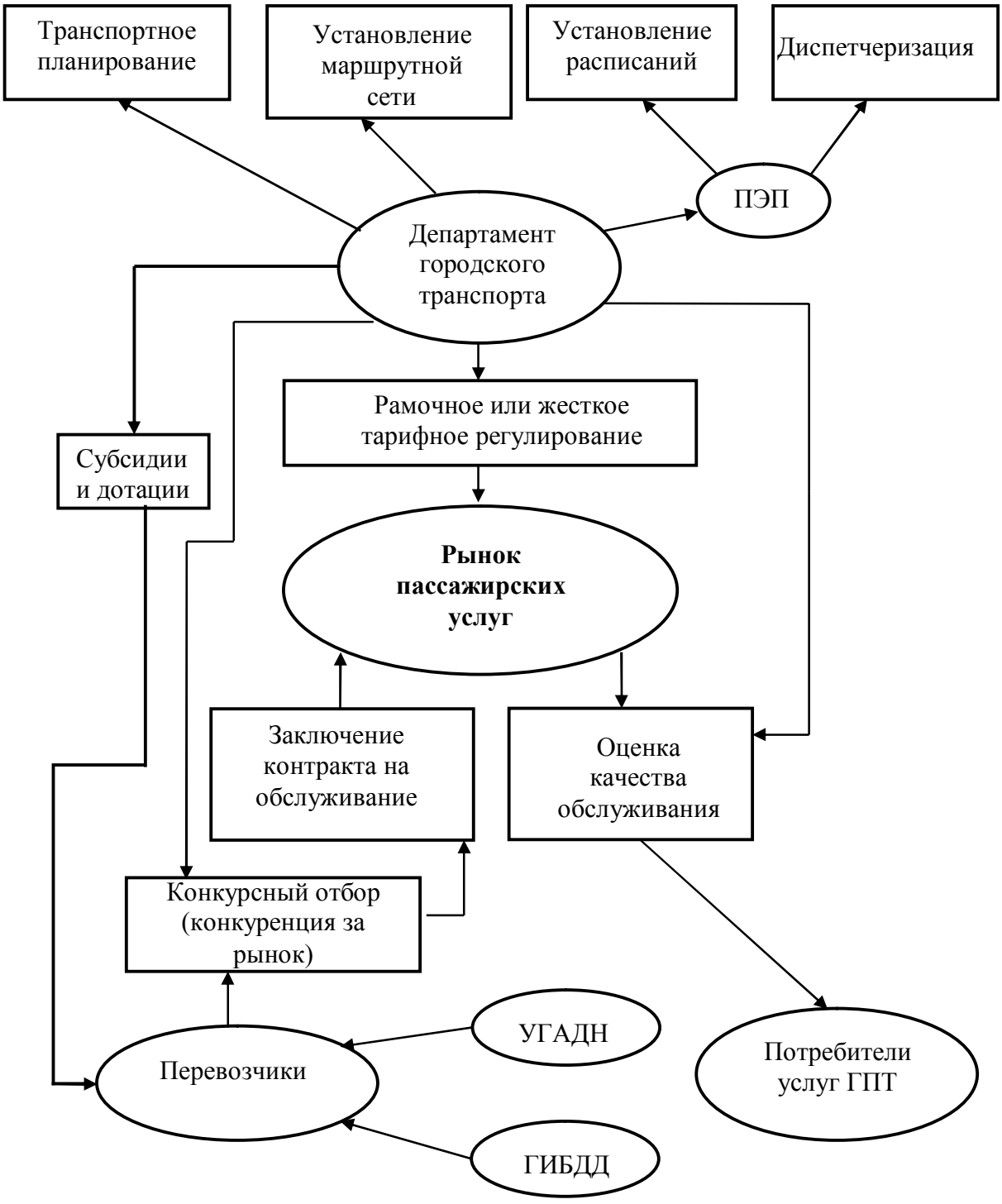


Рис. 10.13. Схема модели регулируемого рынка услуг ГПТ

Зарубежный опыт реформ на пассажирском автомобильном транспорте помимо решения о полном регулировании и субсидировании городского пассажирского транспорта (США, Китайская Народная Республика) [2, 3, 16] применяет следующие решения:

- о сохранении государственного регулирования тарифов;
- о сохранении бюджетных субсидий в целом/для отдельных маршрутов;
- о регулировании допуска частных автобусных перевозчиков.

В зависимости от распределения полномочий по организации рынка между государством, перевозчиками и пассажирами можно выделить три подхода к реформированию городского пассажирского транспорта (ГПТ) за рубежом, представленные в табл. 10.2 [2, 3, 16, 23, 45]. Первый подход – направляемая рынком либерализация – представляет систему, основанную на дальнейшей передаче ответственности частным операторам. В этом случае, считают авторы, имеет место конкуренция в рамках рынка и в интересах потребителя. Планирование, деятельность и оплата услуг общественного транспорта осуществляются под руководством операторов, однако на них же лежат и все риски. Роль государства ограничивается правовыми рамками, в первую очередь определением правил доступа на рынок и обеспечением необходимой инфраструктуры.

Второй подход – вызываемая спросом конкуренция – касается ситуации, когда ответственность делится между государственным сектором и транспортными операторами. Частные транспортные операторы в основном самостоятельно принимают решения относительно всего спектра предлагаемых ими услуг. Однако если сеть обслуживания по объему или ареалу действия не обеспечивается ими в достаточной степени, государство для удовлетворения общественных или политических потребностей активно вмешивается в транспортный процесс для исправления ситуации. Кроме того, государственные органы регулируют рынок посредством выдачи операторам лицензий на обслуживание на конкурентной основе, в соответствии с которой не может быть выдано более одной лицензии на один и тот же вид обслуживания (конкретный маршрут). Подобная модель позволяет осуществлять регулируемую конкуренцию.

Третий подход – управляемый государством конкурсный режим – возлагает большую долю ответственности на государственный сектор. Операторы оказывают услуги в соответствии с контрактами, которые заключаются на конкурсной основе. При этом перевозчики вольны в выборе форм и схем внутрипроизводственной деятельности и управления ею, однако такие важнейшие характеристики, как маршрутная сеть и тарифы (фактически рынок и потребители), находятся полностью в ведении государственных органов. Конкуренция в этом случае ограничена участием в конкурсе на заключение государственных контрактов [2, 3, 16].

Таблица 10.2

Основные пути реформирования городского пассажирского транспорта за рубежом

Основные причины реформирования ГПТ за рубежом: - сокращение спроса как следствие автомобилизации; - завышение расходов муниципальными операторами-монополистами; - рост убытков ГПТ и бюджетных расходов на его содержание		
Основные направления реформирования ГПТ за рубежом		
Либерализация, управляющая рынком	Конкуренция, вызываемая спросом	Управляемый государством конкурсный режим
Страны, реформирование в которых проходило по соответствующим направлениям		
Великобритания	Финляндия	Дания, Швеция, Федеральная земля Гессен в Германии
Основные результаты реформирования ГПТ за рубежом		
Передача ответственности операторам; конкуренция в рамках рынка и в интересах потребителя; планирование, деятельность и продажа услуг ОПТ под руководством операторов; тарифы увеличились на 30 %; объем перевозок сократился на 15 %; сокращение объемов субсидирования	Ответственность делится между государственным сектором и транспортными операторами; осуществление регулируемой конкуренции, как в интересах рынка, так и на рынке; сокращение объемов субсидирования	Вся ответственность возлагается на государственный сектор; операторы оказывают услуги в соответствии с контрактами, которые заключаются на конкурсной основе; сокращение объемов субсидирования (в Швеции на 11–12 %)

В городах России с переходом на рыночный путь развития возникающие при этом проблемы в сфере общественного пассажирского транспорта решались каждым городом самостоятельно в зависимости от местных условий и имеющихся возможностей по управлению данной отраслью. В результате можно выделить следующие основные направления, представленные в табл. 10.3 [2, 3, 16, 23, 45].

В мире нет и не может быть общей схемы оптимальной регуляторной политики. Однако выбор схемы регулирования является главным условием успешной деятельности по регулированию перевозок.

Переход к рынку в России позволяет реализовать два основных преимущества: конкуренция способствует сокращению расходов бюджета и принятию взвешенных решений в условиях рынка.

Конкурсы на осуществление транспортного обслуживания населения для определения перевозчика, работающего в режиме маршрутного такси по маршрутам пассажирского транспорта городской маршрутной сети, проводят с целью повышения безопасности перевозки пассажиров, укрепления транспортной дисциплины, удовлетворения потребности населения в транспортных услугах, улучшения культуры, качества и снижения затрат по обслуживанию населения пассажирским транспортом. При проведении этих конкурсов формируются лоты, в которые могут входить: отдельные маршруты, совокупность маршрутов или отдельные графики работы подвижного состава на маршруте.

Для проведения конкурса необходимы два документа: конкурсная документация с описанием проблем и механизмов их решений и контракт на выполнение перевозок, где формулируются права и обязанности оператора.

В модели регулируемого рынка предусматривается предоставление маршрутов путём отбора лучшего контракта на обслуживание пассажиров по какому-либо одному или группе основных критериев. Существует несколько разновидностей конкурсного отбора наилучшего ценового предложения. При этом обычно в качестве ценового предложения рассматривается либо проездная плата, либо запрашиваемый объем бюджетного финансирования.

Наибольшее распространение получили следующие виды конкурсов:

- аукцион в режиме реального времени (в том числе дистанционно), на котором операторы последовательно представляют свои предложения;
- двухэтапная процедура предложения цены: когда участники могут скорректировать свои первоначальные предложения и указать новую окончательную цену;
- одноэтапная процедура предложения цены.

Таблица 10.3

Основные направления реформирования городского пассажирского транспорта в России

Основные причины реформирования ГПТ в России: - физическое сокращение муниципального парка при сохранении высокого спроса; - сокращение бюджета ГПТ; - рост потребности в субсидиях; - отсутствие у муниципальных операторов мотиваций к повышению эффективности работы				
Основные направления реформирования ГПТ в России: - ограничение действия федеральных льгот по оплате проезда за счет развития коммерческого сектора ГПТ; - резкое увеличение объемов коммерческих перевозок, выполняемых частными операторами; - привлечение частных операторов в социальный сектор ГПТ; - организация конкурсного отбора частных операторов преимущественно по критериям качества; - наделение муниципальных операторов правом работы в коммерческом секторе ГПТ				
Города, реформирование в которых проходило по указанным направлениям	Основные результаты реформирования ГПТ в рассмотренных городах			
	Допуск на рынок	Конкуренция	Регулирование	Результаты
Воронеж	На основании контракта	На маршруте	-	Автобусные муниципальные предприятия работают с прибылью
Калуга	Свободный допуск на рынок	На маршруте	-	Рынок распределен между четырьмя группами операторов
Ростов-на-Дону	По результатам конкурсных процедур	За рынок и на рынке	Установление тарифов и расписания движения	Уменьшение нагрузки на бюджет
Ярославль	Конкурс для коммерческого сектора и контракт для социального	На маршруте	Установление тарифов и расписания движения	Улучшение качества транспортного обслуживания

Предметом конкурса является право заключения договора об организации регулярных перевозок по одному или нескольким маршрутам регулярного сообщения, включенным в состав одного лота, с соблюдением требований, указанных в конкурсной документации.

Важно, чтобы процедуры конкурсного отбора были как можно более объективными и прозрачными. Любой количественный параметр может использоваться в качестве критерия отбора претендентов. Если существует необходимость в достижении одновременно нескольких целей, то для конкурсного отбора необходимо использовать некоторый обобщенный критерий, представляющий собой взвешенную оценку простых критериев отбора. Не стоит усложнять систему критериев, так как чем больше неопределенности в критериях, тем более вероятно влияние коррупции и произвола на результаты конкурсного отбора.

За соблюдением условий контракта нужен контроль, который может осуществляться с помощью системы диспетчерского управления. Следует ввести материальные стимулы за улучшение качества посредством выплаты премиальных в зависимости от соблюдения некоторых показателей или штрафные санкции за невыполнение плана перевозок. Наказание может принимать форму штрафов, отказа в пролонгации контракта, прекращения контракта, дисквалификации или отстранения от дальнейшего участия оператора на рынке перевозок [22, 23].

10.4. Основные направления решения проблем реформирования системы общественного пассажирского транспорта в г. Омске

Для комплексного решения проблем общественного пассажирского транспорта необходимо изменять как внешние параметры (параметры систем, которые взаимодействуют с системой городского пассажирского транспорта), так и параметры самой системы общественного пассажирского транспорта, то есть внутренние параметры.

Наиболее эффективно работает система при заключении контрактов на обслуживание маршрутов или на выполнение отдельных видов транспортных услуг по результатам конкурсного отбора, тем более что в настоящий момент это регламентируется Федеральным законом №220–ФЗ. Право выполнения перевозок предоставляется по результатам конкурса [51].

Для формирования конкурентной среды следует определить основные направления решения проблем общественного пассажирского транспорта г. Омска, которые затрудняют реформирование общественного пассажирского транспорта в городе и усложняют процедуры формирования конкурентной среды. В условиях «нездоровой» рыночной конкуренции и отсутствия финансирования, в которых сейчас находится система городского пассажирского транспорта г. Омска, формирование

конкурентной среды должно происходить поэтапно. В данной ситуации следует повышать эффективность работы общественного транспорта за счёт расширения доступа на рынок частных перевозчиков по условиям конкурса, критерии которого должны быть определены в том числе и на основании рациональной структуры парка.

Основные направления и этапы решения проблем городского общественного пассажирского транспорта для повышения эффективности работы и качества обслуживания представлены на рис. 10.14, 10.15 и разработаны с использованием работ [5, 6, 8, 12, 13, 22, 25, 28, 34, 35, 39, 40, 41, 48, 50, 53]. Для организации эффективной работы подвижного состава была разработана методика повышения эффективности функционирования, представленная на рис. 10.16. Для формирования цивилизованных конкурентных отношений в сфере пассажирских перевозок общественным транспортом и обеспечения возможности беспрепятственного регулирования рынка необходимо развитие правовой среды. На федеральном, региональном и муниципальном уровнях должны быть приняты взаимодополняющие законы и нормативно-правовые акты, разработанные на основе Федерального закона Российской Федерации от 13 июля 2015 г. № 220–ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации». Необходимо работать над тем, чтобы формировалась правовая практика по успешному применению законов. При условии совершенствовании правовой системы станет возможным определение прав и обязанностей операторов и уровней властей, порядка допуска на рынок, определение механизмов конкурсного распределения маршрутов.

В секторе общественного пассажирского транспорта важны чёткие механизмы формирования конкурентной среды, которые должны быть подкреплены нормативно-правовыми актами и должны обеспечивать справедливость и прозрачность конкурсных процедур на основе чётких критериев отбора операторов. Методы поощрения и наказания операторов при обслуживании маршрутной сети должны стать законными, только тогда они будут выполняться, что станет способствовать уходу с рынка нелегальных перевозчиков, которые не обеспечивают перевозочный процесс с надлежащим качеством обслуживания.

В целом частные операторы должны стремиться к повышению качества обслуживания, у них есть для этого достаточно большой потенциал, который они зачастую не хотят использовать. Пока нет надлежащего правового обеспечения и отсутствует порядок в налогообложении, есть резервы для повышения качества обслуживания. Для использования этих резервов необходима мотивация, например, возможность заключения контракта на осуществление транспортного обслуживания только по результатам конкурса.

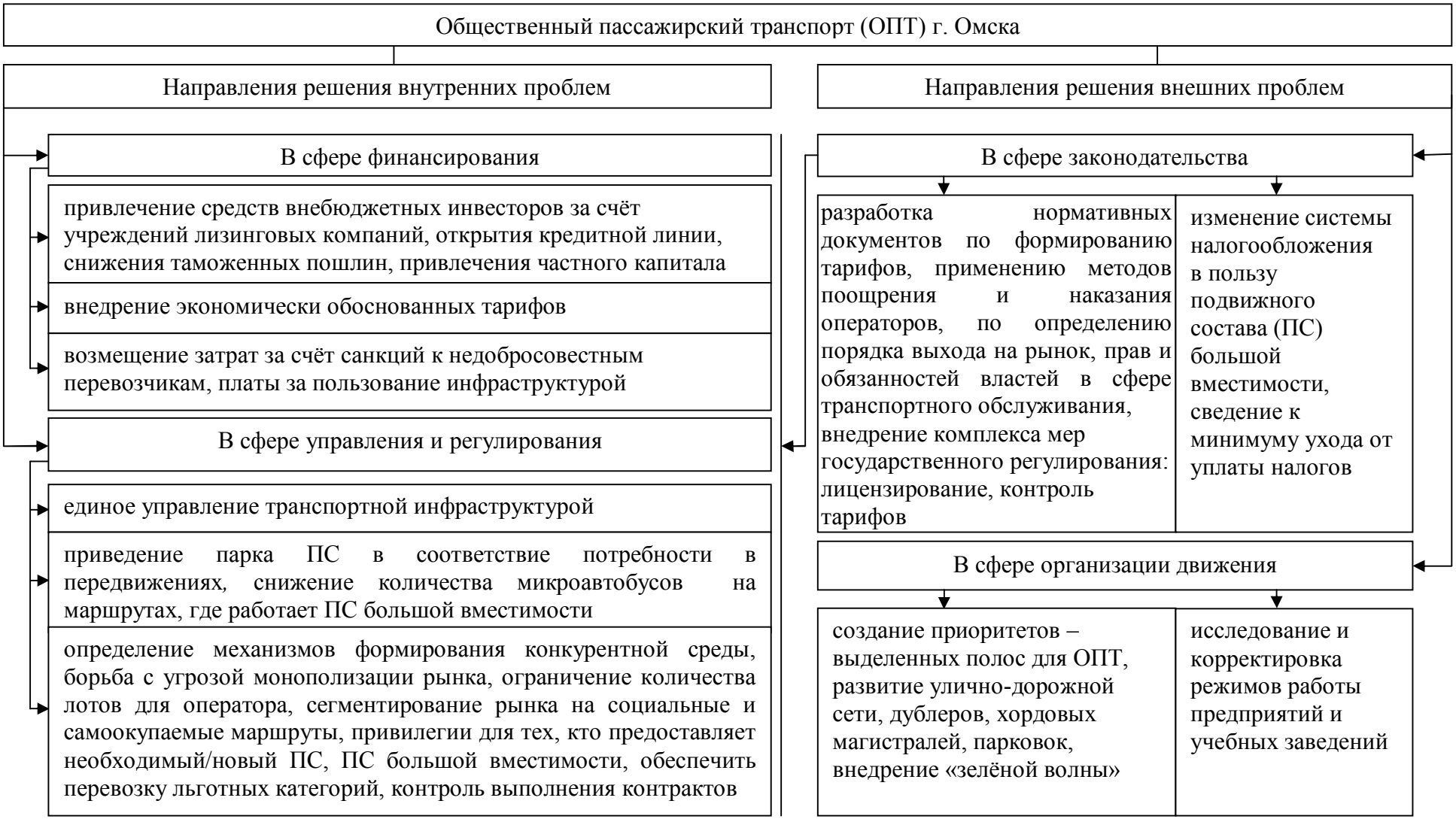


Рис. 10.14. Направления решения проблем общественного пассажирского транспорта Омска



Рис. 10.15. Схема реализации мероприятий по повышению эффективности общественного пассажирского транспорта г. Омска



Рис. 10.16. Схема обеспечения эффективного функционирования общественного пассажирского транспорта г. Омска

В условиях рынка всегда существует реальная угроза монополизации, которая препятствует возможности достижения основных целей развития общественного транспорта. Очень важно не допустить монополизации рынка, так как в условиях монополии муниципальных или частных предприятий зачастую не удается достигнуть основных целей развития общественного транспорта, решение социальных задач возможно только при значительных бюджетных субсидиях. Для перехода к регулируемому рынку должно быть усовершенствовано антимонопольное законодательство с целью обеспечения конкурентных преимуществ с установлением квоты на обслуживание маршрутов в размере 20…30 %. Количество лотов, в которых может участвовать один предприниматель или одна ассоциация, нужно ограничить для того, чтобы не потерять преимущества конкуренции. Одним из важных условий, в том числе по мнению перевозчиков, является наличие одного «хозяина» на маршруте, что позволяет избежать конкуренции за пассажира на маршруте и её негативных проявлений в виде «гонки» за пассажира.

При проведении конкурса возможно предоставление группы маршрутов с сегментированием рынка на сеть социальных маршрутов, где необходима финансовая поддержка, и самоокупаемых маршрутов. Договорные отношения с органами местной власти должны предусматривать реальные обязательства и ответственность органов местного самоуправления по возмещению затрат при выполнении социально значимых перевозок, перевозок в межпиковое время, в выходные дни, на маршрутах с небольшим пассажиропотоком (в том числе за счёт санкций к недобросовестным перевозчикам, платы за пользование инфраструктурой).

В целом должно быть установлено конкретное содержание деятельности органов местного самоуправления по организации транспортного обслуживания, должны предусматриваться реальные обязательства и ответственность органов местного самоуправления. Один из вариантов – разделение регулирующих и эксплуатационных функций с учреждением специального органа управления. Муниципальные транспортные предприятия при этом могут быть преобразованы в акционерные общества для обеспечения их конкурентоспособности наряду с частными перевозчиками.

Для работы коммерческих перевозчиков обязательно нужен контроль выполнения обязательств. Процесс вовлечения частных операторов в систему городского пассажирского транспорта состоит в том, чтобы заставить их выполнять все положенные законодательством обязательства, регулярно платить налоги, отказаться от несправедливой конкуренции на маршрутах, обеспечивать соблюдение требований по безопасности движения и охране окружающей среды.

На рынке перевозок общественным пассажирским транспортом необходимо развивать условия формирования конкурентной среды автобусами большой вместимости. У подвижного состава большой вместимости должны быть определённые преимущества. В настоящее время микроавтобусы востребованы потому, что, по сравнению с автобусами большой вместимости, обеспечивают большую прибыль и меньшие инвестиционные риски. Для пассажиров крайне нежелательно сокращение автобусов малой вместимости, маршрутные такси в г. Омске несут функцию скоростного транспорта и существенно сокращают время доставки за счёт малых интервалов движения и более высокой скорости сообщения.

Для повышения привлекательности рынка при использовании автобусов большой вместимости следует обеспечить большую привлекательность использования автобусов большой вместимости для частных операторов, а именно:

- определить маршруты, которые целесообразно обслуживать транспортными средствами большой вместимости – с пассажиропотоком около 500 пассажиров в час в одном направлении (эквивалент – обеспечение номинальной загрузки транспортного средства при 10-минутном интервале движения), с подходящими параметрами и состоянием дорог;
- определить маршруты, которые целесообразно обслуживать подвижным составом малой вместимости, прежде всего, это маршруты с низким пассажиропотоком или недостаточной шириной улиц;
- уменьшить инвестиционные риски, связанные с использованием автобусов большой вместимости, увеличивая продолжительность контрактов;
- обеспечить безусловное выполнение обязательств по компенсации упущенной выгоды, связанной с перевозкой льготников;
- сократить количество микроавтобусов на маршрутах с большим пассажиропотоком (свыше 500 пассажиров в час в одну сторону), где существует возможность получения значительной прибыли;
- разделить в ценовом сегменте автобусы большой вместимости и автобусы, работающие в режиме маршрутных такси, при этом компенсируя все затраты, связанные с пониженным тарифом на перевозки автобусами большой вместимости;
- не стоит обеспечивать разделение в ценовом сегменте за счёт резкого увеличения тарифа на автобусы малой вместимости, так как это может привести к увеличению передвижений на личных автомобилях;
- субсидии, предоставляемые автобусам большой вместимости при снижении в них тарифа, позволят повысить пассажиропоток и приведут в итоге к увеличению доходности.

Для развития конкурентной среды следует привести в порядок систему налогообложения, чтобы подвижной состав большой вместимости имел определённые преимущества при уплате налогов. Таким образом, следует уравнять налогообложение или уменьшить различия в налогообложении эксплуатации микроавтобусов и автобусов большой вместимости; исключить уход частных предпринимателей от уплаты налогов с реальной заработной платы персонала, с реального количества подвижного состава и с реальной прибыли.

В городе необходимо развитие приоритетов для общественного транспорта с целью сокращения темпов роста автомобилизации и повышения скорости доставки. Некоторую роль может сыграть и расширение временных границ часов пик, их «сглаживание» за счёт корректировки режимов работы предприятий и учебных заведений. В текущем и оперативном планировании и управлении транспортными процессами необходима корректировка параметров системы городского общественного транспорта, которая включает мероприятия по совершенствованию организации перевозок.

Необходимое количество подвижного состава на каждом маршруте можно использовать при формировании лотов на транспортное обслуживание как условие.

Для обеспечения необходимого уровня качества транспортного обслуживания в условиях значительной неравномерности распределения пассажиропотоков по маршрутам большое значение имеет правильный выбор вместимости подвижного состава. Подвижной состав должен быть приведён в соответствие с условиями эксплуатации на данном маршруте – с потребностями в передвижении, а именно вместимость подвижного состава должна соответствовать величине пассажиропотока на маршруте.

Выбор рационального типа и марки подвижного состава позволяет минимизировать приведённые эксплуатационные затраты, уменьшить затраты времени на ожидание подвижного состава, способствовать повышению экологичности и безопасности перевозок.

Использование разномарочного подвижного состава различных по вместимости классов на одном маршруте может приводить при равных интервалах к некоторой перегрузке автобусов меньшей вместимости и к недоиспользованию вместимости автобусов большой вместимости.

При использовании подвижного состава малой вместимости на маршрутах со значительным пассажиропотоком увеличиваются потребность в подвижном составе, нагрузка на транспортную сеть и выбросы вредных веществ в атмосферу.

Эксплуатация автобусов большой вместимости на маршрутах с пассажиропотоком малой мощности приводит к большим интервалам движения и затратам времени пассажиров на ожидание.

Определив интервал движения на маршруте и зная загрузку лимитирующего перегона, можно определить рациональную вместимость для любого маршрута. Основные этапы формирования рациональной структуры парка представлены на рис. 10.17.

Вместимость и количество подвижного состава, полученные по результатам расчётов, могут быть использованы для разработки характеристики маршрута как объекта конкурсного распределения и для определения критериев отбора участников конкурса, проводимого департаментом транспорта г. Омска:

1. Получение необходимой исходной информации: источник информации о пассажиропотоках – работа [33], исходные данные для определения ущерба от выброса вредных веществ – работа [17].

2. Определение рациональной вместимости подвижного состава по маршрутам может быть определено по формуле, приведенной в работе [34, с. 210].

3. Выбор подвижного состава подходящего по назначению, модификации и вместимости, заключается в том, чтобы на основании расчётов определить три различные марки подвижного состава для дальнейшего их сравнения по показателю эффективности.

4. Определение величины комплексного показателя для сравниваемых марок подвижного состава заключается в разработке методики расчёта комплексного показателя.

При расчёте комплексного показателя эффективности обслуживания учитываются следующие показатели:

- эффективность использования подвижного состава (вместимость подвижного состава должна соответствовать величине пассажиропотока);
- влияние на окружающую среду (ущерб от выбросов вредных веществ, загрузка транспортной сети, безопасность движения);
- затраты пассажиров, в том числе затраты времени на поездку.

Методики определения рациональной структуры подвижного состава, разработанные на настоящий момент, имеют свои недостатки, которые заключаются в том, что при расчёте не учитывается ущерб, наносимый экологии, не учитываются в полной мере временные затраты пассажиров [39, с. 206–213; 48, с. 195–198].



Рис. 10.17. Основные этапы формирования рациональной структуры парка [составлено автором]

Расчет комплексного показателя эффективности при выборе подвижного состава может осуществляться по следующей формуле:

$$З = Т + У + С, \qquad (10.1)$$

где $Т$ – транспортные затраты, руб.;
$У$ – стоимостная оценка ущерба от выбросов, руб.;
$С$ – стоимостная оценка затрат времени пассажиров.

Ущерб от выброса загрязняющих веществ может быть определён по формуле

$$У = \sum_{i=1}^{n} Уi \cdot L \cdot К \cdot Н_{км} \cdot \rho / 100, \qquad (10.2)$$

где $У_i$ – удельная стоимость вещества за 1 кг, руб.;

L – суммарный пробег подвижного состава, км [37];

$К$ – содержание токсичных компонентов при сжигании 1 кг топлива;

$Н_{км}$ – линейная норма расхода топлива, л/км [49];

ρ – плотность топлива, кг/л.

Плотность бензина – 0,75 кг/л, дизельного топлива – 0,85 кг/л.

Стоимостная оценка времени пассажиров может быть определена по формуле

$$C = Cч \cdot \left(Q \cdot \left(\frac{i}{2} + \frac{l_c}{V_c} \right) \right), \qquad (10.3)$$

где $Cч$ – средняя заработная плата, руб./ч;

i – интервал движения, ч (рекомендуемый интервал 0,1 ч);

Q – объем перевозок, пасс. [33, приложения];

l_c – средняя дальность поездки, км [33, приложения];

V_c – скорость сообщения, км/ч [33, приложения].

Величина транспортных затрат определяется при расчёте годовых эксплуатационных затрат [38, с. 5–23].

По результатам расчётов для работы на маршруте определяется та марка подвижного состава, которая является наиболее эффективной при определении комплексного показателя, далее рассчитывается необходимое количество подвижного состава.

5). Формирование рациональной структуры парка подвижного состава происходит по результатам всех расчётов для каждого маршрута единой маршрутной сети.

В ходе работы для маршрутной сети г. Омска были сформированы следующие предложения:

1) так как коммерческий маршрут № 348 полностью дублируется троллейбусным маршрутом № 15, а объём перевозок и интервал движения на коммерческом маршруте № 348 гораздо ниже, чем на маршруте № 15, то следует закрыть маршрут № 348;

2) так как коммерческий маршрут № 358 полностью дублируется закрытым троллейбусным маршрутом № 11, а объём перевозок и интервал движения на коммерческом маршруте № 358 гораздо ниже, чем на закрытом маршруте № 11, то следует закрыть маршрут № 358, открыть троллейбусный маршрут № 11, подвижной состав получить в результате решения п.3;

3) так как маршрут № 20, продлённый до улицы Гашека, практически дублирует троллейбусный маршрут № 8, то следует закрыть

троллейбусный маршрут № 8, на котором в последнее время пассажиропоток и объём перевозок резко снизились, высвобожденный подвижной состав направить на возобновлённый троллейбусный маршрут № 11;

4) маршрут № 52 следует продлить до ДК Лобкова, восстановить его прежнюю длину, так как при сокращении длины маршрута происходит резкое снижение объёма перевозок и пассажиропотока, что приводит к тому, что маршрут становится ещё более нерентабельным.

Результаты расчёта рациональной структуры парка подвижного состава для автобусных маршрутов г. Омска представлены в табл. 10.4.

Таблица 10.4

Результаты расчётов рациональной структуры парка

Класс вместимости	Количество маршрутов, ед.	Вместимость, пасс.	Количество подвижного состава, ед.
Малый	21	<20	176
	79	20…35	1122
Средний	36	35…60	462
Большой	6	60…120	87

По данным расчётам можно сделать вывод, что при использовании комплексного показателя учитываются затраты, которые в полной мере определяют наиболее рациональный подвижной состав автобусов. Обобщенные данные расчётов представлены в табл. 10.5.

Таблица 10.5

Существующая и расчётная структуры парка подвижного состава маршрутного транспорта в г. Омске

Вместимость подвижного состава	Существующие показатели		Расчётные показатели	
	количество единиц	удельный вес,%	количество единиц	удельный вес,%
1	2	3	4	5
Автобусы большой вместимости	538	14	87	4
Автобусы средней вместимости	600	16	462	22
Автобусы малой вместимости	2164	65	1298	62

Окончание табл.10.5

1	2	3	4	5
Троллейбусы	132	3	158	8
Трамваи	66	2	82	4
Всего	3500	100,0	2087	100,0

Следует отметить, что по результатам расчётов можно выявить следующую зависимость рациональной вместимости подвижного состава от величины загрузки лимитирующего перегона:

если $П_{лп} < 100$, то $q_{рац} < 20$;

если $100 < П_{лп} < 250$, то $20 \leq q_{рац} < 35$;

если $250 < П_{лп} < 500$, то $35 \leq q_{рац} < 60$;

если $П_{лп} > 500$, то $60 \leq q_{рац} < 120$.

Существующая структура парка подвижного состава в г. Омска представлена на рис. 10.4, расчётная структура – на рис. 10.18.

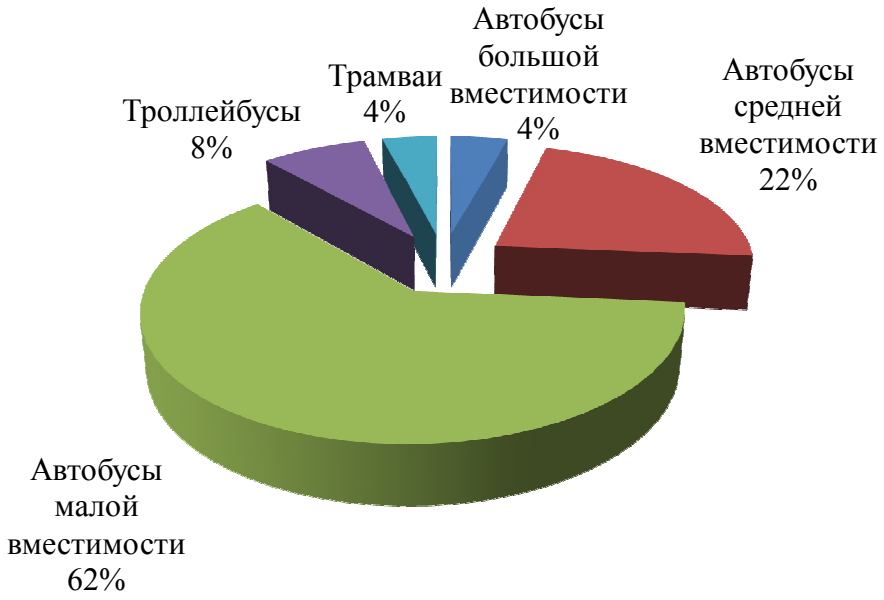


Рис. 10.18. Расчётная структура парка подвижного состава в г. Омске

Автобусы малой вместимости занимают большую часть в структуре парка подвижного состава. Происходит это потому, что в результате расширения границ города и появления новых микрорайонов увеличивается не только потребность населения в передвижениях, но и количество направлений (разветвлений), на которых работает общественный транспорт.

В данной ситуации нельзя сокращать количество маршрутов, так как это, безусловно, приведёт к оттоку пассажиров с общественного транспорта и использованию ими личных автомобилей. Однако с увеличением количества направлений (разветвлений) пассажиропоток на

каждом маршруте сокращается, что приводит к нецелесообразности использования автобусов большой вместимости.

Разработанную структуру парка подвижного состава можно считать рациональной и применять при проведении конкурсных процедур.

Следует отметить, что новый порядок организации пассажирских перевозок, который предусматривается Федеральным законом № 220–ФЗ от 13.07.2015 г. «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации», говорит о том, что теперь в обязательном порядке должны заключаться контракты на основе открытых конкурсов по 44–ФЗ. Для осуществления пассажирских перевозок стало недостаточно одной лицензии на работу. В статье 14, пункте 2 220–ФЗ сказано: «Осуществление регулярных перевозок по регулируемым тарифам обеспечивается посредством заключения уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации или уполномоченным органом местного самоуправления либо иным государственным или муниципальным заказчиком государственных или муниципальных контрактов …». Пункт 5 той же статьи предусматривает возможность выбора способа расчётов с перевозчиками: заключать контракты можно как по валовой, так и по чистой стоимости услуг. Безусловно, это расширяет права уполномоченных органов в области пассажирских перевозок. Контракт по валовой стоимости услуг предусматривает перечисление транспортной администрации всей выручки от оплаты проезда. Транспортная администрация оплачивает оператору выполненную транспортную работу в соответствии с предложенной им ценой. В этом случае ценовая конкуренция операторов основывается на предложении лучшей цены за единицу транспортной работы в конкурсных заявках. Недостатком является отсутствие заинтересованности операторов в организации эффективных систем сбора проездной платы. Контракт по чистой стоимости услуг предусматривает ответственность оператора и за доходы и за расходы. При этом лучшее конкурсное предложение операторов отбирается либо по критерию наименьшего объема бюджетных субсидий, либо по критерию наименьшей проездной платы. Использование контрактов по чистой стоимости услуг включает в себя убыточные составляющие (при работе в межпиковое время, выходные дни), заставляет операторов прибегать к агрессивным формам конкуренции за пассажира на маршрутах, имеющих общие участки движения.

Победителю конкурса должно быть выдано свидетельство об осуществлении перевозок по муниципальному маршруту, на каждое транспортное средство из конкурсной заявки выдаются карты маршрута (статья 19 220–ФЗ). Департамент транспорта может аннулировать свидетельство через суд в случае неоднократного нарушения

п.3–5 ст.11.33 КоАП в течение года [51]. Таким образом, обязанности администрации г. Омска в области пассажирских перевозок теперь регламентируются.

Требования к перевозчикам на участие в конкурсе определены ст. 23, ч.1, п.2 так: «Наличие на праве собственности или на ином законном основании транспортных средств, соответствующих требованиям, указанным в реестре маршрута регулярных перевозок… либо принятие на себя обязательства по приобретению таких транспортных средств в сроки, определенные конкурсной документацией», то есть перевозчик вполне может пообещать приобрести транспортные средства, ему необязательно иметь их в наличии.

Законом [51] установлено, что регион или муниципалитет сам разрабатывает шкалу оценки критериев конкурсного отбора, по которым и выбирается победитель, это может быть:

- ✓ количество ДТП с жертвами или причинением вреда здоровью пассажирам за прошлый год в расчёте на одно транспортное средство;
- ✓ опыт работы в перевозках, подтверждённый исполнением контрактов;
- ✓ характеристики транспортных средств, влияющие на качество перевозок (наличие кондиционера, низкого пола и иные характеристики);
- ✓ максимальный срок эксплуатации транспортного средства в течение срока действия свидетельства.

Таким образом, критерии определены недостаточно ясно – существуют и «иные характеристики», требования к подвижному составу могут быть определены местной администрацией. Если критерии и указаны, то значимость одного относительно других в законе не определяется. Среди указанных критериев отсутствуют те, что в значительной степени могут повлиять на качество перевозок и эффективность работы системы в целом.

По нашему мнению, в качестве критериев могут быть использованы также следующие параметры:

- обслуживание пассажиров по единым проездным и льготным транспортным картам для повышения качества обслуживания;
- минимальный тариф или минимальный объём запрашиваемых субсидий для сокращения дотаций из бюджета;
- осуществление контроля работы операторов в рамках центральной диспетчерской службы;
- наличие собственной производственной базы для содержания и обслуживания подвижного состава.

По статье 24 если ни одна заявка не соответствует требованиям конкурсной документации или никто не подал заявку на конкурс, то администрация вправе закрыть маршрут или повторить конкурс. Это предоставляет уполномоченным органам возможность сокращать

нерентабельные, но при этом социально значимые маршруты, что может негативно сказаться на качестве обслуживания. Если маршрут является социально значимым, следует предусмотреть необходимый объём дотаций для маршрута, чтобы повысить его привлекательность и провести конкурс повторно.

Перевозчик должен направлять в администрацию ежеквартальные отчёты о своей деятельности (ст. 37), однако при этом перевозчик вполне может предоставлять недостоверные сведения, чтобы скрыть определённые данные в целях сохранения «выгоды» при работе на маршруте, о контроле сведений ничего не сказано.

Конкурсные процедуры могут быть осуществлены на основании разработанных критериев оценки в табл. 10.6. При разработке критериев были использованы работы [4, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 20, 21, 24, 27, 29, 42, 44, 52].

Конкурсная комиссия может оценивать всех участников конкурса по каждой группе критериев и по каждому из критериев:

$$E = \alpha_1 \cdot E_1 + \alpha_2 \cdot E_2 + ... + \alpha_n \cdot E_n, \qquad (10.4)$$

где α – коэффициент значимости критерия;

E – оценка критерия эффективности работы перевозчика.

Общее количество баллов в каждой группе критериев рассчитывается путем сложения баллов, набранных по всем критериям данной группы, и умножения этой суммы на коэффициент значимости (определяется экспертным путём). Формула может быть использована при расчёте баллов по каждому участнику конкурса в конкурсе по распределению маршрутов.

Коммерческий транспорт охватывает всё большую долю пассажирских перевозок, но при этом для городского общественного транспорта в целом не определены критерии эффективности функционирования системы. У коммерческого транспорта, который обслуживает значительную долю рынка пассажирских перевозок, отсутствует рациональная структура парка подвижного состава.

Реформы в сфере перевозок общественным пассажирским транспортом в г. Омске могут дать положительные результаты только после инициирования реформ в других областях, которые влияют на работу транспортной системы города, этому должен поспособствовать Федеральный закон № 220–ФЗ, принятый в июле 2015 г.

Таблица 10.6

Критерии оценки заявок на участие в конкурсе и порядок их оценки

Критерий	Баллы	Количество ТС	Сумма баллов	Коэффициент значимости	Итого баллов	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1. Год выпуска транспортных средств, используемых для обслуживания маршрута	10 баллов – 2014-15 гг.			0,15		Срок эксплуатации автомобиля рассчитывается в соответствии с данными паспорта транспортного средства
	8 баллов – 2012-13 гг.					
	6 баллов – 2010-11 гг.					
	4 балла – 2008-09 гг.					
	2 балла – 2006-07 гг.					
	0 баллов – 2005 г. и ранее					
	Итого					
2. Вместимость транспортного средства, предназначенного для выполнения перевозок по конкурсному лоту, в том числе соответствие вместимости транспорта прогнозному пассажиропотоку	10 баллов – больше заявленной минимальной вместимости			0,15		По результатам расчётов рациональной структуры парка подвижного состава и характеристикам маршрута в конкурсной документации
	5 баллов – соответствует заявленной минимальной вместимости					
	0 баллов – не соответствует заявленной минимальной вместимости					
	Итого					
3. Возможность посадки и высадки маломобильного населения	10 баллов – при наличии низкого пола и хотя бы одной сдвоенной двери			0,10		Возможность посадки и высадки маломобильного населения должна быть предусмотрена конструкцией ТС
	5 баллов – при наличии одного из условий					
	0 баллов – при отсутствии условий					
	Итого					

Продолжение табл. 10.6

1	2	3	4	5	6	7
4. Обеспечение обслуживания пассажиров по единым проездным и льготным транспортным картам	10 баллов – обслуживание всех категорий			0,10		–
	5 баллов – обслуживание только льготных категорий пассажиров					
	0 баллов – не обеспечивается					
	Итого					
5. Наличие современных систем учета и контроля за движением автотранспорта на маршруте	10 баллов – система в наличии			0,10		С предоставлением подтверждающих документов
	4 балла – есть предложения по её применению					
	0 баллов – система учёта и контроля отсутствует, как и предложения по её применению					
	Итого					
6. Количество ТС, предназначенных для выполнения перевозок по конкурсному лоту, в том числе соответствие пассажиропотоку	10 баллов – больше заявленного количества (с резервом) 6 баллов – соответствует заявленному количеству 0 баллов – не соответствует заявленному количеству			0,15		С подтверждением о наличии необходимого количества ТС
7. Опыт (стаж) работы в пассажирских перевозках, в том числе на распределяемом маршруте	10 баллов – свыше 10 лет 8 баллов – свыше 3-х до 10-ти лет 4 балла – свыше 1 года до 3-х лет 0 баллов – меньше 1 года			0,10		Учитывается период работы с даты выдачи первой лицензии – количество полных лет и месяцев на дату вынесения решения

Окончание табл. 10.6

1	2	3	4	5	6	7
8.Наличие производственной базы для проведения технического обслуживания и текущего ремонта	10 баллов – собственная 5 баллов – арендованная или по договору 0 баллов – нет информации			0,05		С подтверждением о наличии производственной базы
9. Тариф (объём запрашиваемых субсидий)	10 баллов – минимальный, 0 баллов – максимальный. Количество баллов, набранных остальными участниками по данному критерию, рассчитывается в интервале от 1 до 10 баллов пропорционально			0,05		Определяется в рублях
10. Количество дорожно-транспортных происшествий	10 баллов – минимальное, 0 баллов – максимальное. Количество баллов, набранных остальными участниками по данному критерию, рассчитывается в интервале от 1 до 10 баллов пропорционально			0,05		При отсутствии стажа деятельности перевозчика по перевозке пассажиров оценивается в 0 баллов
Всего баллов по участнику конкурса				=1		Баллы суммируются по столбцу 6

Разработка комплексных мер по повышению эффективности функционирования системы общественного пассажирского транспорта повысит привлекательность городского транспорта для пассажиров, что повлечёт за собой рост объёмов перевозок общественным пассажирским транспортом.

Выявлены основные проблемы городского пассажирского транспорта и возможные пути их решения, направленные на повышение эффективности и качества обслуживания, определены этапы реформирования системы городского пассажирского транспорта в г. Омске, предпосылки формирования конкуренции на рынке услуг по перевозке пассажиров. В результате разработаны схема реализации мероприятий по повышению эффективности общественного пассажирского транспорта г. Омска с учётом изменения внутренних и внешних параметров системы, схема обеспечения эффективного функционирования общественного пассажирского транспорта г. Омска, произведён расчёт рациональной структуры автобусного парка, предложены критерии конкурсного отбора перевозчиков.

Библиографический список

1. Анализ состояния территории города Омска, проблем и направлений ее комплексного развития [Электронный ресурс] / Официальный портал Администрации города Омска. – Режим доступа: http://www.admomsk.ru/web/guest/city/urban-planning/masterplan/analysis, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.03.2015)

2. Блудян, Н. Анализ реформирования пассажирского автомобильного транспорта за рубежом / Н. Блудян // Автомобильный транспорт. – 2005. – № 1. – С. 53.

3. Блудян, Н. Реформирование пассажирского транспорта / Н. Блудян // Автомобильный транспорт. – 2005. – № 2. – С. 29.

4. Большаков, А.М. Повышение уровня обслуживания пассажиров автобусами на основе комплексной системы управления качеством : дис. … канд. экон. наук / Большаков А.М. – М., 1981. – 174 с.

5. Варелопуло, Г. А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте / Г. А. Варелопуло. – М. : Транспорт, 1990. – 207 с.

6. Володин, Е.П. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом : учебник для вузов / Е.П. Володин, Н.Н. Громов. – М. : Транспорт, 1982. – 224 с.

7. Володькин, П.П. Нормативно-правовое обеспечение безопасности дорожного движения на предприятиях автомобильного транспорта : учеб. пособие / П.П. Володькин, И.О. Загорский. – Хабаровск : Тихоокеан. гос. ун-т, 2011. – 335 с.

8. Глазков, М. В. Экономико-организационный механизм управления перевозками городским общественным пассажирским транспортом / М.В. Глазков. – СПб., 2000. – 198 с.

9. ГОСТ Р 51004–96. Услуги транспортные. Пассажирские перевозки. Номенклатура показателей качества. – Введ. 1996-25-12. –М. : Изд-во стандартов, 1997. – 12 с.

10. ГОСТ Р 51825–2001. Услуги пассажирского автомобильного транспорта. Общие требования. – Введ. 2001-14-11.– М. : Госстандарт России, 2001. – 8 с.

11. Гудков, В.А. Качество пассажирских перевозок: возможность исследования методами социологии : учеб. пособие / В.А. Гудков [и др.]. – Волгоград : ВолгГТУ, 2008. – 163 с.

12. Ефремов, И. С. Теория городских пассажирских перевозок : учебное пособие для вузов / И.С. Ефремов, В.М. Кобозев, В.А. Юдин. – М. : Высшая школа, 1980. – 535 с.

13. Загорский, И. О. Алгоритм повышения эффективности организации транспортного обслуживания по маршрутам регулярных перевозок / И.О. Загорский, П.П. Володькин // Проблемы инновационного и экономического роста в условиях кризиса : материалы Международной научно-практической конференции ; под. ред. А.Е. Зубарева : в 2 т. – Хабаровск : Тихоокеан. гос. ун-т, 2010. – 456 с.– Т. 2.– С. 114–119.

14. Загорский, И.О. Методика оценки уровня обеспечения безопасности перевозки пассажиров как показателя качества транспортного обслуживания / И.О. Загорский, П.П. Володькин // Вестник ТОГУ.– 2009.– №1 (12).

15. Загорский, И.О. Методика управления качеством пассажирских автомобильных перевозок на рынке автотранспортных услуг / И.О. Загорский, П.П. Володькин // Власть и управление на востоке России.– 2009. – №3.

16. Закиуллина, Е.А. Зарубежный опыт работы в городском пассажирском автотранспорте НОУ ВПО «Академия управления «ТИСБИ» [Электронный ресурс] / Е.А. Закиуллина. – Режим доступа: http://old.tisbi.org/ science/vestnik/2008/issue4/Zakiullina.htm, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 10.11.2015).

17. Омский областной статистический ежегодник : стат. сб. / Омскстат. – Омск, 2006.

18. Транспорт и связь Омской области : стат. сб./Омскстат. – Омск, 2006.

19. Каспер, М.Е. Исследование коммерческого сектора общественного пассажирского транспорта города Омска [Электронный ресурс] / М.Е. Каспер // Фундаментальные и прикладные науки – основа современной инновационной системы : материалы Международной

научно-практической конференции. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2015. − Режим доступа: http://bek.sibadi.org/fulltext/ESD1.pdf, свободный после авторизации. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 15.12.2015).

20. Киммель, Д.П. Снижение отрицательного влияния городского пассажирского транспорта на улично-дорожную сеть (на примере городов Омск и Сургут) : дис. … канд. экон. наук / Киммель Д. П. – Омск, 2006. – 120 с.

21. Комарова, И.А. Экономические методы управления качеством пассажирских автомобильных перевозок : дис. … канд. экон. наук / Комарова И.А. – М., 2007. – 184 с.

22. Корчагин, В.А. Регулирование рынка услуг городского транспорта / В.А. Корчагин, А.В. Гринченко // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2008. – № 7. – С. 20–23.

23. Криницкий, Е.Е. Пассажирский транспорт: организация и порядок / Е.Е. Криницкий // Автомобильный транспорт. – 2008. – №4. – С. 34–37.

24. Максимкин, В.Н. Управление качеством перевозок пассажиров автобусами в городском сообщении : дис. … канд. экон. наук / Максимкин В.Н. – М., 1999. – 145 с.

25. Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых проектов и работ / сост. М.А. Миргородский. – Омск : СибАДИ, 2015. – 40 с.

26. Миротин, Л.Б. Логистика: общественный пассажирский транспорт : учебник для студентов экономических вузов / Л.Б. Миротин. – М. : Экзамен, 2003. – 224 с.

27. Никитин, К.Н. Управление качеством транспортных перевозок на основе эталонного сравнения : дис. … канд. экон. наук / Никитин К.Н. – Хабаровск, 2008. – 120 с.

28. Никитина, А.Н. Доступность пассажирского транспорта для населения с точки зрения формирования тарифа / А.Н. Никитина // Молодой ученый. – 2012. – №8. – С. 134–136.

29. Оленина, Е.А. Совершенствование методов экономической оценки качества и эффективности пассажирских перевозок : дис. … канд. экон. наук / Оленина Е.А. – М., 2001. – 167 с.

30. Ольховский, С.Ю. О реформировании системы ГПТ г. Омска / С.Ю. Ольховский, С.В. Сорокин // Технология, организация и управление автомобильными перевозками : юбилейный сборник научных трудов. – Омск : СибАДИ, 2008. – С. 59 – 65.

31. Омские маршрутки: 15-летний диалог властей и перевозчиков [Электронный ресурс] / СуперОмск. – Режим доступа: http://superomsk.ru/news/13782, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 04.04.2015).

32. Основные направления развития транспортной инфраструктуры [Электронный ресурс] / Официальный портал Администрации города Омска. – Режим доступа: http://www.admomsk.ru/web/guest/city/urban-

planning/masterplan/transport, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 03.03.2015).

33. Мониторинг пассажиропотоков и совершенствование маршрутной сети пассажирского транспорта г. Омска [Электронный ресурс] / С.Ю. Ольховский //Studfiles : файловый архив. – Режим доступа: http://www.studfiles.ru/preview/3547994/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 15.10.2015).

34. Пассажирские автомобильные перевозки : учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев ; под ред. В.А. Гудкова. – М. : Горячая линия – Телеком, 2006. – 448 с.

35. Пассажирские автомобильные перевозки : учебник для вузов / Л.Л. Афанасьев, А.И. Воркут, А.Б. Дьяков, Л.Б. Миротин, Н.Б. Островский ; под ред. Н.Б. Островского. – М. : Транспорт, 1986. – 220 с.

36. Планировочная и архитектурно-пространственная структура [Электронный ресурс] / Официальный портал администрации города Омска. – Режим доступа: http://www.admomsk.ru/web/guest/city/urban-planning/masterplan/architecture, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 03.03.2015).

37. Постановление от 12 декабря 2012 г. № 1605-п «Об утверждении маршрутов регулярных перевозок городской маршрутной сети» (в ред. постановлений администрации города Омска от 15.05.2013 № 486-п, от 29.07.2013 № 830-п, от 26.05.2014 № 695-п, от 18.12.2014 № 1787-п) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http:// www.consultant.ru/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 11.12.2015).

38. Расчёт экономических показателей деятельности автотранспортного предприятия: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Экономика отрасли» для студентов всех форм обучения направления «Технология транспортных процессов» профиля «Организация перевозок на автомобильном транспорте» / сост. : Л.С. Трофимова, С.В. Сорокин, Е.С. Хорошилова. – Омск : СибАДИ, 2012. – 34 с.

39. Самойлов, Д. С. Городской транспорт : учебник / Д.С. Самойлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1983. – 384 с.

40. Самойлов, Д.С. Городской транспорт : учебник для вузов / Д.С. Самойлов, В.А. Юдин. – М. : Стройиздат, 1975. – 287 с.

41. Сафронов, Э.А. Транспортные системы городов и регионов : учебное пособие / Э.А. Сафронов. – М., 2005. – 272 с.

42. Семчугова, Е.Ю. Оперативная оценка качества услуг в управлении городским пассажирским транспортом : дис. … канд. экон. наук / Семчугова Е.Ю. – Хабаровск, 2003. – 195 с.

43. СНиП 2.07.01–89*. Строительные нормы и правила. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Взамен СНиП 2.07.01–89 ; введ. 1989-16-05. – М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 114 с.

44. Совершенствование маршрутной сети городов [Электронный ресурс] / Транспортный портал. – Режим доступа: http://transcord.ru/index.php/obshestvenniie-transport/transportnaya-sistema-gorodov-i-regionov/sovershenstvovanie-marshrutnix-seteie-gorodov.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 04.04.2015).

45. Сорокин, С.В. Обоснование и основные условия формирования рынка транспортных услуг в г. Омске (статья № 43) / С.В. Сорокин // Технология, организация и управление автомобильными перевозками : сборник научных трудов № 3. – Омск : СибАДИ, 2010. – С. 222 – 229.

46. Сорокин, С.В. Повышение эффективности функционирования систем пассажирского транспорта крупных городов на основе оптимизации распределения пассажиропотоков : дис. … канд. экон. наук / Сорокин С.В. – Омск, 2006.

47. Сорокин, С.В. Развитие системы управления ГПТ в г. Омске / С.В. Сорокин // Грузовое и пассажирское автохозяйство.– 2010. – № 7. – С. 20 – 23.

48. Спирин, И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Спирин. – 5-е изд., перераб. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.

49. Справочные и нормативные материалы по автомобилям для выполнения экономической оценки проектных решений в курсовых и дипломных проектах / сост. : Н.Г. Певнев, Е.О. Чебакова, Л.С. Трофимова. – Омск : СибАДИ, 2010. – 132 с.

50. Транспортная логистика : учебник для транспортных вузов / под общ. ред. Л.Б. Миротина. – М. : Экзамен, 2003. – 512 с.

51. Федеральный закон Российской Федерации от 13 июля 2015 года № 220–ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации» [Электронный ресурс]// КонсультантПлюс.– Режим доступа: http:// www.consultant.ru/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 11.06.2015).

52. Фролов, К.В. Формирование показателей и нормативов качества городских автобусных перевозок : дис. … канд. экон. наук /Фролов К.В. – М., 2005. – 156 с.

53. Шабанов, А.В. Региональные логистические системы общественного транспорта : методология формирования и механизм управления / А.В. Шабанов. – Ростов н/Д : СКНЦ ВЩ, 2001. – 205 с.

54. Яндекс.Карты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://maps.yandex.ru/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 03.03.2015).

Глава 11. ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ТРАНСПОРТНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ИНВАЛИДОВ И ДРУГИХ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДАХ

11.1. Теоретические основы и понятия логистики систем городского пассажирского транспорта

Термин «транспорт» происходит от латинского слова *trasporto*, что означает *переношу, перевожу, перемещаю*. В этом слове отражена главная задача транспорта – перемещать в пространстве грузы и пассажиров. В переводе с греческого языка *система* означает *определенным образом упорядоченное целое, состоящее из частей*. Под системой понимается определенная совокупность взаимосвязанных элементов, образующих целое, обладающее особенностями, отсутствующими у составляющих ее элементов, при этом элементы системы взаимодействуют между собой. Транспортная система – это комплекс различных видов транспорта, находящихся во взаимодействии при выполнении перевозок. Важнейшим элементом транспортной системы является «городской пассажирский транспорт (ГПТ), который представляет собой сложную систему, поскольку включает в себя ряд подсистем: транспортную сеть и сооружения, подвижной состав, депо, гаражи, парки и ремонтную базу, а также подсистему управления, куда входит кадровый ресурс, обслуживающий всю транспортную систему» [1].

Логистика – относительно новая наука, связанная с управлением и оптимизацией материальных потоков, потоков услуг и связанных с ними информационных и финансовых потоков в определенной микро-, мезо- или макроэкономической системе. В области общественного пассажирского транспорта в нашей стране ее развивают В.М. Власов, В.Д. Герами, М.Н. Григорьев, В.А. Гудков, В.В. Зырянов, Л.Б. Миротин, С.М. Мочалин, С.Ю. Ольховский , Ы.Э. Ташбаев, С.А. Уваров, А.В. Шабанов и др. А.М. Гаджинский подчеркивает высокую значимость творческого начала в решении задач логистики: «Логистика – это искусство и наука определения потребностей, а также приобретения, распределения и содержания в рабочем состоянии в течение всего жизненного цикла всего того, что обеспечивает эти потребности» [2].

Обычно выделяют три укрупнённые группы логистических систем: микро-, макро- и мезологистические системы. *Микрологистичские системы* относятся, как правило, к определенной организации бизнеса и предназначены для управления и оптимизации материальных и связанных с ними потоков в процессе производства и/или снабжения и сбыта.

Макрологистичской системой является система, назначением которой обычно не является извлечение прибыли или достижение каких-либо других корпоративных целей организации бизнеса, создаваемая на

уровне территориального или административно-территориального образования для решения социально-экономических, экологических, военных и других задач подобного рода.

Последние годы получил распространение термин *мезологистические системы*, которые формируются в основном транснациональными корпорациями, финансово-промышленными группами, крупными холдингами или глобальными цепями поставок [3].

Транспортная логистика представляет собой разновидность прикладной логистики, причем ее материальный аспект проявляется в виде оказания материальных и транспортных услуг. К материальным услугам относятся виды деятельности, при которых не происходит преобразования форм материи и продуктом которых является особая потребительная стоимость, выражающаяся в общественной полезности самого труда [4].

Применительно к пассажирскому транспорту логистика представляет собой совокупность проектных решений, технических средств и методов организации и управления, которые обеспечивают заданный уровень обслуживания пассажиров, их безопасную, надежную и непрерывную доставку «от двери до двери» в определенное время при минимальных затратах. Применение логистики на пассажирском транспорте позволяет оптимизировать перевозочный процесс, рассматриваемый как логистическая система операторов и объектов инфраструктуры, посредством логистических связей, участвующих в процессе оказания транспортных услуг. Кроме того, логистический подход позволяет оптимизировать затраты на пассажирские перевозки.

Однако не все пользователи в равной степени могут пользоваться существующей транспортной системой и системой ГПТ. Причина кроется в наличии на путях передвижения барьеров, которые сложно преодолевать маломобильным группам населения, – людьми, «испытывающими затруднения при самостоятельном передвижении, получении услуги, необходимой информации или при ориентировании в пространстве. К маломобильным группам населения (МГН) относятся: инвалиды, люди с временным нарушением здоровья, беременные женщины, люди преклонного возраста, люди с детскими колясками и т.п.» [5]. Как правило, барьеры – это высокие бордюры и пороги, ступени, узкие двери и проходы, отсутствие пандусов и подъемников, неприспособленный подвижной состав, не воспринимаемая для слабовидящих и слабослышащих система информации и т.д.

Выделяют пять категорий инвалидности – с нарушением опорно-двигательного аппарата, инвалиды по зрению, слуху и с нарушением умственного развития, но самая уязвимая – колясочники. В нашей стране поставлены задачи по созданию условий для интеграции инвалидов в общество и ликвидации барьеров. Актуальность решения этих задач связана с большим числом заинтересованных потребителей системы.

Стратификация населения РФ по мобильности, основанная на статистических данных и экспертных оценках за 2014 г. представлена в табл. 11.1. К бенефициарам доступной среды можно отнести 27 % населения (40 млн человек), среди них инвалиды – 8,8 %, в т.ч. инвалиды-колясочники и слабовидящие составляют по 0,2 %, слабослышащие – 0,1 %. Дети, пожилые и люди, ведущие активный образ жизни составляют 18,2 % от всего населения страны, 61 % всего населения сталкивается с проблемами доступности.

Таблица 11.1

Стратификация населения РФ по признаку мобильности, 2014 г.

Группы мобильности[1)]	Общие характеристики групп мобильности	Количество, млн чел.[2)]	Доля в населении страны, %	Сталкиваются с проблемами доступности[4)],%
М1	Все население РФ, в т.ч.:	146,267	100,0	-
	- занятые в экономике	75,4	51,5	-
	Люди, не имеющие ограничений по мобильности, в т.ч.:	106,81	73,0	40,0
М2	- инвалиды по слуху	0,19	0,1	70
	Инвалиды III группы; по старости; на протезах; с недостатками зрения; люди с психическими отклонениями, в т.ч.:	4,27	2,9	60,0
	- инвалиды по зрению	0,24	0,2	75,0
М3	Инвалиды II группы, использующие при движении дополнительные опоры	6,34	4,3	50,0
	Инвалиды I группы, в т.ч.:	1,63	1,1	75,0
М4	- инвалиды, передвигающиеся на креслах-колясках	0,32	0,2	90,0
	Дети-инвалиды	0,59	0,4	50,0
	Инвалиды, всего	12,84	8,8	65,7
Прочие МГН[3)]	Дети в возрасте до 4 лет	9,07	6,2	75,0
	Лица старше 70 лет	13,90	9,5	50,0
	Беременные	2,19	1,5	40,0
	Велосипедисты; люди с колясками, багажом и т.д.	1,46	1,0	60,0
	МГН всего	26,62	18,2	56,3
	Итого	39,46	27,0	61,0

Примечание. [1)] – классификация мобильности по СП 59.13330.2012; [2)] – Росстат, Минтруд, ПФР; [3)] – маломобильные группы населения; [4)] – экспертная оценка.

Процесс приспособления среды к потребностям инвалидов называется «адаптацией», в ходе него среда становится «безбарьерной» или «доступной». Термин «доступность» употребляется в разной связи и имеет широкое значение: выделяется временная, территориальная, стоимостная и физическая доступность. «Высокая доступность» (англ. *high availability*) – это «метод проектирования системы, позволяющий достигать высокий уровень доступности в течение какого-либо промежутка времени». В последние годы он стал активно трансформироваться и все чаще означает возможность группе пользователей использовать систему, в противном случае она считается «недоступной». Официально термин «доступность» стал употребляться при обслуживании инвалидов и других МГН в пассажирском транспорте в «Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года» в редакции от 2008 г. [6].

В мире все более выраженным становится явление, которое можно назвать социализацией городской среды. Проектировщики и строители стремятся сделать так, чтобы не создавалось препятствий на путях движения пешеходов и прежде всего тех, кто ограничен в своих физических возможностях: инвалидов, людей преклонного возраста, маленьких детей в колясках и т.д. Предпосылки формирования доступной среды назрели давно, их можно сформулировать следующим образом:

- люди с инвалидностью и другие МГН из-за недоступности среды ограничены в реализации своих прав;
- ограничения для значительной части населения среды жизнедеятельности имеют негативные социальные и экономические последствия для всего общества;
- уровень экономического развития России позволяет часть средств направить на формирование доступной среды;
- доступная среда, включая транспортную инфраструктуру, способствует повышению качества жизни и развитию экономики.

Эти предпосылки лежат в основе целесообразности учета в логистике фактора доступности.

Используя логистический подход (перемещение пассажира «от двери до двери»), процесс передвижения людей с ограниченными возможностями в городском пространстве можно условно разделить на 6 этапов. Подобные передвижения можно представить в системе: «жилье – среда – транспорт – объекты тяготения» и они зависят от реализуемых потребностей и расположения объектов тяготения (рис. 11.1). У каждого элемента системы есть набор физических и экономических показателей, характеризующих его доступность (уклоны, размеры, габариты, расстояния, время, безопасность, стоимость адаптации, величина ущерба, связанная с его недоступностью).

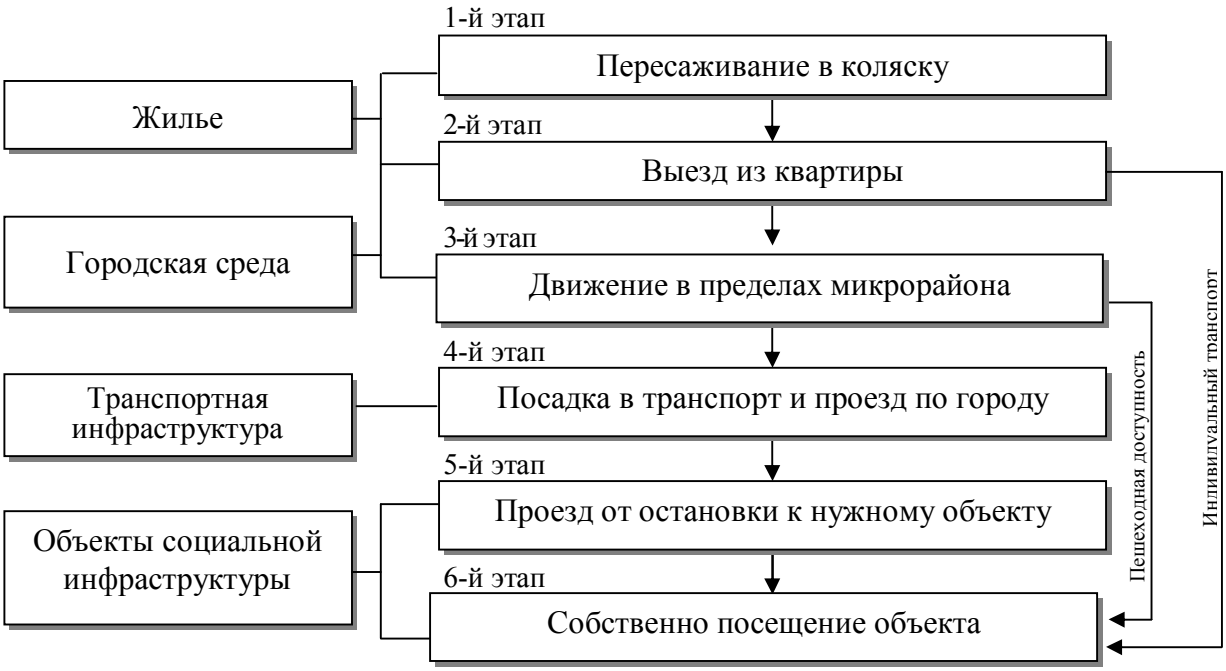


Рис. 11.1. Этапы передвижения инвалида-колясочника

Передвижения МГН осуществляются в среде жизнедеятельности, в большинстве случаев задействуется система транспортного обслуживания определенного уровня, сочетающая один или несколько видов транспорта. Она может рассматриваться как макрологистическая муниципального или межмуниципального уровня, отличие заключается в видах транспорта по локализации – городской или внегородской, по типу и способу передвижения – автомобильный индивидуальный или общественный, водный, воздушный, рельсовый и т.д. Интеграция всех видов транспорта по признаку доступности позволяет сформировать логистическую систему пассажирских перевозок с учетом перевозки инвалидов и других МГН.

Для обеспечения возможности всем категориям граждан пользоваться услугами ГПТ, а значит, свободно и самостоятельно передвигаться, необходимо обеспечить доступность внутренней и внешней логистической системы ГПТ. Наделение ее такой функцией порождает новое понятие – «доступный городской пассажирский транспорт» (ДГПТ) как состояние логистической системы городского пассажирского транспорта, при котором не допускается дискриминация по признаку инвалидности. Таким образом, объектом настоящего исследования является сеть путей сообщения, подвижной состав, система взаимодействия разных видов городского транспорта, системы управления и логистика перевозок, а предметом исследования становится исследование закономерностей и факторов комплексного развития городского транспорта с учетом доступности для маломобильных групп населения.

Для достижения целей исследования был решен комплекс задач, направленных на учет нормативных и системных требований, подбор показателей, проведение социологических исследований и опытов, использование экономических подходов, разработку логистических подходов, систем и технических решений, составление экономико-математических моделей. Оптимизационная задача логистической системы ДГПТ заключается в доведении ее параметров до необходимого уровня доступности с учетом нормативных требований и запроса потребителей (уровня сервиса) с наименьшими затратами.

В основу теории формирования ДГПТ взят исходный постулат о том, что в новых условиях жизни России, направленных на построение гуманистического демократического общества с рыночной экономикой, транспортная система должна развиваться на качественно новом, исключающим дискриминацию по признаку мобильности, адекватном основным запросам всех заинтересованных субъектов социально-экономических отношений уровне, т.е. инновационном и логистическом.

Этот постулат рассмотрен в спектре основных идей, соответствующих главным функциям ДГПТ, связанных с удовлетворением потребностей субъектов – его потребителей: индивида, общества, производства и логистической системы ГПТ. Соответственно это идеи: гуманизации, демократизации, эффективности, логистики и инновационного развития. В свою очередь каждая идея разворачивается, конкретизируется в совокупности принципов развития ДГПТ.

В основание классификации принципов гуманизации взяты конституционные права и убеждения личности: право на передвижение, на труд, отдых, образование, свободное развитие и т.д.

Классификация включает все уровни управления субъектами:

- потребитель – принцип инклюзии;
- перевозчик – принцип сотрудничества;
- система ГПТ – принцип открытости;
- транспортные услуги – принцип многообразия;
- логистика – шесть правил логистики: «перевезти необходимое количество пассажиров заданного уровня мобильности в нужное время к установленному сроку за согласованную цену»;
- регион – принцип регионализации;
- страна в целом в двух аспектах:
    - в аспекте общества – принципы равного доступа к общественным благам, толерантного отношения к людям с ограниченными возможностями, принцип равных возможностей,
    - в аспекте государства – принцип государственно-частного партнерства и институционального развития.

В основание классификации эффективности производства положены принципы свободного предпринимательства, конкурентного преимущества, мотивации, социальной, экономической и экологической эффективности и т.д.

Подходы к проблеме транспортного обслуживания населения рассмотрены в трудах известных ученых. В XX в. в странах бывшего соцлагеря организация транспортного обслуживания инвалидов рассматривалась как побочная задача. Главными критериями качества при перевозке пассажиров были время передвижения и комфортность поездки. Комфортность выражалась в количестве стоящих пассажиров, приходящихся на 1 $м^2$ свободной площади пола салона. В СССР показатель снижения плотности наполнения подвижного состава с 5 до 4 пассажиров на 1 $м^2$ оценивался с народнохозяйственной точки зрения как достижение.

Прогнозируя варианты развития пражской пассажирской системы ГПТ на 1990 г. Я. Цибулка на основе данных показателей заполнения подвижного состава сделал вывод о нецелесообразности совмещения транспортного обслуживания инвалидов в одной системе [7].

Повышению качества транспортного обслуживания посвящены работы многих исследователей. В 80-х гг. прошлого века А.И. Беззубов предлагал использовать следующие критерии оценки качества транспортного обслуживания: «затраты времени населения на передвижения, комфортность перевозок, основные технико-экономические показатели работы автотранспортных хозяйств» [8].

Вместе с тем уже тогда отмечались трудности экономической оценки свободного времени населения при обосновании проектных решений по развитию транспортных систем городов. О.К. Кудрявцев в 1978 г. отмечал, что «более 30 % населения вообще не передвигается по городу (дети младшего возраста, наивысшие возрастные группы, инвалиды)» [9]. Таким образом, часть населения изначально не включалась в систему показателей транспортной системы, которая априори являлась недоступной. Ущерб от недоступности продолжительное время оставался латентным.

Изучение тенденций и закономерностей развития пассажирских перевозок в период плановой экономики определялось на основе установленной корреляционной зависимости между динамикой показателей уровня жизни населения и его подвижностью. При этом в качестве исходных данных принимался один из показателей роста благосостояния населения – «национальный доход, идущий на потребление, денежные или реальные доходы населения» [10].

Связь между уровнем доходов и подвижностью в советский период отмечалась с достаточной очевидностью: чем выше уровень жизни, тем больше средств может выделить население на путешествия, экскурсии, поездки на отдых и т. д. В.Л. Саболин отмечал, что «уровень доходов населения характеризует возможности общества приобретать товары и оплачивать услуги, в том числе и транспортные» [11].

С теоретической точки зрения непроизводительное расходование свободного времени О.С. Пчелинцев приравнивал к потере части

национального дохода. При такой оценке «потери свободного времени становятся соизмеримыми с другими элементами общественных затрат» [12]. Таким образом, нереализованные транспортные потребности признавались ущербом для народного хозяйства.

Для улучшения условий передвижения инвалидам и пожилым людям на станциях метрополитенов наряду с эскалаторами устанавливались лифты. К перевозке инвалидов приспосабливались средства общественного транспорта. Многими льготами и вниманием пользовались инвалиды в СССР (социальное обеспечение, приобретение автомобиля, мотоколяски, постройка гаража и т.д.). Однако, по справедливому мнению В.В. Шештокаса, «…улучшение условий движения людей с ограниченными физическими возможностями требует не столько средств, сколько внимания» [13]. Отдельные мероприятия по доступности были реализованы в столице и других городах в рамках подготовки к Олимпиаде 1980 г. Например, в г. Москве на Ленинском проспекте тогда появились новые подземные переходы с пологими пандусами. Вместе с тем системной работы по формированию доступной среды организовано не было и решение проблем с передвижением инвалидов не вошло в перечень приоритетных. Считалось, видимо, что коммунистическое общество буде не столько безбарьерным, сколько, видимо, безынвалидным.

Переход к рыночным отношениям обозначил и другую важную проблему – падение спроса на услуги ГПТ. По довольно точному наблюдению Л.В. Кантаровича, «…рост числа личных автомобилей лишь усиливает роль городского пассажирского транспорта» [14]. Он считал, что «каждое мероприятие, связанное с городским транспортом, улучшением или ухудшением его работы, дает целый спектр прямых и косвенных влияний – на время доставки пассажиров, следовательно, на их свободное время, здоровье, настроение, производительность труда, а также и на расселение, выбор места работы, увеличение занятости среди отдельных категорий населения. Все эти факторы должны учитываться, однако они игнорируются при выборе тех или иных мероприятий, связанных с транспортом».

Большой вклад в комплексную оценку эффективности транспортных систем внесли В.В. Бирюков [15] и Э.А. Сафронов [1]. В частности, при обосновании развития ГПТ ими были введены новые показатели внетранспортного эффекта, которые достигаются за счет качественного совершенствования его работы. Эти исследования способствовали развитию инновационных методов совершенствования транспортных систем с учетом эффекта от их доступности для различных групп населения.

В основе пассажирской логистики лежит системный подход, что предусматривает проектирование транспортной системы с учетом пространственных и временных факторов, организацию пассажирских,

материальных, информационных и финансовых потоков с учетом принципов социологии, что необходимо при моделировании линии поведения пассажиров, рассматриваемых в качестве «живого груза» [4].

Особенностью звеньев логистической системы общественного транспорта является преобразование материального потока на входе в сервисный поток на выходе. При этом основные логистические теории рассматривают пассажирский поток в логистической системе практически как однородный, выделяя следующие факторы:

- условия обслуживания различных социальных групп населения;
- затраты времени на передвижения;
- регулярность движения транспортных средств;
- комфортабельность проезда;
- величину транспортного тарифа и др.

В работе [3, с. 38] справедливо сказано, что социальная характеристика транспортной системы напрямую связана с понятием «качество транспортного обслуживания», или «качественная характеристика системы». Качественная характеристика – интегральный показатель, характеризующий состояние транспортной системы региона в целом.

Качество пассажирских перевозок зависит от значения следующих показателей:

• плотность маршрутной сети – отношение суммарной протяженности улиц и дорог, по которым проходят маршруты наземного транспорта, к площади застроенной части города;

• маршрутный коэффициент – отношение суммарной протяженности всех маршрутов наземного пассажирского транспорта к общей протяженности транспортной сети;

• количество подвижного состава на 1000 жителей – характеризует насыщенность маршрутов подвижным составом;

• регулярность движения – отношение числа рейсов, выполненных в соответствии с расписанием, к числу рейсов, предусмотренных данным расписанием;

• затраты времени на передвижение – складываются из времени на подход к остановочному пункту, времени на ожидание автобуса, времени поездки, времени пересадки;

• статический коэффициент использования вместимости автобуса – характеризует степень наполнения салона автобуса;

• коэффициент пересадочности – среднее число посадок, приходящееся на одну поездку.

В государственных стандартах под качеством транспортного обслуживания пассажиров понимается совокупность свойств перевозочного процесса и системы перевозок пассажиров, обусловливающих соответствие их нормативным требованиям. ГОСТ Р 51004–96 «Услуги

транспортные. Пассажирские перевозки. Номенклатура показателей качества» устанавливает следующую номенклатуру основных групп показателей качества по характеризуемым ими потребительским свойствам пассажирских перевозок:

- показатели информационного обслуживания;
- показатели комфортности;
- показатели скорости;
- показатели своевременности;
- показатели сохранности багажа;
- показатели безопасности.

Среди качественных показателей ни у специалистов, ни в нормативах нет показателя доступности транспортных услуг и транспортной инфраструктуры для инвалидов и МГН. Общая доступность транспорта рассматривается лишь как показатель, отражающий качество транспортной среды в форме средних потерь времени, потраченного на поездку, а уровень транспортной доступности измеряется в процентах, как отношение фактических средних потерь времени на поездку к нормативному времени. Уровень транспортной дискриминации населения показывает, какая часть граждан живет вне зоны нормативной доступности. Удобство в системе традиционно определяется исходя из гетерогенных факторов, технической оснащенности, технологичности, уровня организации и управления, влияющих на состояние пассажиров в течение поездки [3].

Таким образом, в логистической теории необходим учет целого ряда факторов, связанных с доступностью. Интеграция фактора доступности в теорию логистической системы общественного пассажирского транспорта позволяет получить более полное представление о процессах перевозок пассажиров. Если учесть, что к дискриминационной группе по признаку доступности относится треть населения, то учет этого фактора будет иметь большое социальное и экономическое значение для всех участников экономических отношений.

11.2. Методы обеспечения доступности городской транспортной системы

Показатели и система оценок. В нашей стране на повышение доступности среды жизнедеятельности, объектов и услуг социальной и транспортной инфраструктур для инвалидов направлена государственная программа «Доступная среда» (Программа). На условиях софинансирования в ней участвуют многие регионы. Для запуска механизма Программы в 2012 г. Министерством труда РФ была разработана «Методика паспортизации и классификации объектов и услуг с целью их объективной оценки для разработки мер, обеспечивающих их

доступность» [16]. На основе данной методики, например в Омской области, на начальном этапе реализации Программы был организован процесс паспортизации объектов на доступность. В каждом муниципальном образовании были созданы комиссии по формированию доступной среды. В состав комиссий вошли подготовленные специалисты социальной сферы, представители органов власти и общественных инвалидных организаций. Информация о состоянии доступности объектов наносится на карту доступности на федеральном портале «Учимся жить вместе» по адресу http://zhit-vmeste.ru.

Доступность объектов и услуг по методике Минтруда оценивается по следующей шкале: ДП-В – доступно полностью всем; ДП-И (К, О, С, Г, У) – доступно полностью избирательно (указывается категория инвалидов); ДЧ-В – доступно частично всем; ДЧ-И (К, О, С, Г, У) – доступно частично избирательно (указывается категория инвалидов); ДУ – доступно условно; ВНД – временно недоступно и т.д. Всего можно насчитать 38 различных сочетаний данных характеристик состояния доступности 6 различных зон объекта обследования. Существующая система показателей делает оценку состояния доступности объекта или группы объектов сложной и малопонятной. Адаптация объектов зачастую происходит постепенно и поэтапно, поэтому отразить с помощью данных показателей эту грань не представляется возможным.

Анализ показателей основных методик оценки состояния доступности среды, объектов и информации показал различный подход к решению данной проблемы (табл. 11.2). Существуют качественные, балльные и даже рейтинговые системы оценок. Единого показателя, в чем можно измерить доступность, в нашей стране и за рубежом не существует. Даже в докладе Генерального секретаря ООН отмечено, что «недостаток статистических и иных данных по инвалидам не позволяет сделать подкрепленных доказательствами выводов о том, какие способы устранения барьеров и расширения доступа будут способствовать социальному прогрессу и развитию на благо всех членов общества» [17].

Недостатки представленных в табл. 11.2 первых четырех методик следующие:

1) возможен субъективный подход при качественном описании уровня доступности, невозможно дать оценку группе объектов;

2) трудно сравнить данные по объектам, имеющим разное число зон;

3) показатели сложны для восприятия и статистической обработки, невозможно сразу получить итоговую оценку доступности объекта или группы объектов;

4) показатели плохо поддаются обработке.

Таблица 11.2

Анализ методик по оценке доступности объектов

Методика оценки доступности	Описание	Показатель	Итоговая оценка доступности	Возможное использование показателя
1. «Методология для описания доступности транспорта в Европе» Центр исследования и технологии Hellas. Греческий институт транспорта [18]	Определение доступности объекта для всех групп населения	Да, Частично, Нет	Качественное описание уровня доступности	Определение доли значения каждого показателя в общем объеме произведенных оценок
2. Контроль доступности / соответствия принципам универсального дизайна: назначение и методики. Канадский центр по изучению инвалидности [19]	Контроль доступности объекта по 10 функциональным зонам для всех групп населения	Баллы: да – 1, нет – 0	Сумма баллов по всем зонам	Оценка одного объекта в разные периоды времени
3. «Методика паспортизации и классификации объектов и услуг с целью их объективной оценки для разработки мер, обеспечивающих их доступность», г. Москва [16]	Оценка по 6 функциональным зонам объекта с указанием категории инвалидности (К, О, С, Г, У)	Доступность всех зон и помещений – универсальная «А»; выделенные участки и помещения «Б»; доступно полностью «ДП»; доступно избирательно «ДИ»; доступно частично «ДЧ»; доступно условно «ДУ»; временно недоступно «ВНД»; нет данных «НД»	Итоговое заключение о состоянии доступности выносится на обсуждение и принятие решения Комиссией	Определение доли значения каждого показателя в общем объеме произведенных оценок
4. Карта доступности, г. Чита [20]	Оценка доступности 4 функциональных зон объекта для опорников и инвалидов-колясочников	Полная доступность «+»; частичная доступность «+/-»; недоступность «-»	Не приводится	Определение доли значения каждого показателя в общем объеме произведенных оценок
5. Методика оценки доступности среды жизнедеятельности. К.Э. Сафронов [21]	Оценка доступности 8 функциональных зон объекта для всех групп населения	Недоступно «1»; доступно с посторонней помощью «2»; доступно самостоятельно «3»	Средний показатель доступности всех зон объекта	Средний показатель доступности всех объектов

Показатели методик 1–4 сложны для восприятия, малоинформативны их промежуточные значения, их трудно статистически обрабатывать, они плохо поддаются экономическому анализу, их сложно

использовать на картах доступности, они непригодны для оценки эффективности мероприятий. Показатели, основанные только на словесной интерпретации и не выраженные в цифровом виде, сложны для сбора, хранения, анализа, передачи и восприятия потребителями. Словесная интерпретация состояния доступности не позволяет их использовать в системе статистического учета как показатель доступности.

5 – в ходе исследований и анализа опыта были обобщены показатели состояния доступности объектов, основанные на постоянном контакте с потребителями, с одной стороны, и учета нормативов по доступности и законодательства – с другой, что позволило выявить три формальных состояния доступности объектов, которые интересуют инвалидов при их посещении и которые отвечают на простые и важные для них вопросы: доступен ли объект вообще, необходима ли посторонняя помощь или он доступен для самостоятельного посещения.

При передвижениях в большей степени на эту информацию ориентируются люди с ограниченными возможностями и именно в таком порядке растет показатель доступности объекта. Поэтому было решено привязать наименование показателей к их величинам, таким образом, появились коэффициенты доступности: $К_Д$ = 1 – недоступно; $К_Д$ = 2 – доступно с посторонней помощью; $К_Д$ = 3 – доступно самостоятельно. Существует еще одно состояние объекта $К_Д$ = 0 – доступность не требуется (для промышленных и иных объектов), однако такие объекты не представляют интереса для рассмотрения.

Используя методы теории вероятностей и математической статистики, система коэффициентов позволяет находить средние арифметические значения $\overline{x_в}$ выборки *n* результатов аудита объектов.

Если все значения выборки различны, то:

$$\overline{x_в} = (x_1 + x_2 + \ldots + x_n)/ n. \qquad (11.1)$$

Если же варианты $x_1, x_2, \ldots, x_k$ имеют частоты $n_1, n_2, \ldots, n_k$, то

$$\overline{x_в} = (n_1x_1 + n_2x_2 + \ldots + n_k x_n)/ n \quad \text{или} \quad \overline{x_в} = \sum_{i=1}^{k} n_i x_i / n \ , \qquad (11.2)$$

где $n_1 + n_2 + \ldots + n_k = n$.

В некоторых случаях выборочные значения целесообразно объединять в группы (при аудите объектов, зданий, комплексов, улиц, микрорайонов, районов, городов). В каждой группе можно найти ее среднюю. Групповой средней является среднее арифметическое значение выборки, принадлежащей группе $\overline{x_{ri}}$.

Так, например, если обследуемый объект состоит из нескольких крупных групп (привокзальная площадь, пассажирское здание и т.д.), то они в свою очередь делятся на более мелкие элементы (парковка, пути движения и т.д.). Используя групповую среднюю, можно получить коэффициент доступности всего объекта (табл. 11.3). Работая над устранением препятствий можно проследить изменение коэффициента во времени, при этом $К_Д \rightarrow 3$.

Таблица 11.3

Пример определения коэффициентов доступности автовокзала в г. Омске, 2012 г.

Показатель	Привокзальная площадь		Пассажирское здание		Транспортная территория		Средства информации	
	Парковка	Пути движения	Вход	Кассовый зал	Перроны	Подвижной состав	Визуальные	Тактильные
Доступность элементов $К_Д$	1	2	2	1	2	2	2	1
Групповая средняя $К_{ДГС}$	1,5		1,5		2		1,5	
Доступность объекта $К_{ДО}$	1,6 (выводы – транспортные услуги недоступны для инвалидов без сопровождающих)							

Проведенный при участии автора в 2012 г. в г. Омске по заказу Министерства труда и социального развития Омской области мониторинг позволил зафиксировать уровень доступности 1500 объектов, которые были разделены на 11 сфер жизнедеятельности. Уровень доступности каждого объекта оценивался по трехбалльной шкале по восьми функциональным зонам, при этом напрямую к транспортной инфраструктуре относилось по две первые зоны каждого объекта [пути движения от остановки общественного транспорта и пути движения от парковки (наличие парковки)], в качестве пешеходной зоны можно рассматривать третью зону – прилегающую территорию или участок возле объекта и восьмую – систему информации. Таким образом, транспортная инфраструктура выступила в роли самостоятельного объекта мониторинга и в то же время явилась составной частью других объектов, что позволило получить большой объем информации.

По результатам мониторинга был составлен реестр объектов, анализ которого представлен в табл. 11.4. Средний уровень доступности всех обследованных объектов составил $К_Д$ = 2,28. При этом доступность остановок общественного транспорта составила 2,12; парковок – 2,28; прилегающих территорий – 2,6; системы информации – 2,06. Т.е. в большинстве случаев маломобильные граждане не могут самостоятельно

получать услуги и им приходится прибегать к посторонней помощи. Из всех обследованных 1500 объектов признано недоступными 159 (10,6 %), доступными с посторонней помощью 1294 (86,3 %), доступными самостоятельно – 47 (3,1 %).

Таблица 11.4

Результаты обследования 1500 объектов на доступность в г. Омске, 2012 г.

Сфера деятельности	Общее количество обследованных объектов	Количество недоступных объектов	Количество объектов, доступных с посторонней помощью	Количество полностью доступных объектов	Средний коэффициент доступности существующий
Потребительский рынок и сфера услуг	1098	110	948	40	**2,41**
Транспорт	9	1	8	0	**2,39**
Связь и информация	24	3	21	0	**2,38**
Прочие	10	0	10	0	**2,34**
Культура	23	3	20	0	**2,32**
Здравоохранение	122	13	107	2	**2,29**
Органы власти	1	0	1	0	**2,25**
Социальная защита	15	8	3	4	**2,23**
Жилой фонд	4	0	3	1	**2,19**
Образование	181	18	163	0	**2,14**
Физическая культура и спорт	13	3	10	0	**2,13**
Всего	**1500**	**159**	**1294**	**47**	**2,28**

При составлении анкет для каждого объекта были предусмотрены рекомендации по его адаптации – ремонт, обеспечение средствами реабилитации, альтернативная форма обслуживания на основе разработанного алгоритма (рис. 11.2).

Каждый из 1500 объект оценивался по восьми функциональным зонам, при этом получилось 12000 оценок и рекомендаций. Ремонт необходим на 58,2 % всех зон, из них 10,38 % приходится на ремонт путей от объектов к остановкам общественного транспорта; 8,23 % всех ремонтов приходится на парковки; 5,07 % – на территории объектов; 10,68 % – на входные узлы и т.д.

Можно сделать вывод, что лишь незначительное количество объектов требует серьезного и дорогостоящего ремонта. В большинстве случаев недоступный от доступного объекта отделяет высокий порог или бордюр и практически полное отсутствие информации для инвалидов различных категорий – тактильной, аудио- и визуальной.

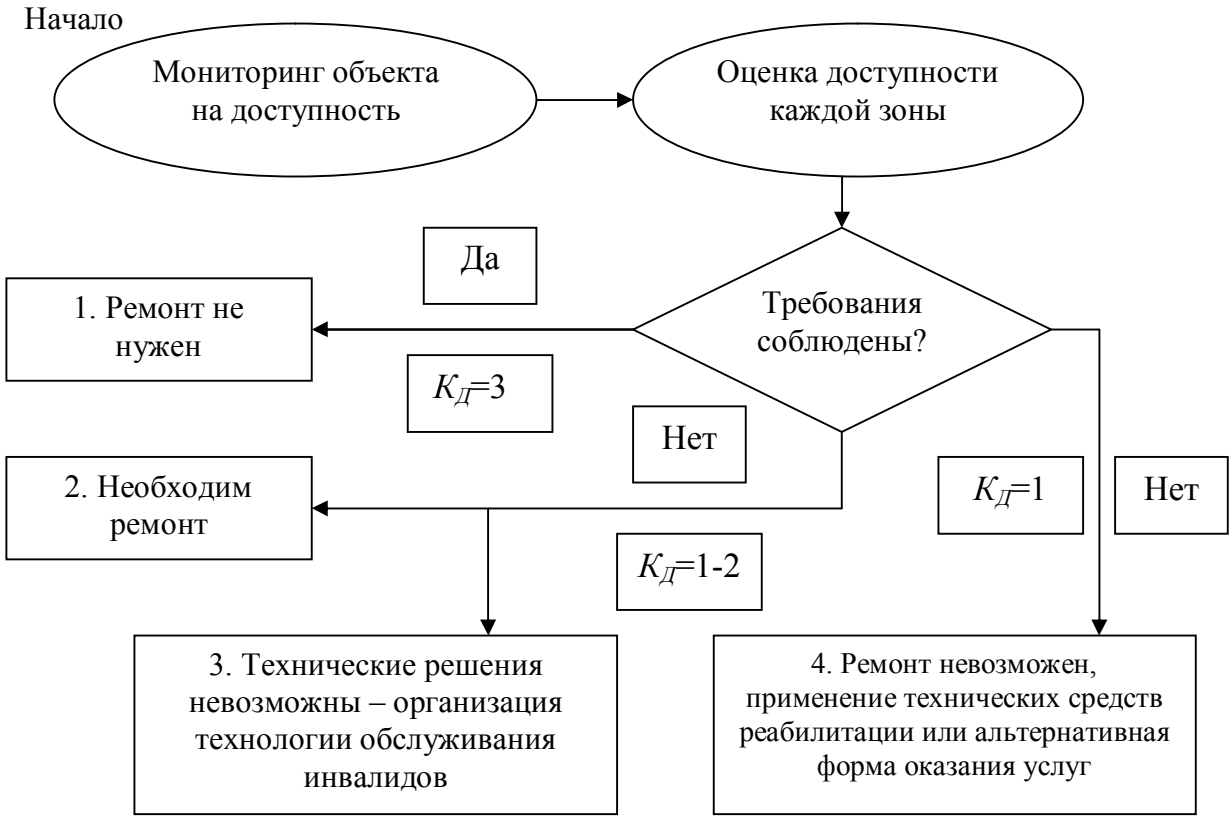


Рис. 11.2. Алгоритм определения потребности в адаптации объектов

Состояние доступности транспортной системы города. Транспортная система города включает транспортную инфраструктуру, подвижной состав и систему управления. Современное состояние общественного транспорта большинства городов РФ не отражает в полной мере потребности экономики и населения по многим показателям, об этом красноречиво говорят цифры статистики. Известно, что мобильность населения РФ в 2 раза ниже, чем в странах ЕС. При этом за 2013 г., число городов и поселков городского типа в РФ, имеющих внутригородское сообщение, сократилось за последние 10 лет на 25 % [22]. Число сельских автобусных маршрутов уменьшилось на 22,8 %, а их протяженность – на 27,8 %. До 55 % сократилась перевозка пассажиров автобусами, до 26 % – трамваями, до 24 % – троллейбусами и до 83 % – метрополитенами. Степень износа основных фондов организаций автомобильного пассажирского транспорта в 2013 г. составила 55,5 %, а в некоторых городах она приблизилась к 100 %.

Существовавшая ранее муниципальная система общественного транспорта не предусматривала обслуживание инвалидов, как не рассчитана на их обслуживание система коммерческого транспорта и

сейчас. Наводнившие многие города маршрутные такси широко представлены микроавтобусами, которыми сложно пользоваться, особенно маломобильным пассажирам.

Социологические опросы, проведенные в г. Бердске, Ельце, Нижневартовске показали низкую долю респондентов, положительно оценивающих состояние доступности транспортной инфраструктуры и высокую потребность в ней (табл. 11.5) [23]. Это означает, что ситуация в большинстве городов схожая, что требует выработки общих подходов к ее решению.

Таблица 11.5

Результаты соцопросов в городах РФ, 2013–2014 гг.

Показатель, варианты ответов	г. Нижневартовск	г. Елец	г. Бердск	Среднее
Количество опрошенных, чел.	280	332	162	258
Доступность подвижного состава общественного транспорта для инвалидов и МГН				
Доступен самостоятельно	5%	5%	2%	4%
С посторонней помощью	52%	49%	16%	39%
Недоступен	23%	22%	65%	37%
Затруднились ответить	20%	23%	15%	19%
Доступность остановок общественного транспорта для инвалидов и МГН				
Доступны самостоятельно	23%	14%	10%	16%
С посторонней помощью	41%	36%	25%	34%
Недоступны	-	23%	47%	35%
Затруднились ответить	36%	27%	18%	23%

Выбор форм транспортного обслуживания. Корреляционный анализ данных выявил связь между населением города и транспортной подвижностью населения – она прямо пропорциональна численности населения. От объема перевозимых пассажиров зависит и выбор форм транспортного обслуживания – доступный общественный транспорт (по видам), социальное такси, индивидуальный транспорт, пешеходное движение (табл. 11.6).

Больше половины опрошенных в 2008 г. в г. Омске инвалидов (рис. 11.3) высказались за появление на городских маршрутах низкопольных автобусов, чуть меньше за организацию специализированного маршрута и 22 % склонились к организации службы социального такси. Велик процент и тех, кто хотел бы самостоятельно реализовать свои транспортные потребности, используя индивидуальный транспорт или электрифицированные коляски (скутеры), однако этому мешают барьеры на путях передвижения.

Выбор форм транспортного обслуживания основан на анализе статистических данных по региональным центрам России. Транспортная подвижность населения, по данным новой редакции государственной

программы «Развитие транспортной системы», утверждённой постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. №319, составит в 2020 г. 5,5 тыс. пасс.км в год на 1 жителя (рост транспортной подвижности населения по отношению к уровню 2011 г. на 56,6 %).

Таблица 11.6

Рекомендуемые формы транспортного обслуживания маломобильных групп населения по группам городов

Группы городов	Численность населения по группам городов, тыс. жителей	Формы транспортного обслуживания МГН
I	Более 1000	Доступный весь ГПТ, социальное такси, индивидуальный транспорт, пешеходное и велосипедное движение
II	500-1000	Доступный автобус, троллейбус, трамвай, социальное такси, индивидуальный транспорт, пешеходное и велосипедное движение
III	250-500	Доступный автобус, социальное такси, индивидуальный транспорт, пешеходное и велосипедное движение
IV	100-250	Социальное такси, индивидуальный транспорт, пешеходное и велосипедное движение
V	50-100	Индивидуальный транспорт, пешеходное и велосипедное движение

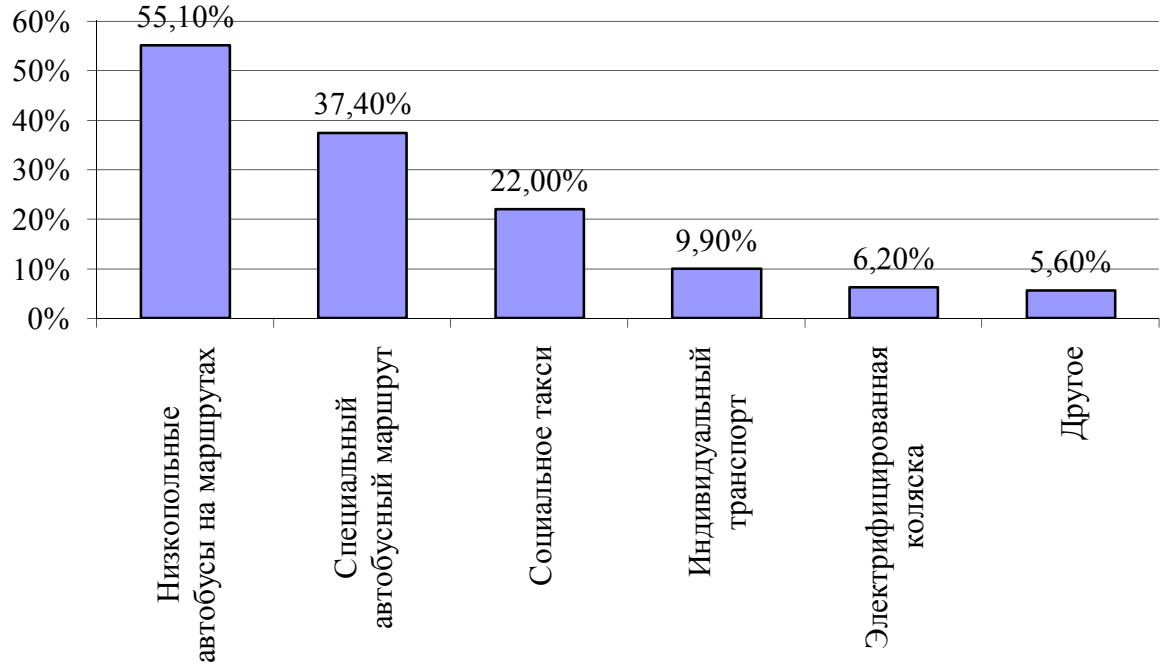


Рис. 11.3. Предпочтения в выборе форм транспортного обслуживания среди опрошенных инвалидов г. Омска, 2008 г.

Пешеходное движение. Организация пешеходного движения подразумевает формирование тротуарно-тропиночной сети, адаптированной к потребностям инвалидов всех категорий (по слуху, по зрению и колясочников) и не имеющей барьеров на путях передвижения. Такую сеть трудно позиционировать с одним элементом среды жизнедеятельности, т.к. она может относиться к городской среде, к транспортной инфраструктуре, проходить через историческую или индивидуальную застройку. Безбарьерная среда позволяет передвигаться на колясках, велосипедах, роликах и т.д.

По пути формирования пешеходных зон идет г. Москва, где с мая 2015 г. стартовала новая городская программа «Моя улица» с бюджетом 128 млрд рублей, в рамках которой до 2018 г. будет благоустроено более 4 000 улиц города. Ее основная цель – создать в городе благоприятную среду для пешеходов, велосипедистов и людей с ограниченными возможностями, а также сделать столичные улицы узнаваемыми, стильными и красивыми. В случае, если этот опыт будет признан удачным, его целесообразно распространить на другие города.

Индивидуальный транспорт. В нашей стране неоднократно предпринимались попытки организовать транспортное обслуживание людей с ограниченными возможностями. В советский период пытались повысить мобильность инвалидов с помощью индивидуального специализированного транспорта. В стране так и не был создан транспорт для инвалидов, надежный и доступный по цене. Сейчас многие инвалиды предпочитают пользоваться японскими автомобилями с автоматической коробкой передач и правым рулем, что упрощает управление и посадку. При использовании личного транспорта у многих инвалидов возникают проблемы, связанные с парковкой и хранением. Необходимо более четко сформулировать требования по маркировке таких автомобилей, пока это лишь наклейка. За рубежом это специальная серия номеров.

Социальное такси. Во многих городах для лиц с ограниченными возможностями организована служба социального такси, услуги которой становятся все более востребованы. Например, в Омской области служба функционирует с 2006 г. За 2013 г. было оказано 16,7 тыс. транспортных услуг, из них: 55 % – это поездки в медицинские учреждения; 40 % – в культурно-бытовые, торговые и спортивные объекты; 2 % – в организации ЖКХ; 1 % – в органы соцзащиты и 2 % – прочие.

Чаще других социальным такси пользуются инвалиды I и II групп, на их долю приходится около 40 % заказов. На 2-м месте ветераны труда – 22 % заявок. Для перевозки колясочников используются микроавтобусы, оснащенные подъемниками. Кроме того, часть машин оснастили гусеничными подъемниками, позволяющими доставлять колясочника на любой этаж. Для перевозки 10 и более человек службой предоставляется автобус с подъемником. В небольших населенных пунктах услуги

социального такси зачастую не имеют альтернативы и являются единственным способом передвижения для инвалидов. Уровень субсидирования этих служб настолько низкий, что они вынуждены брать с колясочника деньги за подъем на каждый этаж.

Такси. Сейчас в качестве такси часто используются автомобили с кузовом универсал, небольшие фургоны и даже мини-вэны, в которые помещаются инвалидные коляски. При соответствующей подготовке водителей к оказанию ситуационной помощи такие службы могут взять на себя оказание услуг маломобильным гражданам. Это, конечно, потребует времени, т.к. сейчас мало кому из таксистов можно доверить перевозку льготных категорий пассажиров и еще доплачивать за это. Кроме того, недоступное жилье и объекты тяготения предусматривают наличие в машине еще и гусеничного подъемника.

Общественный транспорт. Перед перевозчиками встает нелегкий вопрос выбора подвижного состава при пополнении или обновлении парка. Транспортные средства и их модификации, предназначенные для перевозки инвалидов, должны отвечать требованиям государственных стандартов по доступности и безопасности. Их конструкция должна обеспечивать беспрепятственный доступ в салон и безопасную поездку в нем инвалидов, передвигающихся самостоятельно или с сопровождающим лицом. Эти требования обеспечивают производители пассажирских транспортных средств. Уполномоченными органами принимаются меры по организации перевозок инвалидов и других маломобильных групп населения по муниципальным и межмуниципальным маршрутам.

Так, например, в правилах пользования наземным городским транспортом общего пользования в г. Москве сказано, что «вход пассажиров с детской коляской, инвалидов с нарушением опорно-двигательного аппарата, инвалидов по зрению с собакой-поводырем или имеющих белую трость в трамвай, троллейбус, автобус, оборудованные турникетами, разрешается через вторую дверь после выхода пассажиров», а «вход в специально оборудованный для инвалидов трамвай, троллейбус, автобус разрешается инвалидам-колясочникам через вторую дверь после выхода пассажиров» [24]. В других городах ситуация аналогичная. Проанализируем, насколько это удобно.

На сегодняшний день известны два основных типа доступного подвижного состава – высокопольные модели, оборудованные механическими подъемниками, и низкопольные (полунизкопольные), оснащенные рампами, которые различаются местом ее установки – в первой или второй (третьей) двери; низкопольный подвижной состав может вообще не иметь рамп, например, вагоны метро.

Автобусы с подъемными устройствами. На начальном этапе организации транспортного обслуживания инвалидов выбор доступных моделей был ограничен, поэтому для решения поставленной задачи по

организации инвалидного маршрута в г. Омске в 2005 г. были приобретены 2 стандартные модели автобусов, оборудованные на заводе подъемными устройствами с электроприводом и проводным пультом.

Специалистами СибАДИ при содействии департамента транспорта администрации г. Омска и руководства ПАТП-9 в июле 2005 г. было проведено тестирование автобуса марки ЛиАЗ-5256«И». Тест показал, что автобусы удовлетворяют требованиям безопасности при перевозке инвалидов в креслах-колясках. В салоне автобусов имелись места для крепления колясок, места складирования складных колясок; места для колясочников и их сопровождающих были снабжены ремнями безопасности.

Подъемник автобуса установлен в проеме второй двери и оборудован страховочным ремнем безопасности, отсутствие которого блокировало его работу. Площадка подъемника оборудована блокировкой, которая открывалась при касании о ровную поверхность. При движении автобуса подъемник оставался заблокированным. Салоны оборудованы электронными табло с бегущей строкой, кнопками для связи с водителем, дополнительными поручнями и эффективной системой отопления.

На тестовом рейсе проводился хронометраж процессов посадки-высадки инвалидов-колясочников. Полный цикл посадки одного пассажира на коляске занял в среднем 89 с, на посадку каждого последующего дополнительно уходило 46 с. Высадка одного пассажира занимала в среднем 100 с, высадка каждого последующего – 48 с. На высадку одного и посадку одного пассажира требовалось 123 с.

К преимуществам автобусов с подъемниками можно отнести возможность производить посадку-высадку пассажиров с уровня проезжей части и с площадки, независимо от ее высоты. Однако были сделаны выводы о том, что для массового использования такие автобусы не приспособлены. Это связано со сложностью механизма подъемника, не рассчитанного на многократное использование, и длительностью процесса посадки/высадки, необходимостью водителю выходить из кабины, тратить время на расчехление подъемника и подключение пульта. Кроме того, подъемник открывался только на ровной площадке, при наличии выступающего бордюра площадка оставалась заблокированной. Лучшее применение для них – обслуживание инвалидных организаций, например, коллективное посещение театра, выезд на природу и т.д.

Полу- и низкопольные автобусы. Несколько позже в нашей стране стали производить автобусы с низким уровнем пола салона, большую популярность получили полунизкопольные автобусы, которые более удобны, чем высокопольные, и в то же время в них сохранена традиционная конструкция заднего моста. Первый полунизкопольный автобус ЛиАЗ-5293 поступил в г. Омск для испытаний весной 2009 г., он предназначен для крупных городов с интенсивным пассажиропотоком

[25]. Низкий уровень пола в средней части салона обеспечивает удобную посадку и высадку пассажиров, что значительно сокращает время обслуживания.

Салон транспортного средства оснащен надписями, иной текстовой и графической информацией, выполненной крупным шрифтом, в том числе с применением рельефно-точечного шрифта Брайля, имеет кнопки связи с водителем, крепление кресел-колясок с помощью ремней безопасности, места с мягкими панелями и поручни.

Откидная рампа представляет собой квадрат из рифлёного легкосплавного металла со сторонами 800 мм без ограничительных бортиков (в представленных моделях). Ее поднятие осуществляется с помощью складной ручки. К достоинствам автобуса следует отнести систему книлинга (приседание подвески), которая позволяет автобусу с помощью пневмопривода наклоняться на 120 мм, что расширяет возможности его использования и снижает требования по подготовке маршрутной сети.

В Казани, например, большую популярность получили низкопольные модели автобусов марки МАЗ. Принципиальное отличие в конструкции низкопольного автобуса – продольное в заднем свесе расположение двигателя. Общая пассажировместимость такого автобуса 120 пассажиров, в том числе 22 посадочных места. Значимых преимуществ данная модель для колясочников не имеет, т.к. дальше средней накопительной площадки в салоне они не перемещаются, а ее стоимость значительно выше.

К недостаткам обеих моделей следует отнести отсутствие боковой отбортовки рампы. К тому же после нескольких лет эксплуатации таких автобусов в г. Омске появились проблемы с открыванием рампы из-за ее загрязнения и обледенения в зимнее время. После первых лет эксплуатации петли, на которых держится рампа в некоторых автобусах, проржавели и стали отваливаться. Инвалиды г. Омска в газетах жалуются, что передвигаться в таких автобусах трудно, ручки и рампы ломаются, водители и кондукторы отказываются их открывать и оказывать им помощь.

Решить эту проблему можно путем переноса посадочной площадки с рампой для инвалидов в переднюю дверь. Такие автобусы существуют за рубежом, у нас они функционируют, в частности, в г. Калининграде. Водитель не выходя из кабины может контролировать процесс посадки инвалида-колясочника, используя выдвижную аппарель и систему книлинга (рис. 11.4). Современные модели оснащены технологиями, позволяющими автобусу даже приближаться к посадочной площадке за счет бокового смещения.



Рис. 11.4. Низкопольный автобус с выдвижной рампой
в проеме передней двери, г. Калининград, 2014 г.

По данным открытых интернет-источников, в г. Калининграде на 38-ми городских маршрутах работают 39 низкопольных автобусов, 18 низкопольных троллейбусов и 1 низкопольный трамвай, оборудованные для перевозки маломобильных групп населения. Производство таких моделей в нашей стране позволило бы инвалидам самостоятельно передвигаться по городу и лишний раз не просить помощи.

Доступный электротранспорт. Количество троллейбусных городов в России 90 с общим количеством маршрутов 954. В последние годы стали появляться новые модели троллейбусов и трамваев, предназначенные для перевозки инвалидов. Например, троллейбус ТРОЛЗА-5265 «Мегаполис» представляет собой двухосный троллейбус большой вместимости с жесткой базой и низким уровнем пола 360 мм. Базовая модель троллейбуса оснащена комплектом тягового электрооборудования с транзисторно-импульсным регулятором и микропроцессорным управлением, что обеспечивает тихий и плавный ход. С посадкой в троллейбусы возникают такие же проблемы, как и с посадкой в автобусы, поэтому решение необходимо искать общее.

В связи с конструктивными особенностями в компоновке трамвайных вагонов для посадки инвалидов применяют переменный уровень пола. Здесь возникают те же проблемы с открыванием рампы, однако их можно легче решить, т.к. трамвай жестче привязан к посадочной площадке. Если упорядочить их высоту, то можно сделать выдвижную рампу с электроприводом, которой будут управлять водитель, кондуктор или сами пассажиры.

Подвижной состав метрополитена в последние годы выпускается с учетом доступности для инвалидов (вагоны «Русич», «Ладога» и т.д.). Проблема доступности метрополитенов в большей степени связана с доступностью самих станций. Они решаются установкой на станциях, где это возможно, различных подъемных устройств. Подвижной состав других видов пассажирского транспорта требует отдельного рассмотрения.

В «Транспортной стратегии России до 2030 года» предусмотрено совершенствование парка пассажирских автотранспортных средств с целью улучшения условий перевозок инвалидов [6]. Эти задачи целесообразно дополнить совершенствованием конструкций транспортных средств. Доля парка подвижного состава городского транспорта общего пользования, оборудованного для перевозки маломобильных граждан, в каждой новой редакций стратегии снижается. Если в редакции 2008 г. она составляла 90 %, то в редакции 2014 г. снизилась до 55 %, а по консервативному варианту – до 20 %.

Адаптация маршрутной сети. Выбору подвижного состава предшествует анализ состояния маршрутной сети и ее готовность к приему доступного транспорта. При этом неизбежно приходится расширять круг вопросов и включать в них проблемы формирования безбарьерной среды на прилегающих к остановкам территориях, пешеходных переходах и др. объектах их тяготения [26]. Требования к обеспечению доступности остановок настолько разнятся, что и в них необходимо навести порядок. Существуют, например, государственные и отраслевые стандарты: ГОСТ Р 52765–2007 «Дороги автомобильные общего пользования» и ОСТ 218.1.002–2003 «Автобусные остановки на автомобильных дорогах», в которых вообще нет требований по доступности для инвалидов. ОДМ 218.2.000–2010 «Методические рекомендации по проектированию мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам дорожного хозяйства. Методические рекомендации по проектированию элементов обустройства автомобильных дорог, доступных для инвалидов и других маломобильных групп населения» – документ с непонятным статусом и устаревшими нормативами. ДНД МО-26/2012 «Методические рекомендации по обеспечению доступности дорожных сооружений для маломобильных групп населения на автомобильных дорогах регионального или межмуниципального значения Московской области» распространяется только на Московскую область.

Практический опыт показывает, что основное внимание следует уделять доступности посадочных площадок, они должны иметь пандусы для въезда/съезда колясочников, ровное покрытие и возвышаться над проезжей частью на 15–20 см. Для инвалидов по зрению рекомендуется обозначать край посадочной площадки и зону посадки тактильной полосой контрастного цвета. Информационное табло должно указывать прогнозное

время прибытия маршрутов и дублировать информацию с помощью речевого устройства.

Большой проблемой для слабовидящих является определение номера маршрута подвижного состава. Для этого можно предусмотреть следующий механизм. На электронном табло с помощью тактильной клавиатуры слабовидящий набирает номер нужного ему маршрута автобуса или маршрутного такси, что подтверждается речевым информатором. Это послужит сигналом для водителей, которые будут останавливаться на обозначенном тактильными указателями участке площадки, где ожидает слабовидящий или колясочник. Эти устройства могут быть установлены на средства рекламодателей. Кроме того, на остановках должны быть предусмотрены места отдыха под навесами, ограждения и доступные пешеходные переходы между остановками.

На обеспечение жизнедеятельности инвалидов в Омской области в 2015 г. в рамках Программы предусмотрено более 150 млн рублей. Часть этих средств направлена на обеспечение доступности 106 объектов социальной, транспортной, инженерной инфраструктуры. Для более эффективного расходования средств необходимо своевременно проводить торги, отбирать надежных подрядчиков, готовить качественные проекты, выбирать материалы и технологии, проводить научные исследования. Для этого необходимо своевременное ритмичное финансирование. Эти вопросы поднимаются ежегодно, но реальность заключается в том, что финансовые средства в 2015 г. были распределены между соисполнителями Программы лишь в августе. Причин несколько – санкции, падение курса рубля, масса согласований и сложный путь межбюджетных трансфертов, но суть одна: в начале каждого года работа стоит, а в конце появляется бюджетный навес и средства с трудом осваиваются. При этом законодательство не допускает продление или перенос сроков контрактов на следующий год.

В 2014 г. мероприятия Программы по обеспечению беспрепятственного доступа инвалидов и маломобильных групп населения к 35-ти остановочным комплексам и пешеходным переходам на маршрутах общественного транспорта г. Омска оказались под угрозой именно по причине задержки финансирования. Печальный опыт показал, что тактильная плитка разрушается, если ей не дать возможность набрать прочности, уложить на неровное основание (в мороз), подвергать сильным механическим воздействиям при уборке от снега. В начале 2015 г. по этим причинам пришлось заменить 15 % плитки, уложенной в 2014 г. за счет подрядчика по гарантии. Обеспечение доступности подвижного состава ГПТ для инвалидов и контроль за его работой на маршрутной сети является обязанностью органов местного самоуправления.

11.3. Эффективность доступного городского пассажирского транспорта

Расчет предотвращенного ущерба. К. Маркс отмечал, что «во всяком процессе производства большую роль играет перемещение предмета труда и необходимые для этого средства труда и рабочая сила», а следовательно, «это может сделать необходимым дополнительный производственный процесс транспортной промышленности». Эффективность транспортной промышленности он оценивал с точки зрения общего закона товарного производства: «Абсолютная величина стоимости, прибавляемая к товарам транспортом, при прочих равных условиях обратно пропорциональна производительной силе труда в транспортной промышленности и прямо пропорциональна тем расстояниям, на которые товары (пассажиры) перемещаются» [27]. Этот постулат лежит в основе большинства подходов к оценке эффективности транспортных систем. Однако в последнее время экономисты все больше склоняются к целесообразности оценки эффективности проектов по критерию предотвращенного ущерба.

Если бы в отдельных городах функционировали системы ДГПТ, то на основе аналогового метода можно было бы при прочих равных условиях (численность населения, площадь города, развитие ГПТ и т.д.) сравнить их эффективность с системами, не обладающими доступностью. Но так как городские транспортные системы априори практически везде недоступны и логистический подход к организации пассажирских перевозок используется не везде, то их потенциальную эффективность можно оценить лишь с точки зрения ущерба от их недоступности [28].

Для этого целесообразно использовать теорию массового обслуживания. Теория изучает процессы, в которых, с одной стороны, возникают запросы (требования) на выполнение каких-либо видов услуг, а с другой стороны, происходит удовлетворение этих запросов – обслуживание [29]. Данная теория помогает оценить ущерб от задержек и простоев применительно к обслуживанию инвалидов и МГН на модели системы массового обслуживания (СМО).

Объектом исследования с помощью теории массового обслуживания является процесс удовлетворения потребностей инвалидов и других МГН, которые входят в общий поток требований. Особенностью всех задач теории массового обслуживания является случайный характер исследуемых явлений. Количество требований, поступающих на обслуживание, и временной интервал между моментами их поступления являются, как правило, величинами случайными.

В связи со случайными колебаниями как в запросах, так и в удовлетворении запросов на обслуживание МГН работа системы массового обслуживания происходит нерегулярно, возможны скопления требований, ожидающих начала обслуживания (образование очереди), или,

наоборот, возникает простой обслуживающих устройств. Во всех случаях, связанных со случайными колебаниями потока требований, с появлением очередей или недогрузкой оборудования, возникают потери. Эти потери могут оказаться настолько значительными, что иногда отпадет целесообразность использования данной системы.

Например, система ГПТ должна быть доступна для МГН и работать строго по расписанию. Если происходят большие случайные отклонения от расписания или прибывающие автобусы недоступны для МГН, то таким пассажирам приходится либо тратить много времени, чтобы учесть эти отклонения, либо опаздывать к определенному сроку в пункт назначения (на работу, на учебу и т.д.). Все это может привести к нецелесообразности использования данного вида транспорта и к переходу к другим формам транспортного обслуживания.

В основе теории СМО лежит математический аппарат теории вероятностей и теории случайных функций. Обслуживающей системой является среда жизнедеятельности, представленная подсистемами массового обслуживания населения (рис. 11.5). В качестве источника требований (потребителей) системы здесь выступает все население. Если система доступна, обслуживается все население, если нет, исключение составляет дискриминационная группа, состоящая из инвалидов и МГН.

В данном случае:

Источник. Это потребители, часть из которых относится к дискриминационной группе МГН, от которых поступают требования в систему обслуживания. Чтобы правильно представить исходящий из источника поток требований, необходимо учитывать особенности источника. Это позволяет определить характеристики потока требований во времени и пространстве для рассматриваемой СМО.

Входящий поток требований. Требования, поступающие от источника, образуют поток заявок или запросов. Этот элемент является одним из основных при изучении СМО. Правильная организация системы зависит от того, как хорошо изучены характеристики входящего потока.

Состояние доступности СМО определяется коэффициентами доступности: СМО недоступна, если $1 \leq K_Д < 2$; СМО доступна, если $2 \leq K_Д \leq 3$.

Очередь. В тех случаях, когда поступающие в систему требования не могут быть удовлетворены, возникает очередь. Она существует до тех пор, пока система не становится доступной или пока не исчезает требование, на это может уйти много времени. Существуют системы, в которых очередь не допускается.



Рис. 11.5. Структура системы массового обслуживания населения с учетом доступности

Обслуживающее устройство. Этот элемент содержится во всех СМО. От организации и характеристик обслуживающего устройства зависят время обслуживания требований, длина очереди, время ожидания в очереди. Каждое обслуживающее устройство состоит из одного или нескольких элементов. Например, на станции имеется несколько обычных турникетов и один для пропуска инвалидов-колясочников, от его пропускной способности зависит длина очереди колясочников.

Выходящий поток обслуженных требований. Иногда выходящий поток из одной системы является входящим потоком в другую систему, когда, например, пассажир делает пересадку. Поток требований – это последовательность появления требований во времени.

К числу важных признаков СМО относятся условия ожидания выполнения требований (время ожидания, наличие очереди). В соответствии с этими признаками рассматривают следующие СМО:

- с потерями (отказами);
- с ожиданием;
- с ограниченной длиной очереди;
- с ограниченным временем ожидания.

Характеристикой работы СМО служат показатели эффективности обслуживающей системы. В различных задачах исследования СМО в качестве основных выступают разные показатели эффективности – отражающие качество обслуживания; описывающие работу обслуживающей системы; отражающие экономические особенности системы. Одним из наиболее важных показателей эффективности СМО является величина $P_{отк}$ – вероятность того, что поступающее в систему требование отказывается присоединиться к очереди и теряется.

Потеря требования из-за недоступности в системах с ограниченной длиной очереди может происходить лишь из-за того, что в момент поступления очередного требования очередь ожидающих заявок имеет максимально допустимую величину l. В системах с отказами требование теряется, если оно поступает в момент, когда все каналы недоступны. В системах с ожиданием этот показатель не имеет смысла, так как любое поступившее требование остается в системе. Очевидно, что для системы с отказами $P_{отк}$ равна вероятности того, что число требований в системе равно числу приборов:

$$P_{отк} = P_m. \tag{11.3}$$

Для системы с ограниченной длиной очереди $P_{отк}$ равна вероятности того, что в системе находится $m + l$ требований:

$$P_{отк} = P_{m+l}. \tag{11.4}$$

Вторым важным показателем эффективности, относящимся к первой группе, является среднее количество требований, ожидающих обслуживания, – $M_{ож}$. Этот показатель для системы массового обслуживания с ограниченной длиной очереди можно найти по формуле

$$M_{ож} = \sum_{n=m}^{m=l} (n-m)P_n \ , \tag{11.5}$$

где P_n – вероятность того, что в системе находится n требований, из которых $n - m$ находятся в очереди.

Среднее количество требований, находящихся в системе обслуживания в очереди и на обслуживании, можно найти по формуле

$$M = \sum_{n=1}^{m+l} nP_n \ . \tag{11.6}$$

При анализе случайных процессов с дискретными состояниями оказывается удобным использование графов состояний (рис. 11.6). В качестве источника требований выступает все население. Обслуживающая система состоит из устройств G_n, под которыми можно понимать различные элементы транспортной инфраструктуры – вокзалы, подвижной состав, остановки, турникеты и т.д. Каждое состояние изображено квадратом, а возможные переходы из состояния в состояние – стрелками.

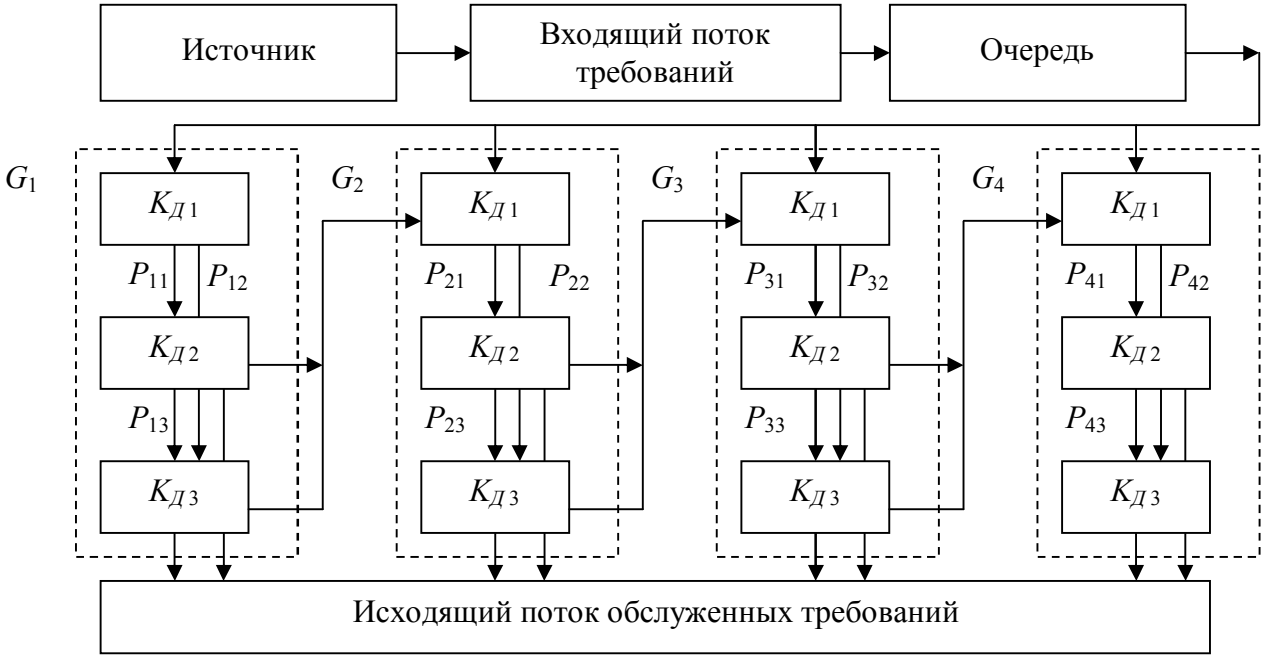


Рис. 11.6. Граф состояния системы массового обслуживания, состоящий из обслуживающих устройств: G_n – устройства; P_i – вероятность перехода из состояния в состояние; $К_{Д\,1}$ – недоступно; $К_{Д\,2}$ – частично доступно; $К_{Д\,3}$ – полностью доступно

Новым здесь является использование коэффициентов доступности $К_Д$ для оценки дискретного состояния системы, которые определяются в ходе обследования [30]. Реализация входящих требований или переход возможен лишь при $К_Д$ =2 или $К_Д$ =3. При недоступности системы для маломобильных групп населения $1 \leq К_Д < 2$ образуется очередь из нереализованных или отложенных требований, что можно рассматривать как экономические потери. Их величина обратно пропорциональна значению $К_Д$.

Исследуя систему доступности как марковскую цепь гибели и размножения, можно сделать вывод, что поток входящих требований будет более эффективно обслужен в доступной системе. Если пользователь испытывает потребность в обслуживании подсистемой G_i , а вся система состоит из i участков, то для обслуживания в ней соседний участок G_{i+1} должен находиться в доступном состоянии. Например, если маршрут колясочника связан с пересадкой на i видах транспорта, то состояние

одного из участков $K_Д$ = 1 будет означать, что вся система ГПТ недоступна, включая последующие за ней элементы, являющиеся конечной целью потребителя. В результате потребности окажутся не реализованы. Переход из одной системы в другую, минуя следующую, например из G_1 в $G_2 \ldots G_4$ и т.д., в такой цепи ограничен.

Величину потерь, получаемых в разных системах массового обслуживания, и величину прибыли, рассчитываемую как разность между доходом, получаемым от эксплуатации системы, и потерями за некоторый промежуток времени, можно найти по известным в науке формулам, в которые введен новый показатель $K_Д$ – доступность системы для инвалидов и маломобильных групп населения. Порядок расчетов следующий.

Системы массового обслуживания с отказами:

$$G_n = \frac{1}{K_{Д\,n}} \left(q_k m_з + q_у P_{отк} + q_{эк}\, m_{св}\right) T, \qquad (11.7)$$

где $K_{Д\,n}$ – коэффициент доступности системы n;

q_k – стоимость эксплуатации одного элемента в единицу времени;

$m_з$, $m_{св}$ – количество загруженных и свободных каналов обслуживания;

$P_{отк}$ – количество приборов;

$q_у$ – стоимость убытков в результате ухода требования из системы;

$q_{эк}$ – стоимость простоя одного элемента в единицу времени;

T – интервал времени.

Системы массового обслуживания с ожиданием:

$$G_n = \frac{1}{K_{Д\,n}} \left(q_k m_з + q_{ож} M_{ож} + q_{эк}\, m_{св}\right) T\,, \qquad (11.8)$$

где $q_{ож}$ – стоимость потерь, связанных с ожиданием требования в очереди в единицу времени.

Системы массового обслуживания с ограниченной длиной очереди:

$$G_n = \frac{1}{K_{Д\,n}} \left(q_k m_з + q_у P_{отк}\, \lambda + q_{ож} M_{ож} + q_{эк}\, m_{св}\right) T\,. \qquad (11.9)$$

Величина прибыли подсчитывается по формуле

$$П = K_{Д\,n} P_{об}\, \lambda\, C\, T - G_n\,, \qquad (11.10)$$

где C – доход, получаемый от обслуживания одного элемента;

$P_{об} = P_З$ – занятые обслуживанием приборы;
λ – параметры потока требований.

Сертификация качества доступности услуг. Для многих стран применение анализа затрат на качество представляется довольно необычным явлением, особенно если применить его к понятию доступности. Измерение и анализ финансовых затрат, непосредственно связанных с качеством производимой продукции и услуг, стали очень популярны в США и Канаде после того, как Дж. Джуран впервые назвал убытки из-за низкого качества «золотой жилой» американской экономики [31]. Затраты на качество принято подразделять на два вида. Первый – «затраты несоответствия» – прямые убытки из-за производства несоответствующей продукции, второй – «затраты на соответствие» – расходы на предотвращение производства или изъятие некачественной продукции до того, как она попадет к потребителю.

Согласно концепции Г. Тагути, по мере того как изменение величины, характеризующей качество (например, времени обслуживания), растет, связанные с ней затраты или потери для общества резко увеличиваются [32]. Во многих случаях эта зависимость носит квадратичный характер. Отклонение такой переменной величины в 2 раза приводит к четырехкратному росту потерь. Зависимость сохраняется даже в том случае, когда значение переменной выходит за пределы поля допуска.

Философию качества (по Тагути) можно свести к следующим базовым постулатам:

1. Мы не можем снизить расходы без воздействия на качество.
2. Мы можем повысить качество, не увеличивая расходов.
3. Мы можем снизить расходы за счет повышения качества.
4. Мы можем уменьшить расходы за счет снижения вариабельности, что автоматически ведет к повышению качества и эффективности.

Эти принципы хорошо вписываются в логистическую теорию и могут проявляться в стандартах качества транспортных услуг, разработка которых возложена на органы местного самоуправления и через которые необходимо транслировать политику доступности для перевозчиков всех форм организации и видов транспорта.

11.4. Логистический подход к транспортному обслуживанию инвалидов и других маломобильных групп населения

При реализации логистического подхода к формированию ДГПТ необходимо определить показатели и критерии. Для оценки различных вариантов маршрутной сети города целесообразно использовать частные критерии: приведенный пробег ГПТ ($П_п \rightarrow \min$), использованная работа транспорта ($P_и \rightarrow \max$) и эксплуатационные затраты ($Э \rightarrow \min$). Они

сводятся к одному интегральному критерию с помощью весовых коэффициентов по каждому частному критерию. Коэффициенты устанавливаются путем экспертных оценок с учетом специфики каждого города. Такой подход позволяет уменьшить загрузку магистралей, а рост доступности – увеличить объем перевозок и снизить эксплуатационные затраты, т.е. повысить эффективность маршрутной сети. Расчет показателей маршрутной сети был апробирован в учебном процессе и на практике в таких городах, как Омск, Сургут, Нижневартовск, Курган, Саранск, Бердск [33, 34].

Объем среднегодовых перевозок на ГПТ определяется по формуле

$$A = NP_{тр} \text{ пасс./год}, \tag{11.11}$$

где N – численность населения города, жит.;

$P_{тр}$ – транспортная подвижность населения, поездок на жит./год.

Распределение объема среднегодовых перевозок по видам ГПТ:

$$A_i = A\ \Delta A_i\text{, пасс./год}, \tag{11.12}$$

где ΔA_i – доля среднегодовых перевозок по видам ГПТ, пасс./год.

Распределение работы M_i по видам ГПТ:

$$M_i = A_i\ l_{мi}\text{, пасс.км/год}, \tag{11.13}$$

где $l_{мi}$ – средняя дальность маршрутной поездки по видам ГПТ, км.

Количество подвижного состава (ПС) по видам ГПТ в инвентаре:

$$N_i = \frac{M_i \lambda_1 \lambda_2}{365 V_Э h \alpha \gamma \Omega_i K_Д}\text{, ед.}, \tag{11.14}$$

где λ_1 – коэффициент сезонной неравномерности;

λ_2 – коэффициент суточной неравномерности;

$V_э$ – эксплуатационная скорость подвижного состава, км/ч;

h – среднее время работы на линии;

α – коэффициент среднесуточного наполнения;

γ – коэффициент выпуска на линию;

Ω_i – вместимость i-го вида транспорта в час пик;

$K_Д$ – коэффициент доступности подвижного состава для инвалидов и маломобильных групп населения.

Количество маршрутов по видам ГПТ:

$$N_{мі} = M_i / P_{ui} \text{ , ед.,} \qquad (11.15)$$

где P_{ui} – провозная способность i-го маршрута i-го вида ГПТ, пасс.км/сут.

Пробег ПС по маршрутам ГПТ:

$$П_i = N_{лі} V_{эі} h_i \text{ , маш.км/сут.,} \qquad (11.16)$$

где $N_{лі}$ – количество подвижного состава i-го вида ГПТ на линии;
$N_{лі} = N_i \gamma$, ед.;
$V_{эі}$ – эксплуатационная скорость по видам ГПТ, км/ч;
h_i – среднее время работы ПС на линии по видам ГПТ.

Суточный пробег по видам ГПТ в приведенных единицах:

$$П_{плі} = П_i K_{пр} \text{ , авт.км/сут.,} \qquad (11.17)$$

где $П_i$ – суточный пробег i-го вида ГПТ;
$K_{пр}$ – коэффициент приведения пассажирского транспорта к условному легковому автомобилю.

Суммарный приведенный пробег по всей маршрутной сети

$$П_П = \Sigma П_{П\,i} \text{ , авт.км/сут.} \qquad (11.18)$$

Провозная способность по видам ГПТ

$$P_{ui} = N_{мі} P^1_{ui} \text{ , пасс.км/сут.,} \qquad (11.19)$$

где P^1_{ui} – провозная способность ПС каждого вида ГПТ, пасс.км/сут.

Провозная способность по всей маршрутной сети

$$P_u = \Sigma P_{ui} \text{ , руб./пасс.км.} \qquad (11.20)$$

Эксплуатационные затраты по видам ГПТ

$$Э_i = Э_{мі} P_{ui} \text{ , руб./пасс.км,} \qquad (11.21)$$

где $Э_{мі}$ – эксплуатационные затраты по моделям, руб./пасс.км.

Суммарные эксплуатационные затраты по всей маршрутной сети:

$$Э = \Sigma Э_i \text{, руб./пасс.км.} \qquad (11.22)$$

По данному алгоритму рассчитываются два варианта маршрутной сети с различным распределением объемов перевозок между видами транспорта и сравниваются с существующим положением (вариант 0), показатели сводятся в таблицу.

Интегральный критерий получается как сумма произведений частных критериев в % на их весовые коэффициенты с учетом коэффициента доступности $К_Д$:

$$И_к = \Sigma(П_п\, К_п + Р_и\, К_р\, К_Д + Э\, К_э), \qquad (11.23)$$

где $К_п$ – весовой коэффициент приведенного пробега, $К_п = 0{,}5$;

$К_р$ – весовой коэффициент работы транспорта, $К_р = 0{,}3$;

$К_э$ – весовой коэффициент эксплуатационных затрат, $К_э = 0{,}2$.

Положительные значения частные критерии имеют при $П_п \rightarrow \min$, $Р_и \rightarrow \max$, $Э \rightarrow \min$ относительно исходного варианта. Результаты расчета показателей по существующему и двум предлагаемым вариантам маршрутной сети для города с населением 500 тыс. жит. с использованием четырех видов транспорта легли в основу оценки вариантов. При этом доля перевозок маломобильных граждан составила соответственно 10, 20, и 40 %. Далее определяются значения интегрального критерия по 1-му и 2-му вариантам:

1-й вариант $И_к = 3 \cdot 0{,}5 + 5 \cdot 0{,}3 \cdot 1{,}5 + 2 \cdot 0{,}2 = 4{,}15$ %;

2-й вариант $И_к = 4 \cdot 0{,}5 + 6 \cdot 0{,}3 \cdot 2 + 3 \cdot 0{,}2 = 6{,}2$ %.

Расчеты показывают, что 1-й вариант эффективней существующего на 5 %, 2-й вариант эффективней на 2 %, следовательно, 2-й вариант рекомендуется к реализации.

Эффективность использования низкопольного подвижного состава объясняется тем, что в среднем эксплуатационные расходы по автобусам ниже на 0,22 руб./пасс.км, чем высокопольных, по электротранспорту они равны (табл. 11.7, 11.8).

Транспортное обслуживание инвалидов начинается с организации специализированного маршрута, на котором должны работать приспособленные для перевозки МГН автобусы, для чего необходимо определить потребности в перевозках, выбрать и подготовить оптимальную трассу. Построение картограммы корреспонденций в г. Омске проводилось на базе социологического обследования инвалидов-колясочников, проведенного в январе – июне 2005 г. На масштабную электронную карту г. Омска были нанесены адреса проживания 1272 инвалидов. Оказалось, что инвалиды-колясочники равномерно расселены по

всей территории города. Не существует ярко выраженных мест их концентрации и компактных мест проживания. Большинство людей с ограниченными возможностями предпочитают выбирать первые этажи для проживания. Компьютерная обработка данных дала наглядную картину расселения инвалидов и позволила сформировать трассу специализированного автобусного маршрута (САМ) (рис. 11.7).

В г. Омске организация транспортного обслуживания инвалидов осуществлялась на базе комплексного подхода сразу по нескольким направлениям. С 2005 года шли работы по организации САМ «Дергачева – Гашека», который был открыт 15 октября 2010 г., одновременно развивалась служба социального такси. В июле 2008 г. в г. Омск поступила партия из 100 полунизкопольных автобусов марок ЛиАЗ и НефАЗ. Был проведен социологический опрос инвалидов, который содержал просьбу указать номера маршрутов городского пассажирского транспорта, где в первую очередь следует организовать работу низкопольных моделей. Частота упоминаний номеров рейсов распределилась по группам следующим образом (табл. 11.9).

Таблица 11.7

Технико-эксплуатационные характеристики моделей автобусов (цены по состоянию на 2012 г.)

Класс вмести-мости	Модель ПС	Характе-ристика модели ПС*	Общий вес, кг	Номинальная вместимость Ω_i, общ./сид. мест	Стои-мость, тыс. руб.	Эксплуата-ционные расходы $Э_i$, руб./пасс.км
Особо большой	ЛиАЗ-6212	ВП СЧ	27500	178/34	6193,0	0,69
	ЛиАЗ-6213	НП СЧ	26000	153/34	9601,0	0,79
	МАЗ-107	НП	23660	145/25	5512,4	0,74
	МАЗ-205	НП СЧ	28000	175/39	7447,6	0,83
	«Волжанин-6270»	НП	25000	160/35	7399,0	0,83
	ГолАЗ-6228	НП	24000	142/38	6005,0	0,83
Большой	ЛиАЗ-5293	ПЛН	18000	100/25	4981,0	0,74
	ЛиАЗ-525653	ВП	16600	110/23	4402,0	0,69
	НефАЗ-5299	ПЛН	18000	112/23	4700,5	0,74
	НефАЗ-5299	ВП	18000	112/23	4451,7	0,74
	МАЗ-103	НП	18000	100/27	4104,7	0,79
	«Волжанин-5270»	ВП	18500	110/24	3699,0	0,88
Средний	Кавз-4239	НП	15000	89/23	2996,0	1,28
	ПАЗ-4234	ВП	9995	50/31	1536,0	0,98
Малый	ПАЗ-320308	ВП	8500	39/21	1285,0	1,67
	ПАЗ-3237	НП	10250	54/16	1816,0	1,82
Особо малый	ГАЗ-32213	ВП	3500	13	700,0	2,55

Примечание. * – ВП – высокопольный; СЧ – сочлененный; НП – низкопольный; ПЛН – полунизкопольный.

Таблица 11.8

Технико-эксплуатационные характеристики моделей электротранспорта (цены по состоянию на 2011 г.)

Класс вместимости	Модель ПС	Характеристика модели ПС*	Габаритная длина, мм	Номинальная вместимость Ω_i, общ./сид. мест	Высота уровня пола, мм	Стоимость, тыс. руб.	Годовая транспортная работа M_i , тыс. пасс.км	Эксплуатационные расходы $Э_i$, руб./пасс.км
Троллейбусы								
Большой	ЛиАЗ-5280	ВП	11800	110/24	740	3850,0	1906,1	0,79
	ЛиАЗ-52802	НП	12400	106/25	360	8438,0	1829,0	0,83
	ТРОЛЗА-5264.05 «Слобода»	ВП	12000	103/26	740	4200,0	1765,7	0,83
	ТРОЛЗА-5256 «Мегаполис»	НП	11700	100/18	360	7960,0	1700,5	0,79
	МАЗ-103Т	НП	11985	100/25	335	6800,0	1700,5	0,83
Трамваи								
Большой	71-623 (УКВЗ)	ПМП	16200	127/33	360**	12000,0	1576,7	0,74
	71-153 (ПТМЗ)	ПМП	15500	105/23	360**	11000,0	1266,9	0,69
	71-619	ВП	15400	126/30	370	7500,0	1562,9	0,69

Примечание. * – ВП – высокопольный; НП – низкопольный; ПМП – переменный уровень пола; ** – в нижней части пола.

Графически анализ схем показал, что на первом месте стоит необходимость связать город по наиболее протяженному направлению – гор. Нефтяников – Ж.д. вокзал, на втором месте стоит межрайонная связь. К третьей группе относятся маршруты, связывающие большинство округов с Левобережьем. В четвертую группу вошли маршруты, хотя бы раз упомянутые в анкете. Эти данные были направлены в департамент транспорта администрации г. Омска, который с учетом рекомендаций расставил полунизкопольные автобусы на 54 существующих маршрутах.

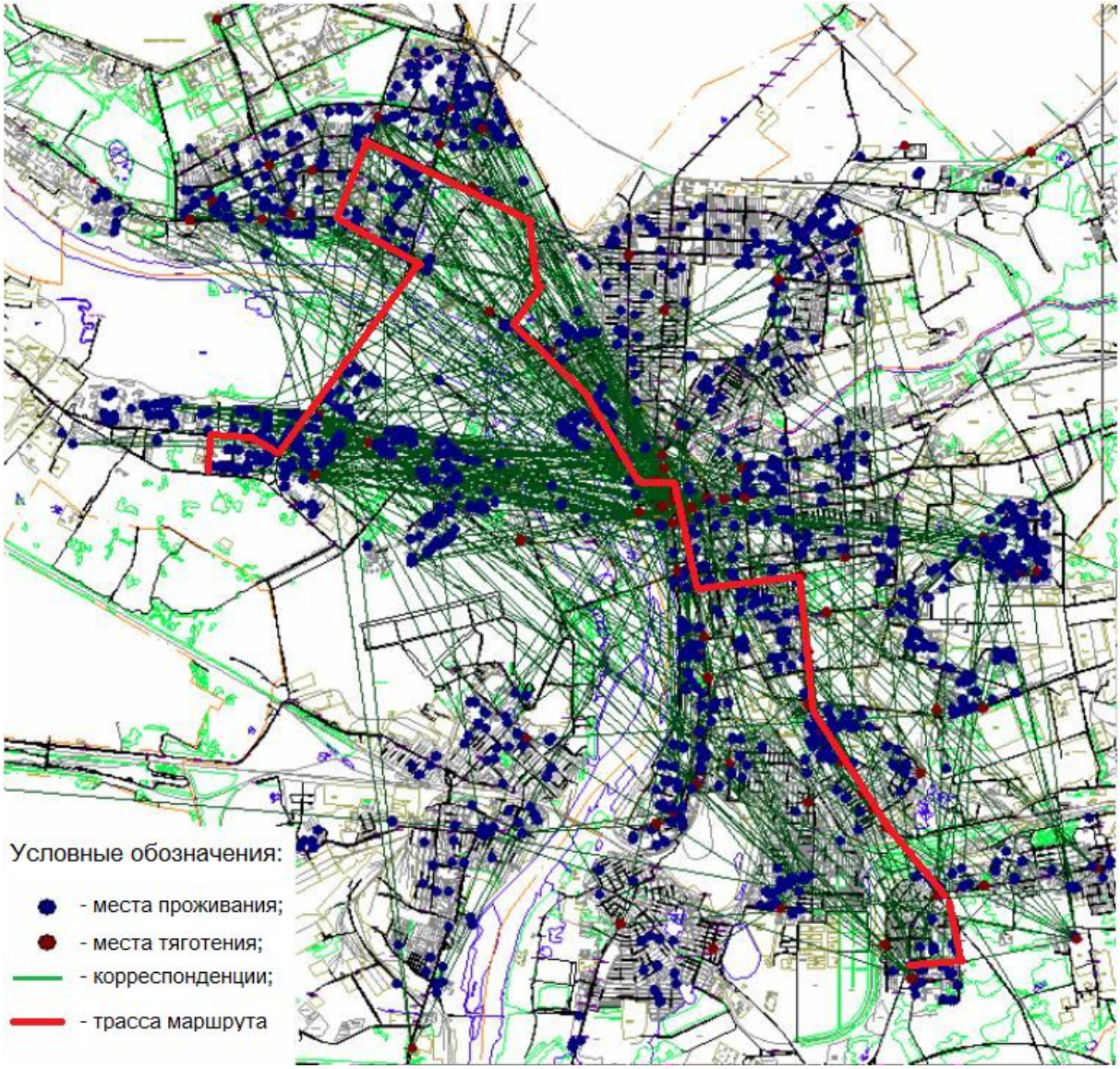


Рис. 11.7. Картограмма корреспонденций инвалидов-колясочников трассы специализированного автобусного маршрута в г. Омске, 2007 г.

Таблица 11.9

Пожелания опрошенных инвалидов по расстановке низкопольных автобусов на городских маршрутах г. Омска, 2008 г.

Группы, % опрошенных	I	II	III	IV
	10–12 %	7–9 %	4–6 %	1–3 %
Номера городских автобусных маршрутов, №	58, 69, 72, 73, 83	13, 29, 46	14, 20, 23, 24, 26, 28, 51, 64, 70, 96, 99, 119	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 18, 21, 22, 27, 30, 33, 43, 44, 45, 47, 49, 52, 53, 55, 56, 61, 65, 67, 68, 75, 78, 79, 80, 82, 85

В 2015 г. общественный транспорт г. Омска был представлен автобусами, троллейбусами, трамваями, маршрутными такси и разделен на

муниципальный и коммерческий. Муниципалитету принадлежал в основном транспорт большой вместимости, в котором доля доступного подвижного состава составляет 24 %. Коммерческие перевозчики в основном используют микроавтобусы вместимостью от 13 до 22 мест, которые не соответствуют требованиям по доступности (табл. 11.10).

Таблица 11.10

Характеристика общественного транспорта г. Омска в 2015 г.*

Вид транспорта	Списочное количество, ед.	Работают на линии, ед.	Коэффициент выпуска, %	Доступный для инвалидов подвижной состав, ед.	Доля доступного подвижного состава, %
Автобусы	744	530	71%	141	27%
Троллейбусы	165	110	67%	20	18%
Трамваи	89	60	67%	4	7%
Всего	998	700	70%	165	24%
Маршрутные такси	4000	3000	75%	0	0%

* – данные департамента транспорта администрации г. Омска.

Управление ДГПТ. Логистический подход к управлению ДГПТ требует объединения отдельных участков перевозочного процесса в единую систему, способную обеспечить качественные транспортные услуги населению при минимальных затратах. Система транспортного обслуживания инвалидов и МГН может функционировать лишь в том случае, когда все ее звенья станут доступными, а потребители будут обеспечены легкодоступной, надежной, достоверной и оперативной информацией о ее работе и услугах. Для этого основные звенья должны быть адаптированы к потребностям инвалидов и МГН, услуги регламентированы, а еще лучше сертифицированы, должны быть разработаны технологии обслуживания инвалидов и МГН для каждого цикла, услуги и вида транспорта, персонал должен пройти обучение.

На уровне муниципального образования необходимо провести аудит и сформировать карту доступности транспортной системы города и объектов, где подвижной состав по видам транспорта, все объекты транспортной системы и инфраструктуры будут обозначены соответствующими коэффициентами доступности. В Омске уже функционирует информационная система «Мой маршрут» (http://bus.admomsk.ru), где можно в реальном времени получить информацию с компьютера или смартфона о работе подвижного состава на маршрутах и его доступности (рис. 11.8). При дальнейшем развитии эта система позволит обрабатывать запросы, поступающие в логистическую

систему и планировать поездки для каждой категории пользователей в зависимости от заданного значения коэффициента доступности, например, только на подвижном составе с $K_Д$=3 и пересадкой на остановках с аналогичным коэффициентом. Такие корреспонденции могут строиться с использованием графоаналитического метода, где каждому графу будет присвоен соответствующий коэффициент. Задача может решаться в местах взаимодействия ГПТ и внегородского транспорта, а также при взаимодействии межрегиональных видов транспорта [35].

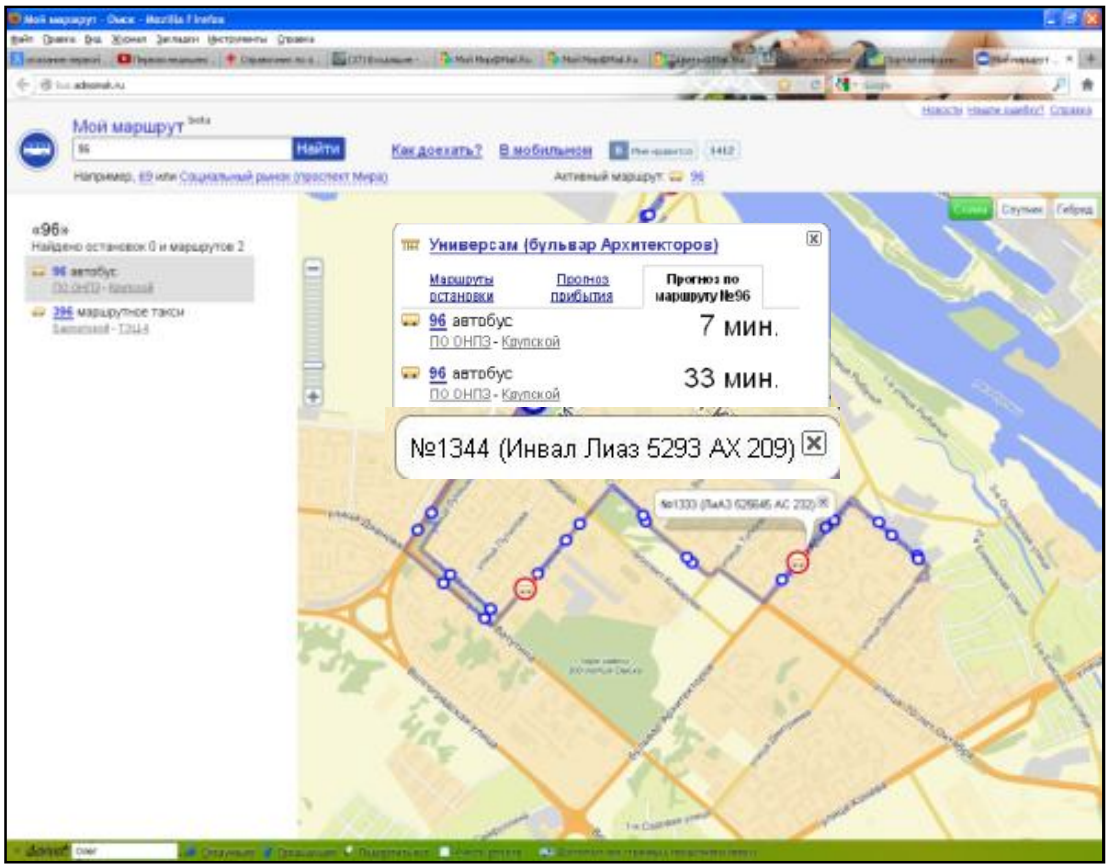


Рис. 11.8. Информация о работе автобусов на сайте администрации г. Омска «Мой маршрут»

Накопленный опыт по моделированию логистических систем различного назначения и масштаба может быть использован при формировании ДГПТ [36]. Функции оператора логистической системы ДГПТ может выполнять организация, которая предоставляет комплексные услуги в области логистики для клиентов – Third Party Logistics – логистика третьей стороны. Термин 3PL является синонимом понятия аутсорсинг, что означает передачу части или всех функций логистики третьей стороне, являющейся провайдером логистических услуг. В отличие от простых перевозчиков, 3PL провайдеры не просто предоставляют разного вида транспортные услуги, они выполняют весь комплекс работ по всей логистической цепочке.

Существующие транспортные системы большинства городов и регионов морально и физически устарели и не обладают характеристиками доступности. В настоящее время в стране только в половине регионов разработаны целевые программы по формированию доступной среды и только в отдельных городах – по обеспечению доступности пассажиров. Не хватает объективных индикаторов оценки состояния доступности объектов и услуг и оценки эффективности программных и инвестиционных проектов.

Для оценки состояния доступности объектов различного назначения предложена балльная система, которая позволяет унифицировать результаты аудита и мониторинга мероприятий по адаптации объектов, проводить экономическую оценку затрат. Она может быть использована в системе муниципального, регионального и федерального статистического учета в качестве индикаторов, отражающих уровень доступности социальной и транспортной инфраструктур для маломобильных групп населения.

Для обеспечения доступности транспортной инфраструктуры, в частности системы городского пассажирского транспорта, необходимо использовать логистический подход и рассматривать систему передвижения людей в зависимости от степени мобильности как логистические звенья. Перемещения между звеньями должны иметь равные свойства доступности, которые задаются коэффициентами доступности и служат критериями качества (сервиса) транспортных услуг.

Учитывая затраты на качество, в рамках сертификации должны быть заданы границы показателей состояний доступности, нарушение которых связано с квадратичными потерями для экономики.

Целесообразно продолжить совершенствование подвижного состава для обеспечения возможности самостоятельного передвижения инвалидов и других маломобильных групп населения, особенно в регионах с холодным климатом.

Необходимо дальнейшее совершенствование нормативной базы для формирования более четких требований к обустройству дорожной и транспортной инфраструктур, особенно к местам транспортного обслуживания пассажиров.

Необходимо на основе логистических подходов развивать комплексную систему пассажирских перевозок, все звенья которой будут доступны для потребителей с разной степенью мобильности.

В современном мире очень важна доступность, достоверность и оперативность информации о работе ГПТ, особенно в условиях ограниченной доступности системы ГПТ. Логистический подход предусматривает формирование такой системы.

Эффект от обеспечения доступности общественного транспорта заключается в повышении его привлекательности, интеграции инвалидов в общество, сокращении затрат времени и расходов на передвижения, снижении ущерба от ДТП, уменьшении экологической нагрузки на города за счет снижения использования индивидуального транспорта и развития пешеходного движения, повышении качества жизни всего населения и т.д.

Библиографический список

1. Сафронов, Э.А. Транспортные системы городов и регионов : учеб. пособ./ Э.А. Сафронов. – М. : АСВ, 2007. – 288 с.

2. Гаджинский, А.М. Логистика /А.М. Гаджинский. – 20-е изд. – М. : 2012. – 484 с.

3. Логистика: общественный пассажирский транспорт : учебник / под общ. ред. Л.Б. Миротина. – М. : Экзамен, 2006. – 224 с.

4. Логистика городского общественного пассажирского транспорта : учеб. пособ. / сост . : С.Ю. Ольховский, О.В. Быкова. – Омск : СибАДИ, 2013. – 194 с.

5. СП 59.13330.2012. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения : актуализированная редакция СНиП 35-01–2001 / Министерство регионального развития Российской Федерации. – Введ. 2013-01-01.– М. : Минрегион России, 2012. –82 с.

6. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. [Электронный ресурс] / Министерство транспорта Российской Федерации. – М.,2014. – URL: http://www.mintrans.ru, свободный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 02.09.2015).

7. Цибулка, Я. Качество пассажирских перевозок в городах / Я. Цибулка ; пер. с чеш. – М. : Транспорт, 1987. – 239 с.

8. Беззубов, А.И. Комплексная система организации и управления качеством пассажирских перевозок / А.И. Беззубов // Проблемы комплексного развития транспортных систем городов : тезисы докладов и сообщений Всесоюзного научно-технического семинара. – Минск, 1978. – С. 187–188.

9. Кудрявцев, О.К. К методике оценки свободного времени населения при обосновании проектных решений по развитию транспортных систем городов / О.К. Кудрявцев // Проблемы комплексного развития транспортных систем городов : тезисы докладов и сообщений Всесоюзного научно-технического семинара. – Минск, 1978. – С. 119–120.

10. Канторович, Л.В. Транспорт в системе народного хозяйства: Планово-экономические проблемы. Развитие транспортного комплекса / Л.В. Канторович, Н.В. Паенсон. – М. : Наука, 1980.

11. Саболин, В.Л. Вопросы прогнозирования и планирования внегородских пассажирских перевозок / В.Л. Саболин // Развитие системы пассажирских сообщений. – М. : Наука, 1984. – С. 41.

12. Пчелинцев, О.С. Экономическая оценка времени населения и ее использование при определении требований к развитию транспортной инфраструктуры / О.С. Пчелинцев // Развитие системы пассажирских сообщений. – М. : Наука, 1984. – С. 128.

13. Шештокас, В.В. Город и транспорт / В.В. Шештокас. – М. : Стройиздат, 1984. – 176 с.

14. Канторович, Л.В. Общие вопросы совершенствования городского пассажирского транспорта / Л.В. Канторович // Городской пассажирский

транспорт: Экономика, организация, транспортно-градостроительное проектирование. – М. : Наука, 1988. – С. 8–11.

15. Бирюков, В.В. Особенности оценки эффективности инвестиций в развитие транспортных систем / В.В. Бирюков // Юбилейный сборник научных трудов кафедры экономики и управления, посвященный 10-летию со дня образования. – Омск : СибАДИ, 2007. – С. 9–18.

16. Методические рекомендации Минтруда от 18 сентября 2012 г. [Электронный ресурс]. – М., 2015. – URL http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/handicapped/3, свободный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 09.09.2015).

17. Доклад Генерального секретаря № 68/95 от 14 июня 2013 года «Путь вперед: охватывающая вопросы инвалидности повестка дня в области развития до 2015 года и на последующий период» / Организация Объединенных Наций [Электронный ресурс]. – URL : http://www.un.org/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 11.09.2015).

18. Mobility Schemes Ensuring Accessibility of Public Transport for All Users [Электронный ресурс]. – URL http://www.access-to-all.eu/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 17.11.2015).

19. Ringaert, L., Knutson, B. & Rapson, D. Is Your Business Open to All?. Universal Design Institute. Faculty of Architecture, University of Manitoba. – 2001.

20. Безбарьерная карта г. Читы / авт.-сост. : А.П. Мартынов, С.А. Петров. – Чита, 2011. – 80 с.

21. Сафронов, К.Э. Оценка программных мероприятий по повышению доступности городской транспортной системы для маломобильных групп населения / К.Э. Сафронов, С.М. Мочалин // Вестник СибАДИ. – 2015. – Вып. № 4. – С. 30–38.

22. Российский статистический ежегодник [Электронный ресурс] / Росстат. – URL: http://www.gks.ru, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 15.10.2015).

23. Сафронов, Э.А. Модернизация маршрутных сетей больших городов / Э.А. Сафронов, К.Э. Сафронов // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния : материалы XXI Международной науч.-практ. конф. – Екатеринбург : АНМБ, 2015. – С. 189–194.

24. Правила пользования наземным городским транспортом общего пользования (трамваями, троллейбусами, автобусами) в городе Москве, утвержденные Постановлением Правительства Москвы от 02.09.2008 № 797-ПП (ред. от 27.08.2014) [Электронный ресурс]// Мосгортранс. – URL: http://www.mosgortrans.ru/passenger/rules/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 15.11.2015).

25. Сафронов, К.Э. Требования к подвижному составу ГПТ для перевозки инвалидов / К.Э. Сафронов // Автомобили, специальные и технологические для Сибири и Крайнего Севера : материалы 59-й Международной научно-техн. конф. – Омск : СибАДИ, 2007. – С. 251–253.

26. Сафронов, К.Э. Рекомендации по приспособлению остановочных пунктов к обслуживанию инвалидов и маломобильных групп населения / К.Э. Сафронов // Проблемы проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений : материалы I Всероссийской науч.-практ. конф. – Омск : СибАДИ, 2006. – Кн. 2. – С. 113–116.

27. Маркс К. Капитал / К. Маркс. – М. : Эксмо, 2011. – Т. 2. – С. 169–171.

28. Сафронов, К.Э. Эффективность организации транспортного обслуживания инвалидов в городах : монография / К.Э. Сафронов. – М. : АСВ, 2010. – 208 с.

29. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / под ред. В.И. Ермакова. – М. : ИНФРА-М, 2004. –287 с.

30. Сафронов, К.Э. Математическая модель оценки эффективности доступной транспортной инфраструктуры / К.Э. Сафронов // Развитие дорожно-транспортного комплекса и строительной инфраструктуры на основе рационального природопользования : материалы VI Всероссийской науч.-практ. конф. – Омск : СибАДИ, 2011. – Кн. 1. – С. 158–161.

31. Шоттмиллер, Д. Затраты на качество стимулируют процессы непрерывного совершенствования [Электронный ресурс] / Д. Шоттмиллер. – URL:http://quality.eup.ru/ECONOM/znkspns.htm, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 17.05.2010).

32. Брагин, Ю.В. Инженерные методы повышения качества и снижения затрат по Генити Тагути. Вып. 1. Функция потерь /Ю.В. Брагин. – М. : ООО РИА «Стандарты и качество», 2005. – 67 с.

33. Расчет транспортной системы города : методические указания / сост. : Э.А. Сафронов, К.Э. Сафронов, Е.С. Семенова. – Омск : СибАДИ, 2015. – 38 с.

34. Сафронов, Э.А. Модернизация маршрутных сетей больших городов / Э.А. Сафронов, К.Э. Сафронов // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния : материалы XXI Международной науч.-практ. конф. – Екатеринбург : АНМБ, 2015. – С. 189–194.

35. Сафронов, К.Э. Совершенствование региональной автобусной маршрутной сети / К.Э. Сафронов, Э.А. Сафронов // Грузовик. – 2013. – № 11. – С. 35–42.

36. Шамис, В.А. Некоторые аспекты имитационного моделирования в логистике / В.А. Шамис, С.М. Мочалин // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2015. – С. 369–373.

Раздел II

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Глава 1. МИРОВАЯ ИНДУСТРИЯ И РОССИЙСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

1.1. Основные тенденции развития и структура промышленного сектора мировой экономики во второй половине XX – начале XXI вв.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. (далее – Концепция) подчёркивается, что одним из главных направлений перехода России к инновационному социально ориентированному типу экономического развития является структурная диверсификация экономики, в первую очередь промышленности, на основе инновационного технологического развития [8, с. 14]. Успех или неудача в структурной диверсификации экономики в решающей степени определяет то положение, которое займет Россия в будущем в международном разделении труда: либо она станет периферией мирового экономического прогресса, либо одной из передовых держав мирового сообщества. Поэтому представляется актуальным проследить главные изменения, которые произошли в отраслевой и региональной структурах мирового промышленного комплекса во второй половине XX – в начале XXI столетий, сформировав его современное состояние.

Мировая промышленность современности имеет сложную и очень диверсифицированную структуру. Её предпосылкой является макроотраслевая структура экономики ведущих государств Западной Европы и Северной Америки, которая сложилась ещё в XIX в. Именно в это время промышленность заняла господствующие позиции в экономике, а базовыми стали отрасли тяжелой промышленности. В современных условиях степень диверсификации отраслевой структуры промышленного производства стран мира зависит от уровней их социально-экономического развития, индустриального потенциала, емкости рынка, а также наличия высококвалифицированных кадров, интенсивности и оперативности внедрения научно-технического прогресса (НТП) в производственную сферу, от степени вовлечённости государства в мировое хозяйство.

Экономический рост осуществляется посредством непрерывного изменения его структуры, что определяется притоком или оттоком капитала в те или иные отрасли. Влияние на него оказывает также разница в темпах внедрения достижений научно-технического прогресса в различных отраслях индустрии, освоения выпуска новых видов продукции или снятия с производства старых. В современном мировом хозяйстве экономическое развитие сильно меняет положение крупных, средних и даже малых предприятий в разных странах мира, превращая их в самостоятельных производителей, во все большей степени

ориентированных на мировой рынок. Большое влияние на перемены в отраслевой и территориальной структуре мировой промышленности сегодня оказывают глобализация и мировой обмен товарами и услугами. При этом скорость и характер изменений в странах с развитой экономикой отличаются от тех, которые происходят в развивающихся государствах.

Динамика и сущность структурных изменений различаются и на уровне крупных регионов. Главным источником структурных изменений в промышленно развитых странах является внутренний экономический рост, который вызывает переток капитала и рабочей силы из менее рентабельных отраслей в более технологичные отрасли обрабатывающей промышленности и в сферу специализированных услуг с большой добавленной стоимостью. В современную эпоху, когда доля сферы услуг в мировом ВВП достигла 64 %, доля сельского хозяйства и рыболовства опустилась ниже отметки в 4 %, промышленный сектор перестал быть единственным фактором общеэкономического развития.

В XXI в. уровень развития информационных услуг, финансовой сферы, науки, образования, здравоохранения, культуры, туризма, торговли также стал одним из основных критериев социально-экономического потенциала развитого государства. При этом быстрое развитие сектора услуг, усиление международной конкуренции на мировом рынке товаров и, прежде всего, рост производительности труда в промышленности привели к некоторому сокращению её удельного веса в экономике. Так, если доля обрабатывающей промышленности в мировом ВВП в 1960 г. составляла более 30 %, то в 1980 г. – 25 %, а в 2000 г. – 19 %. За это же время доля сферы услуг в мировом ВВП выросла с 1/2 до более 2/3 ВВП. Но уже с начала 2000-х гг. удельный вес обрабатывающей промышленности в мировом ВВП снова стал увеличиваться, составив в 2007 г. 20,8 %. Этот прирост осуществлялся в первую очередь за счёт бурного развития промышленности Китая, Индии и др. развивающихся стран. Таким образом, отличительной особенностью мирового экономического развития за последние 50–60 лет стало резкое увеличение сферы услуг в мировом ВВП и сокращение доли реального сектора экономики.

Одновременно кардинальным образом менялась структура мировой промышленности, а именно снижалось значение добывающих и возрастала роль обрабатывающих отраслей индустрии – *первая важнейшая тенденция* развития мировой промышленности. Последнее происходило в результате глобального процесса индустриализации под влиянием научно-техни-ческой революции (НТР) и ряда других факторов. Об этом свидетельствуют следующие цифры: в 1950 г. доля добывающих отраслей в мировой индустрии по стоимости продукции составляла более 15 %, в начале 1980-х гг. – 15 %, в конце 1990-х гг. – от 8 до 12 %.

Особенно ярко динамика этих изменений видна на примере Западной Европы, где в 1950 г. доля добывающей промышленности составляла 40 %, а в 2000 г. – 9,3 % промышленного производства [10, с. 10]. К началу XXI в. соотношение отраслей добывающей и обрабатывающей промышленности составляло примерно 1:9 в пользу последней.

Согласно данным ОЭСР (Организации экономического сотрудничества и развития), на 2005–2006 гг. доля добывающей промышленности в мировой индустрии составляет в среднем 8 %, в том числе в развитых странах – 1,2 %, в развивающихся – 14 %, в странах с переходной экономикой – 15 % [16, с. 117–119]. Причём эта тенденция была характерна почти для всех регионов мира. Наиболее заметный рост объемов производства промышленной продукции наблюдался не в развитых, а в развивающихся странах. Наиболее высокими темпами развивались металлургия, химия, машиностроение, особенно электроника и производство транспортных средств, хотя по-прежнему в отраслевой структуре обрабатывающей промышленности развивающихся стран доля машиностроения намного ниже, чем в высокоразвитых государствах.

Снижение доли добывающих отраслей в структуре индустрии большинства экономически развитых стран было достигнуто не только вследствие истощения и ухудшения качественного состава их ресурсной базы, но в большей степени за счёт увеличения добычи топлива и сырья в развивающихся государствах, откуда выгоднее привозить более дешевое сырье, даже с учётом его доставки до потребителя. Высока доля добывающих отраслей и в промышленности России, минеральное сырье которой экспортируется в больших объемах, особенно энергоресурсы. Отмеченные выше изменения в макроотраслевой структуре являются также следствием снижения материалоёмкости производства, замещения минерального сырья искусственным в ходе внедрения достижений НТП. При этом главным фактором являются растущие различия в стоимости продукции разных отраслей промышленности.

Вторая важнейшая тенденция в развитии промышленности мира во второй половине XX – начале XXI вв. проявилась в радикальном изменении отраслевой структуры его обрабатывающей промышленности. В данный период времени более быстрыми темпами во всех регионах мира развивались машиностроение, особенно электроника, производство средств связи, транспортных средств и химия. Этому способствовало внедрение в производственный процесс новейших технологий и других достижений НТР. Всё это способствовало повышению эффективности и качественных показателей производства [16, с. 118].

К третьей важнейшей тенденции развития мировой промышленности за указанный период следует отнести, с одной стороны, возрастание значения отраслей, базирующихся на достижениях НТР, а с другой – отставание в темпах развития ряда базовых отраслей. За последние десятилетия сформировались многие новые отрасли промышленности: биоиндустрия, производство лазерной техники, атомная, промышленность современных лекарственных трав, микробиологических препаратов и др., тем не менее саму суть мирового процесса индустриализации за последние десятилетия по-прежнему определяли: черная металлургия, транспортное машиностроение, судостроение, химия, нефтепереработка. Однако была отмечена определённая стабилизация и даже некоторое сокращение объемов производства в традиционных отраслях мировой индустрии. Это касалось в первую очередь промышленно развитых стран. Данное различие хорошо видно на примере темпов роста отдельных видов производств за период 1995 – 2006 гг. в развитых и развивающихся странах.

В развитых государствах самые высокие темпы роста отмечались в производстве средств связи: радио, теле- и коммуникационного оборудования соответственно 28 % и 12 %, компьютерной и офисной техники – 18 % и 9 %, электротехнического оборудования. Среди развивающихся стран наиболее динамично процессы «новой индустриализации» происходили в азиатских странах, где развивались вышеуказанные подотрасли машиностроения. В наименее развитых странах за данный период времени более значительными были темпы развития традиционных для этих государств отраслей индустрии – пищевой, легкой (швейной, текстильной), металлургической, производства машин и оборудования.

Доля продукции машиностроения и металлообработки продолжала увеличиваться и составляла более 50 % стоимости производства всей продукции обрабатывающей отрасли мира [16, с. 118]. Среди её подотраслей выделяются электроника и электротехника – самые быстроразвивающиеся отрасли. При этом продукция электронной отрасли – самая дорогая. В отраслевой структуре обрабатывающей промышленности США, Канады, Японии и в большинстве западноевропейских государств доля общего и транспортного машиностроения, включая автомобилестроение, так же как и доля электронной продукции, составляет от 35 – 50 %. В большинстве развивающихся стран на долю машиностроения в структуре обрабатывающей промышленности приходится не многим более 10 %. Только в азиатских новых индустриальных странах (НИС) – в Республике Южная Корея, Малайзии, Сингапуре и др. – она приближается к 50 %. Среди крупнейших промышленных транснациональных корпораций (ТНК) мира также наиболее высок удельный вес фирм,

занимающихся выпуском продукции машиностроения. Так, из 50 крупнейших по объему продаж промышленных ТНК более половины приходится на корпорации, которые в основном заняты выпуском машиностроительной продукции: «Дженерал Моторс», «Дженерал Электрик», «Форд Мотор», «Тойота», «Фольксваген» и многие другие.

На машиностроение приходится большая часть всех расходов на НИОКР и большая часть инновационной деятельности. Она осуществляется в странах базирования ведущих ТНК, где сосредоточены наиболее сложные производства. Технологические инновации обусловили появление микроэлектроники – технической базы всей электронной промышленности. При этом процессы, происходящие в последней, отражают особенности влияния новых технологий на отраслевую и пространственную структуры промышленности. Вышеизложенное характеризует особую важность машиностроения в индустрии многих государств и неуклонный рост данной отрасли в структуре обрабатывающей промышленности мира.

Значение химической промышленности также возрастало в последние десятилетия. В структуре обрабатывающей промышленности мира по стоимости продукции в начале XXI в. она вышла на 2-е место после машиностроения. Её доля в процентном отношении за период с 1960 по 2006 гг. увеличилась с 10,2 до 15,4 % [16, с. 118]. При этом очевидны изменения в структуре химического производства, произошедшие за вторую половину XX столетия: снижалось значение горно-химической промышленности и основной химии. Был отмечен быстрый рост производства полимерных материалов, стремительно развивалась фармацевтика и др. Однако указанные сдвиги были различными в странах разного уровня развития. Быстрыми темпами росла доля развивающихся стран в производстве массовых видов продукции химии. Особенно бурно этот процесс протекал в странах Азии. В то же время высокотехнологичные производства химической отрасли по-прежнему более быстрыми темпами развивались в экономически передовых государствах. В химической промышленности наиболее четко проявились возможности новейших технологий в выпуске все возрастающего ассортимента продукции. Этому способствовало многообразие видов сырья, используемого для получения одного и того же вида продукции данной отрасли. НТР привёла к значительным сдвигам в отраслевой и пространственной структурах химической промышленности мира. Данные сдвиги прослеживаются во многих подотраслях и производствах. Таким образом, в структуре мировой обрабатывающей промышленности по стоимости выделяются две основные отрасли – машиностроение и химия.

Наряду с быстрым развитием передовых отраслей НТП в общей структуре обрабатывающей индустрии мира снижался удельный вес

пищевой и лёгкой промышленности: продовольственных товаров, напитков, табака, текстиля, швейных изделий, одежды, изделий из кожи, обуви, изделий из дерева, мебели, бумажной продукции, полиграфии. Если в 1960 г. доля первой в структуре обрабатывающей промышленности мира по стоимости продукции составляла 15,2 %, а второй – 23,5 %, то в начале XXI в. соответственно 10,6 % и 11,6 % [16, с. 118]. Процесс затронул подавляющее большинство их подотраслей. При этом заметны географические различия в структуре и размещении производства по линии «Север-Юг» и по отдельным регионам мира. Всё большее влияние на размещение данных отраслей оказывает стоимость рабочей силы, а не уровень технологии производства, особенно в отраслях, производящих массовую продукцию. В высокоразвитых странах мира изменения в структуре промышленного производства характеризовали процесс постепенной перестройки в связи с НТП и повышением уровня доходов населения в период подъёма экономики. Приоритет отдавался развитию наиболее наукоёмких отраслей и производств. Для менее развитых стран и регионов мира структурные изменения выражались в процессе перестраивания организаций и способов производства. Последние сопровождались крупномасштабными переменами в производительности труда и структуре производства. Этот процесс осуществлялся посредством вовлечения данных государств в международное разделение труда, что особенно ярко проявилось в изменении структуры промышленности азиатских стран «новой индустриализации» с их экономикой, ориентированной главным образом на экспорт.

Четвёртой важнейшей тенденцией развития современной мировой индустрии является увеличение в её структуре удельного веса наукоёмкой и высокотехнологичной продукции. Данный процесс затронул не только ТНК, но и промышленные сектора экономики отдельных стран – азиатских НИС, Китая, отдельных государств Латинской Америки. Принятое ныне понятие высокотехнологического производства, как правило, включает 5 отраслей: аэрокосмическую, фармацевтическую, производство вычислительной техники, производство средств связи, производство высокоточной научной и медицинской аппаратуры, выделяемых по показателю интенсивности НИОКР. Появление высокотехнологичного производства способствовало дальнейшему росту в отраслевой структуре мировой промышленности удельного веса машиностроения, химии и др. отраслей, использующих новейшие достижения НТП. Наиболее крупными производителями всех видов высокотехнологичной продукции являются США и др. развитые страны. Но налицо изменения. Если доля США в 1985 – 2005 гг. сохранялась на уровне 30 – 33 %, то доля Японии уменьшилась с 25 до 16 %, государств ЕС – 25 до 18 %. Одновременно выросла доля Китая – с 1,5 до 16 % (НИС «первой волны» – с 2 до 7 %).

Структура вышеназванных пяти секторов высокотехнологичного производства меняется в направлении выпуска средств связи и вычислительной техники [16, с. 120]. Доля наукоемкой продукции как в экспорте, так и в импорте изделий обрабатывающей промышленности в разных странах растёт более быстрыми темпами, чем в производстве, что объясняется спросом на неё. Так, мировой товарооборот указанных отраслей высокотехнологичного производства вырос за период 1985 – 2005 гг. более чем в 10 раз (в постоянных ценах 2000 г.). Последнее свидетельствует о бурном развитии технологий наукоемких отраслей промышленности, увеличении спроса на эту продукцию во всём мире. Например, уже в 1980-х гг. азиатские НИС стали активно развивать высокотехнологичные производства в данной сфере. Эти страны увеличили объемы как экспорта, так и импорта наукоемкой продукции.

Наибольшие изменения в товарообороте высокотехнологичной продукции произошли в Китае. Только за период 1985 – 2005 гг. экспорт Китая увеличился в стоимостных показателях (в постоянных ценах 2000 г.) более чем в 75 раз. В 2005 г. Китай занял первое место в мире по экспорту высокотехнологичной продукции. Импорт высокотехнологичной продукции в Китае вырос за рассматриваемый период более чем в 31 раз. По этому показателю КНР вышла в 2005 г. на первое место в мире, опередив США. В экспорте высокотехнологичной продукции доля США за указанные годы снизилась с 23 до 11 %, Японии – с 21 до 9 %, стран ЕС – с 19 до11 %. Одновременно выросла доля стран азиатского региона – с 31 до 54 %, у Китая она выросла с 2,5 до 19,5 %, у НИС «первой волны» – с 6 до 18 %. Таким образом, появилась *пятая важнейшая тенденция* в развитии современной мировой промышленности: снижение доли развитых стран и увеличение доли развивающихся государств, преимущественно Китая и НИС в экспорте и импорте высокотехнологичной продукции. С этим связанно и снижение уровня концентрации производства высокотехнологичной продукции, поскольку оно всё больше переносится из развитых стран в развивающиеся, где рабочая сила намного дешевле. Этому процессу также способствует стремительное развитие наукоемкой промышленности в азиатских НИС, Китае, Индии и некоторых других странах.

Данные изменения повлекли за собой снижение доли первых трёх лидеров (Китая, США, Японии) по экспорту высокотехнологичной продукции за вышеуказанный 20-летний период с 55 до 40 %, а 10-ти лидеров (Китай, США, Япония, Германия, Великобритания, Франция, Италия, Южная Корея, Бразилия, Канада) – с 82 до 76% [16, с. 120, 121]. Проведённый анализ свидетельствует, что Китай, страны НИС превращаются в активных экспортёров высокотехнологичной продукции на мировом рынке. В частности, Китай официально провозгласил стратегию возрождения страны с помощью науки и образования. Новые

индустриальные страны с их экспортно-ориентированной экономикой также вынуждены постоянно повышать конкурентоспособность отечественных товаров, а значит, качество и уровень развития высоких технологий. Определяющую роль в изменениях на мировом рынке наукоемкой продукции сыграли процессы глобализации, интернационализации и транснационализации. Транснациональные компании превратились в очень влиятельных игроков на мировых рынках. Они уже создают дочерние предприятия, филиалы, научные лаборатории не только в странах базирования своих штаб-квартир, но и за их пределами – в развивающихся странах.

Шестой важнейшей тенденцией развития мировой индустрии второй половины XX – начала XXI вв. является пространственное перераспределение мирового индустриального потенциала на макрорегиональном уровне. В последние десятилетия росли объемы производства продукции во всех рассматриваемых нами отраслях промышленности, хотя темпы роста были различными. Увеличивался ассортимент и улучшалось качество производимой продукции. При этом проявила себя тенденция распространения производственных мощностей во многие страны и регионы мира. Развивался процесс специализации стран на производстве определённого вида продукции или её компонентов. Наряду с этим происходило непрерывное снижение уровня концентрации мирового производства на глобальном уровне [16, с. 122]. Особенно значительным оно было в чёрной металлургии, отраслях топливной промышленности, а также в отдельных отраслях машиностроения, химической и лёгкой промышленности. Это одно из свидетельств развития процесса индустриализации в глобальном масштабе. При этом снижался удельный вес не только первой тройки и пятёрки государств, но и лидирующей десятки стран мира. Именно данный факт позволяет сформулировать тезис о глобальной деконцентрации промышленного производства в мировой экономике. Во многих отраслях индустрии в группе лидеров обосновались и заняли прочные позиции отдельные развивающиеся страны, в первую очередь Китай, Индия, Бразилия, Республика Южная Корея и др.

С начала 2000-х гг. в связи с бурным развитием индустриального сектора экономики Китая показатели уровня концентрации мирового промышленного производства не снижались, а вновь росли, например в чёрной и цветной металлургии, в судостроении и др. Если охарактеризовать изменение уровня концентрации с точки зрения изменения позиции лидеров мировой индустрии, то данный процесс выглядит следующим образом. В 1938 г. на долю трёх лидирующих в мировой индустрии стран приходилось около 60 % мирового промышленного производства: США – 28 %, СССР – 17,6 %, Германия – 13,2 %. В 1950 г. суммарный объем создаваемой в трёх странах-лидерах

промышленной продукции (США, СССР, Великобритания) лишь немного превышал 50 % мирового промышленного производства. При этом доля первых 10-ти стран превышала 70 % общемирового объёма промышленного производства. Во второй половине XX в. быстрое развитие индустрии было характерно для многих государств мира. Тем не менее подавляющая часть промышленного производства мира по-прежнему была сосредоточена в группе развитых стран. Постепенно укрепились позиции стран Азии в мировой индустрии (около 40 % в 2006 г.). При этом доля стран СНГ составляла в это время менее 3 %, стран зарубежной Европы (Западной и Восточной) – свыше 27 %, стран Северной Америки (США, Канада) – менее 25 %, государств Латинской Америки – около 5 %, а на долю стран Африки приходилось около 1 % [16, с. 123].

Особенно заметен прогресс Китая, который многократно увеличил свою долю в мировом производстве промышленной продукции (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Страны мира-лидеры по объему условно чистой продукции (УЧП) обрабатывающей промышленности (ОП), 2006 г. (в пост. ценах 2000 г.)

Страна	Доля в УЧП ОП мира, %	Доля ОП в ВВП страны, %	Доля в мировом экспорте продукции ОП, %	УЧП ОП на душу населения, долл.
1. США	25,10	15,0	12,0	5630
2. Япония	15,80	21,0	7,9	8383
3. Китай	10,60	34,5	12,4	543
4. Германия	6,30	21,3	13,2	5215
5. Великобритания	3,30	12,5	5,0	3757
6. Франция	3,00	14,1	5,7	3378
7. Италия	2,95	17,4	5,1	3509
8. Корея	2,90	29,8	4,2	4129
9. Бразилия	2,00	19,8	1,4	744
10. Канада	2,00	16,2	3,6	4198
11. Мексика	1,70	19,2	2,7	524
12. Испания	1,60	15,6	2,4	2660
13. Тайвань	1,50	25,8	2,8	4420
14. Россия	1,10	19,9	1,6	528

Ныне КНР занимает 2-е после США место в мире по объему промышленного производства в стоимостном выражении и третье место по производству продукции обрабатывающей промышленности вслед за США и Японией. Китай является мировым лидером по производству

многих видов индустриальной продукции в натуральных показателях – по весу или объему. Именно за счёт роста объема производства продукции в КНР увеличилась и доля всей группы развивающихся государств, куда входит и Китай. Выросли также показатели производства многих видов продукции в азиатских странах новой индустриализации. В то же время уровень индустриализации большинства развивающихся стран повышается медленно, причём значение данного показателя много ниже, чем у экономически развитых стран. Все это характеризует изменившееся распределение промышленного производства на региональном уровне. Сегодня по сравнению с серединой XX в. набрали силу страны ЕС. Более активно заявляют о себе азиатские страны: Япония, стремительно развивающийся Китай, Индия, Республика Южная Корея, Сингапур, Малайзия и др.

Современный индустриальный мир с технологической точки зрения многоукладен. В одной группе стран преобладает пятый технологический уклад – переходный между индустриальным и постиндустриальным технологическими способами производства. В этих государствах разворачивается интенсивная работа по освоению шестого уклада, адекватного постиндустриальному обществу и открывающего новый простор для повышения эффективности воспроизводства, уровня и качества жизни населения. В другой большой группе стран наблюдается преобладание четвёртого технологического уклада в сочетании с третьим и элементами пятого укладов. Они значительно уступают в конкурентоспособности первой группе и находятся в позднеиндустриальной стадии развития. Ко второй группе относится и Россия. В третьей группе стран преобладают раннеидустриальные и доиндустриальные технологические уклады: мелкотоварный, полуфеодальный и натурально-патриархальный экономические уклады, что формирует преимущественно аграрный тип экономики с анклавами современных производств, обслуживающих ТНК и ориентированных на мировые рынки. В данных странах крайне низкий уровень производительности труда, большинство населения пребывает в нищете. О разрывах, существующих между этими группами стран, свидетельствуют данные Всемирного банка.

Страны с высокими доходами (53 страны с населением 957 млн человек – 15,6 % населения планеты) имели в начале XXI в. душевой доход, в 5,2 раза превышающий среднемировой. В их ВВП 70 % занимали услуги и всего 2 % – сельское хозяйство, а в структуре экспорта 82 % – готовые изделия и всего 18 % – сырьевые товары. Это высокоиндуст-риальные страны с преобладанием пятого технологического уклада, имеющие надёжную базу для формирования шестого уклада. На противоположном полюсе 66 стран с низким уровнем дохода, где проживают 2506 млн человек – 40,9 % населения мира. Здесь уровень душевого дохода (по усреднённому текущему валютному курсу)

в 61,7 раза ниже, чем в развитых странах. В структуре ВВП значительную долю составляет сельское хозяйство (24 % – в 6 раз выше среднемирового показателя). Доля промышленности и услуг намного ниже среднемировых. В экономике преобладают раннеидустриальные и доиндустриальные уклады. В структуре экспорта сырьевые товары занимают 48 %.

В странах со средними доходами (62 страны с общим населением 2667 млн человек – 43,5 % населения мира) душевой доход в 2,8 раза ниже среднемирового по усреднённому текущему валютному курсу. Сельское хозяйство занимает 10 % ВВП в (2,5 раза больше среднемирового показателя), промышленность – 36 % (на 6 % выше среднего по миру) и услуги – 54 %. Сфера услуг в них приближается к экономике услуг, которая преобладает в странах с высоким уровнем дохода. Доля сырьевых товаров в экспорте здесь выше среднемирового уровня (39 % против 22 %). В этой группе стран лидирующие позиции занимает четвёртый технологический уклад.

Особняком стоит современная Россия. Имея сходную со странами со средними доходами структуру ВВП, она отстает от них по среднедушевому доходу. К тому же у неё сильно деформирована структура экспорта, в которой более половины занимает топливо (почти в 8 раз больше среднемировой доли) и всего немногим более 20 % готовые изделия (в 3,5 раза ниже среднемирового уровня). Можно сказать, что экономика страны находится на игле топливного экспорта. В результате технологической деградации экономики России начиная с 90-х гг. XX в. резко упала доля пятого уклада, возросла доля раннеиндустриальных и доиндустриальных укладов [9, с. 337–338]. Об этом свидетельствует нарушение региональной промышленной специализации и ослабление в этой связи межрегиональных связей, которые произошли к началу XXI в. на российском внутреннем рынке, что подтверждалось следующими фактами: номенклатура изделий металлургии увеличилась на 7,6 %, в пищевой промышленности – на 81 %, в индустрии промстройматериалов и в легкой промышленности – на 69 %, в машиностроении – на 66 %, в чёрной металлургии ассортимент видов проката вырос с 229 до 514 позиций. Увеличилось число регионов, где производили одну и ту же, зачастую некачественную, продукцию. Число регионов, где имело место производство стали, – 72, цемента – 40, бумаги – 41, минеральных удобрений – 44, шин – 16, автомобилей – 20, станков – 61, обуви – 87, сахара – 28 и т.д. [15, с. 39].

Всё вышесказанное подтверждает лишь одно, что даже в постиндустриальную эпоху промышленность любой страны является фундаментом её экономики, основой её жизнедеятельности. Промышленный сектор играет решающую роль в развитии рыночной экономики, являясь её основным структурообразующим элементом. Он

оказывает определяющее влияние на экономический рост, ускорение научно-технического прогресса, насыщение рынка товарами, услугами, создание новых рабочих мест, тем самым решая целый комплекс проблем экономического, социального, политического и др. характера. Поэтому переход к постиндустриальному обществу возможен лишь на основе мощной современной индустриальной базы. Прорывные инновации – нано-биотехнологии, водородная энергетика и т.д. – дадут эффект лишь в том случае, если в данном обществе развиты, прежде всего, общее машиностроение, химия, индустрия потребления. Как подчеркнул в этой связи, выступая на научной конференции в г. Москве академик, директор института Европы РАН Н.И. Шмелёв, индустриализацию надо начинать не с крыши, а с фундамента экономики, каковыми являются машиностроение и индустрия народного потребления, поскольку без их развития и модернизации любые подвижки в нанотехнологиях не имеют смысла [15, с. 38]. То есть переход к постиндустриальному обществу возможен лишь через развитую индустриальную эпоху, а не минуя её. Последнее, учитывая катастрофические итоги реформ 90-х гг. XX в. для основной части российской промышленности, ставит исключительно серьёзные задачи перед современной индустрией РФ.

1.2. Главные этапы преобразований в советской промышленности во второй половине XX в. и особенности развития российской индустрии на рубеже XX–XXI столетий

Периоды развития советской промышленности можно разбить на несколько этапов. *Первый этап (1950 – 1970-е гг.)* был временем наивысшего подъема советской индустрии и её места в мире. Экономика, в том числе промышленность, развивались высокими темпами. Национальный доход за эти годы вырос в 5,3 раза, промышленное производство – в 6,1 раза, сельскохозяйственное – в 2,2 раза, грузооборот транспорта – в 5,4 раза. Были достигнуты большие успехи в инновационном освоении ряда направлений четвертого технологического уклада – создание термоядерного щита, атомной энергетики, в военном и мирном освоении космоса, в формировании радиоэлектроники и др. новых отраслей. Впечатляющими были достижения советских научных, конструкторских и инженерных школ. Впервые был достигнут военно-технический паритет с Западом. СССР возглавил мировую систему социализма, которая успешно противостояла западному блоку. Осуществлялись экономические преобразования: реформа в области сельского хозяйства (в середине 50-х гг.), хозяйственная реформа (1965 – 1966 гг.). Они усилили рыночные механизмы в промышленности и экономике страны. Повысился

жизненный уровень населения. За этот период реальная среднемесячная зарплата выросла в 2 раза.

Второй этап (1971 – 1990 гг.) – это время, когда в СССР начали нарастать элементы застоя как в экономике, так и в промышленности. Огромный приток долларов в страну в 70-е гг. в результате повышения мировых цен на нефть и другие виды сырья стали главной причиной роста советского экспорта. За десятилетие 1970 – 1980 гг. он вырос в 6 раз с 12,8 до 76,4 млрд долларов. При этом импорт увеличился в 5,8 раза с 11,7 до 68,5 млрд долларов. Однако эти ресурсы не были направлены на модернизацию производственного аппарата, страна отстала в освоении пятого технологического уклада. В результате в следующем десятилетии экспорт увеличился (в текущих ценах) всего на 36 %, а импорт – на 76 %. К концу периода импорт превысил объем экспорта: если в 1987 г. положительное сальдо внешней торговли достигло 7,4 млрд долларов, то в 1990 г. отрицательное сальдо составило 10 млрд долларов. Быстро нарастал внешний долг. Страна шла к экономическому кризису, который разразился в 1990 г. ВНП упал за год на 2,3 %, производство промышленной продукции – на 1,8%, продукции сельского хозяйства – на 2,9 %, отправление грузов транспортом общего пользования – на 4,9 %, производительность общественного труда – на 3 %, оборот внешней торговли – на 7,2 %. При этом денежные доходы населения увеличились почти на 17 %, а розничный товарооборот – на 10,3 %. Нарастали диспропорции в экономике. Впервые за всю советскую историю был объявлен дефолт. Внешэкономбанк отказался платить по долгам, осуществлять выплаты и возвращать деньги вкладчикам. Экономическая система государства оказалась в состоянии банкротства.

Анализ ежегодных изменений показывает, что амплитуда колебаний в промышленности СССР в 1950 – 1990 гг. была меньше, чем в экономике в целом. Прирост промышленного производства в 1951 г. составил 16,4 %, а его падение в 1990 г. – 1,2 % [9, с. 58]. Это объясняется тем, что промышленный сектор экономики активно поддерживался государством прежде всего за счёт военных заказов. В нем наблюдался высокий уровень инновационной активности и обновления основных фондов. Следует отметить высокий уровень затрат на науку в этот период преимущественно за счёт бюджетных вложений. В 1960 г. эти затраты составляли 2,7 % к использованному национальному доходу. В 1970 г. – 3,7 %, но в 70–80-е гг. их доля в национальном доходе и в ВВП упала [10, с. 58]. Лишь с 1988 г. в связи с объявлением курса на ускорение НТП эти показатели ненадолго улучшились, но затем резко упали. Этот период отличался также высокой изобретательной активностью. Число поданных заявок увеличилось с 53,3 тыс. в 1960 г. до 175 тыс. в 1988 г. – в 3,3 раза. Число впервые использованных в производстве изобретений – с 2,6 тыс. в 1960 г. до 25 тыс. в 1985 г. – в

9,6 раза. Однако к концу периода, когда стали нарастать признаки кризиса, изобретательская активность упала. Число поданных заявок в 1990 г. сократилось до 119 тыс. – на 32% против 1988 г., впервые использованных изобретений – до 13 тыс., на 48 % меньше, чем в 1985 г. В области инноваций признаки кризиса проявились значительно раньше. Так, если за период 1951 – 1965 гг. среднегодовое число созданных образцов новых типов машин, оборудования, приборов и средств автоматизации выросло в 5,4 раза, то в 1990 г. оно сократилось в 2,1 раза по сравнению с уровнем 1965 г. Однако среднегодовое число впервые освоенных новых видов машин, оборудования, аппаратов, приборов и средств автоматизации увеличилось с 2205 в 1971 – 1975 гг. до 3287 в 1986 – 1990 гг. (на 49 %), в значительной мере за счёт скачка в 1990 г. (на 47 % против 1989 г.) [9, с. 54–55, 58–59].

Какие выводы можно сделать из анализа динамики советской экономики в целом, промышленности и инноваций в частности, за 4 десятилетия XX в.? Послевоенный промышленный и инновационный подъем 50 – 60-х гг. сменился тенденцией замедления темпов промышленного роста, хотя он был и меньшим в сравнении с другими секторами экономики, что являлось, прежде всего, результатом поддержки оборонно-промышленного комплекса (ОПК) со стороны государства. Этим также объясняется относительно высокая инновационная активность в машиностроении, приборостроении и средствах автоматизации производства и т.д., которая с небольшими спадами продолжалась вплоть до 1990 г. включительно. Следовательно, нельзя говорить о бескризисном и планомерном развитии социалистической плановой промышленности. Модель централизованного планового руководства экономикой, промышленностью, наукой, инновациями оправдывала себя, обеспечивала высокие темпы роста и способствовала реализации стратегии инновационно-технологического прорыва в условиях мобилизационной экономики. Однако она оказалась малоэффективной, когда в силу ряда внутренних и внешних причин эта стратегия исчерпала себя, что привело к запазданию освоения пятого технологического уклада, поскольку промышленность в силу недостатков централизованной плановой системы не могла освоить в должной мере те новшества, которые ей предлагала советская наука, изобретательство.

В то время, как ОПК развивался в значительной мере на современном уровне, в гражданском секторе экономики и промышленности наблюдалось растущее отставание от мирового уровня. Это отставание поддерживалось монополией внешней торговли со стороны государства. Следует также учитывать, что сравнительно высокий технологический уровень промышленности СССР, позволивший достичь военно-технологического паритета с Западом, опирался на

творческий характер системы образования в стране, растущую поддержку государством науки и инноваций, энтузиазм ученых, изобретателей, конструкторов, инженеров, рабочих. Слабым местом советской экономики, если говорить упрощенно, был её «треугольный» характер. Структуру такой экономики можно свести к трем секторам: 1) экспертные сырьевые отрасли; 2) ОПК и примыкающая к нему фундаментальная (негуманитарная) наука, представляющая сектор, где концентрировались основные инновационные разработки; 3) гражданская экономика. Первый сектор работал на Совет экономической взаимопомощи (СЭВ) и мировой рынок, снабжая советский блок своей продукцией со значительной скидкой. Второй тоже работал на весь советский блок, но с целью обеспечить военный паритет со всем остальным миром, включая наиболее развитые страны. Третий сектор развивался по остаточному принципу. Фактически в советской экономике финансовые ресурсы, формируемые в первом секторе, масштабно перераспределялись во второй, минуя гражданский сектор, также отдававший лучшие ресурсы в ОПК [3, с. 29, 30]. К концу 80-х гг. ослабли внешние опасности, резко возросло недовольство населения нехваткой товаров первой необходимости, чем и воспользовалась советская элита, чтобы совершить радикальные перемены в стране в собственных интересах. Однако поражение социализма в СССР было в первую очередь экономическим поражением социалистической чрезмерно централизованной плановой модели экономики, а не крушением социализма во всём мире. В странах, где применялась концепция рыночного социализма (по существу, аналог советской модели НЭПа), сочетавшая рыночную инициативу с государственным планомерным регулированием, социалистическая модель развития доказала свою жизненную силу. Это особенно видно на примере бурного экономического прогресса современного Китая.

В начале 90-х гг. после распада СССР в России были осуществлены радикальные экономические перемены. В кратчайшие исторические сроки (в течение 2 – 3 лет) социалистический экономический строй был заменен капиталистическим, моноукладная экономика – многоукладной, ограниченная сфера рыночных отношений – безраздельным их господством, монополия внешней торговли – почти открытостью экономики. Однако сделано это было так поспешно и непрофессионально, что эти преобразования вовлекли экономику и промышленность в состояние длительного спада. Последний был вызван следующими причинами. Во-первых, целью реформ было избрано не приближение к постиндустриальной экономике XXI в., а движение назад – к экономике свободной рыночной конкуренции, первоначального накопления капитала. Ускоренная приватизации почти безвозмездно отдала лучшую часть национального богатства в руки узкого круга

олигархов, партийно-государственной номенклатуры, директоров крупных предприятий и т.п. В отличие от предыдущих периодов первоначального накопления в России (при Петре I, в конце XIX в., в первоначальный период НЭПа) первоначальное накопление в России начала 90-х гг. носило не производительно-инвестиционный, а паразитический характер. Присвоенный теми или иными способами капитал не возвращался в производство, а вывозился за границу и использовался для строительства вилл, дворцов, приобретения недвижимости. По сути, он не стал источником воспроизводства национального богатства. Во-вторых, в силу вышесказанного быстро возникшая многоукладная экономика не отличалась эффективностью.

Лишь к концу 90-х гг. начало осуществляться производительное применение накопительного крупного капитала, связанное преимущественно с экспортной деятельностью. Причем промышленность оказалась одной из наиболее уязвимых секторов экономики, что было обусловлено рядом причин. Во-первых, разрывом десятилетиями складывавшимися хозяйственными связями между республиками распавшегося СССР и между странами самораспущенного СЭВ. Во-вторых, насыщением рынка путем открытия экономики: на российский рынок хлынули импортные товары, их доля в структуре розничного товарооборота выросла с 14 % в 1991 г. до 54 % в 1995 г. и 43 % в 2002 г. Аналогичная тенденция наблюдалась в области инвестиционного оборудования, вычислительной техники, электроники, информационных услуг. Это усилило кризис перепроизводства в отраслях реального сектора отечественной экономики. Особенно это сказалось на машиностроении, легкой промышленности, сельском хозяйстве. Положение усугублялось тем, что данные процессы происходили в условиях общего сокращения платежеспособного спроса и отсутствия инвестиций. В-третьих, обвальной демилитаризацией промышленности, многократным сокращением государственных оборонных заказов, в то время как ОПК был фундаментом индустриальной мощи страны и научно-технического прогресса. Так, в 1996 г. закупки вооружений и военной техники составляли всего 6 % от уровня 1990 г., заказы на НИОКР – 7 %. В-четвёртых, паразитическим характером первоначального накопления капитала и сплошной приватизацией, осуществлявшейся теми же темпами и с такими же разрушительными последствиями для производства, как и печально известная сплошная коллективизация в 1929 – 1930 гг. Достаточно вспомнить Указ Президента Ельцина, предписавший осуществить приватизацию государственной собственности в течение одного года. В-пятых, резким сокращением платежеспособного спроса населения (реальной заработной платы), «нулификацией» всех сбережений населения в 1992 г. в результате скачка цен в 26,1 раза за 1 год, а в 1998 г. – их 4-кратным сокращением вследствие инфляционного скачка цен и банкротства многих банков. За 1991 – 2000 гг.

индекс розничных цен вырос в 19,2 тысяч раз, а номинальная заработная плата – в 7,3 раза. К тому же растущая доля внутреннего рынка отдавалась зарубежным товаропроизводителям. В-шестых, политикой ухода государства из экономики, резким сокращением государственной поддержки в виде инвестиций, формированием государственной финансовой пирамиды. Доля государственной и муниципальной собственности в инвестициях в основной капитал сократилась с 63,2 % в 1993 г. до 24 % в 2004 г. при уменьшении общего объема инвестиций за 1991 – 1998 гг. в 5 раз. Всё это высасывало ресурсы из реального сектора российской экономики.

Объем государственного внутреннего долга по государственным краткосрочным облигациям (ГКО) и облигациям федерального займа (ОФЗ) вырос с 1993 г. по 1997 г. в 1924 раза. Если в 1996 г. их выпуск дал бюджету 35,2 трлн рублей (в прежнем масштабе цен), то в 2000 г. для погашения долга уже требовалось 73 млрд рублей при выручке от продаж в 20,3 млрд рублей. Высокими темпами рос внешний долг, полученные займы расходовались непроизводительно или расхищались. Это была финансовая, экономическая и промышленная политика временщиков, действовавших по принципу: «После нас хоть потоп». Дефолт 1998 г. при такой экономической политике был неизбежен. Наиболее опасным последствием реформ начала 90-х гг. стал технологический кризис, который привел к падению конкурентоспособности отечественной продукции не только на внешнем, но и на внутреннем рынках. Если прежде монополия внешней торговли позволяла ограждать отечественных производителей от зарубежных конкурентов, то отказ от этой монополии, открытость экономики ликвидировали этот барьер. На внутренний рынок хлынул поток зарубежных товаров и услуг. На их фоне неконкурентоспособность многих отечественных товаров и услуг стала очевидной и привела к их вытеснению с российского рынка. Государственные власти заняли в это время роль стороннего наблюдателя, сведя к минимуму протекционистские меры и бесстрастно наблюдая, как ТНК и зарубежные фирмы захватывают внутренний рынок нашей страны, вытесняя с него отечественных производителей. Этому способствовал также рост челночной торговли. Технологическая деградация российской экономики проявилась, прежде всего, в реальном секторе, особенно в промышленности [9, с. 69–70, 72, 73]. Это нашло своё выражение в следующем.

Во-первых, в вытеснении наукоемких видов продукции и деградации отраслей, работающих на технический прогресс, прежде всего, оборонно-промышленного комплекса и машиностроения. При общем сокращении объема промышленного производства за 1991 – 1998 гг. на 54 % продукция машиностроения и металлообработки сократилась на 63 %, нефтехимической промышленности – на 64 %, легкой промышленности –

на 89 %. В результате структурных сдвигов за годы кризиса резко сократилась доля потребительского сектора экономики.

Во-вторых, в результате кризиса произошли негативные сдвиги в соотношении технологических укладов: доля пятого уклада сократилась примерно втрое. Значительно повысился удельный вес раннеиндустриальных и доиндустриальных укладов. Правда, конкурентоспособность отечественной продукции на внутреннем рынке выросла после дефолта, но её технологический уровень повысился в малой степени, поскольку инновациям уделялось мало внимания как предпринимательским сектором, так и государством.

В-третьих, технологически деградировали основные фонды страны в результате сокращения почти впятеро общего объема инвестиций, а в отрасли, производящие товары, – в 6,5 раза. Снизился коэффициент обновления основных фондов: с 8,2 % в 1980 г. до 1,1 % – в 1997 – 1998 гг. Предельного уровня достиг физический износ машин и оборудования: в 1999 г. он составил по промышленности 68 %, сельскому хозяйству – 67 %, по транспортным средствам на транспорте – 57 %. С помощью физически и морально устаревших основных фондов невозможно производить конкурентоспособную продукцию. В результате отечественные товары были вытеснены с внутреннего и внешнего рынков, что послужило дополнительным фактором углубления экономического кризиса.

В-четвёртых, многократно уменьшилось как число инноваций, особенно базисных, так и доля инновационно-активных предприятий и удельный вес инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции. Изменился и сам характер инноваций. В 2002 г. лишь 2,6 % из числа созданных 727 передовых производственных технологий были принципиально новыми. Из 93412 использованных передовых производственных технологий только 2,6 % имели патенты на изобретения, а 27,3 % были внедрены более 10 лет назад. Импорт технологий в том же году в 2,2 раза превышал их экспорт (по стоимости соглашений), в том числе в топливной промышленности – в 211 раз, транспорте и связи – в 92 раза, в машиностроении – в 2,3 раза.

В-пятых, резко сократилась доля СССР (России) в мировом экспорте вооружений: с 38,5 % в 1987 г. до 3,9 % в 1994 г. Примечательно, что доля США выросла с 27,6 % в 1998 г. до 59,1 % в 1996 г. Перечисленные кризисные тенденции усугубились антиинновационной политикой государства. Это выразилось прежде всего в том, что собранные в государственный бюджет финансовые средства направлялись не на инновации и инвестиции в производственный сектор, а преимущественно на непроизводственное потребление. То есть в значительной мере разворовывались, становились каналом обогащения чиновников и новоявленных олигархов, а также вывозились за рубеж по

легальным и нелегальным каналам. Система налогов в условиях высоких темпов инфляции делала инновации и инвестиции делом слишком рискованным, невыгодным. Сокращение бюджетной поддержки вызвало развитие платного образования, уменьшилось число специалистов, профессионально подготовленных для инновационной деятельности. Главной причиной технологической деградации стали разрушение централизованно-плановой инновационной системы. Фактический отказ государства от поддержки инноваций, от выполнения своей стратегически инновационной функции. Формирование антиинновационного климата. Паразитический характер первоначально накопления капитала. Крайняя слабость инновационной активности предпринимательского сектора, частного капитала. Этому способствовала также экспансия ТНК, которые стремились подавить конкурентов, захватить российский рынок. Из общего объема поступивших в начале XXI в. в Россию иностранных инвестиций 44,5 % было направленно в торговлю и общественное питание, 6,1 % – в пищевую промышленность и всего 2,5 % – в машиностроение и металлообработку, 1,7 % – в химическую и нефтехимическую промышленность.

Падение производства в обрабатывающей промышленности и сельском хозяйстве и доходов от этих отраслей правительство пыталось компенсировать за счёт увеличения экспорта минерального топлива и сырья, уповая на огромные природные богатства страны. Экспорт минеральных продуктов вырос с 33,8 млрд долларов в 1995 г. до 58,6 млрд долларов в 2002 г., его доля в структуре экспорта – с 42 % до 55,2 %, а вместе с другими сырьевыми товарами 85,6 % [9, с. 74–79, 81]. Минеральные продукты, нефтетопливо и газ стали важнейшим источником бюджетных доходов, от которого зависит благополучие экономики. К началу XXI в. российская экономика, унаследовала трёхсекторную модель советской экономики, трансформация которой в советский период не была завершена. Поэтому переход к рыночным условиям оказал разное воздействие на каждый из этих секторов. Избыточные с точки зрения внутреннего потребления ресурсы экспортного сектора сразу нашли рыночное применение. При отсутствии необходимости перераспределения в другие сектора они частично ушли на экспорт, частично обеспечили удовлетворение возросшего внутреннего спроса. В ОПК выявились колоссальное перенакопление ресурсов и несоразмерность сектора новым потребностям страны. Он испытывал серьезный спад, так как не сумел адаптироваться к резкому сокращению государственного заказа. Из-за слабой политический поддержки было потеряно большинство экспортных рынков, за исключением Китая, Индии и некоторых других стран, заказы которых позволили российскому ОПК выжить в переходный период. Изначально неконкурентоспособный третий сектор

также существенно сократился. Сырьевые и энергетические экспортные отрасли предъявляли спрос на сравнительно ограниченный объём инновационной продукции. Поэтому в целом под влиянием реформистского шока снизился выпуск сложной технической продукции. Начался процесс постепенного перехода от производственного сырья к выпуску продукции первого передела и полуфабрикатов. Каналы поступления ресурсов в науку со стороны как государства, так и промышленности были практически перекрыты. В стране исчез спрос на инновации, что вызывало массовую эмиграцию учёных. Наука, как и инновации, оказалась недофинансированной в условиях экономического подъема, когда появились достаточные ресурсы, но не были восстановлены прежние связи в «треугольной экономике», в рамках советского канала финансирования за счёт поступления от экспортных отраслей. Не появился и новый канал финансирования за счёт средств гражданских отраслей. При этом тот факт, что в 2007 г. удалось достигнуть показателя ВВП 1990 г., не следует воспринимать как доказательство восстановительного подъёма экономики. К сожалению, это, скорее всего, исчерпывающий рост, поскольку восьмилетний подъем 1999–2007 гг. исчерпал запас неиспользованной рабочей силы и возможности данной модели развития. Дальнейшая модернизация экономики возможна только на основе новых крупных капиталовложений в инновационный сектор.

Таким образом, период оживления российской экономики за вышеуказанный восьмилетний период имел одну стратегически важную отрицательную особенность. Он шел после кризиса 1999 г. не по классическому пути, который выражается в формуле «инновации преодолевают депрессию», а по пути повышения экспорта энергоносителей и увеличения цен на них, резкого падения официального курса рубля по отношению к доллару (в 3–4 раза) и незначительного роста реальных доходов населения [5, с. 99–111]. Поэтому за эти годы, несмотря на понимание российским обществом необходимости модернизации экономики и особенно её реального сектора, в стране не сформировалась прагматическая коалиция государственных и общественных институтов и частного бизнеса, ориентированная на достижение данной цели [1, с. 6], вследствие чего в российском государстве и обществе не было выработано понятия активной промышленной политики. Как подчеркивается в документе Правительства Российской Федерации, посвященном данной проблеме, «десятилетний период экономических реформ в стране осуществлялся по модели примата финансовых инструментов. Ставилась практически единственная задача – финансовой стабилизации, как условия массированного притока в экономику России иностранного и частного капитала. Одновременно решались задачи институциональных

преобразований форм собственности, либерализации внешнеэкономической деятельности. Задач экономического роста, активной промышленной политики как таковых не ставилось. По крайней мере, они являлись даже не второстепенными» [13, с. 1]. Результатом такой политики стало быстрое исчерпание ресурсной базы, созданной в годы Советского Союза, на основе которой развивалась российская промышленность, поскольку подавляющая часть промышленного оборудования была установлена в 1970 – 1980 гг. [1, с. 6]. Положение осложнялось тем, что начала постепенно сокращаться численность трудоспособного населения в стране, что требовало резкого увеличения инвестиций в модернизацию её промышленного сектора. По оценке вице-президента Российской академии наук А.Д. Некипелова, уже к 2004 г. высокотехнологичный сектор нашей промышленности был абсолютно неконкурентоспособен не только по отношению к аналогичным отраслям зарубежной промышленности, но и к обычным, ненаукоемким, обрабатывающим отраслям российской экономики, не говоря уже об отечественном топливно-сырьевом секторе [12, с. 6].

Негативные моменты в развитии российской промышленности экономисты РФ стали отмечать уже в 2003 г., характеризуя её как рост без развития. Дальнейший ход развития индустриального комплекса страны в предкризисный период 2005 – 2007 гг. лишь подтвердил эти оценки. В 2006 г. валовые показатели динамики промышленного производства имели положительные значения – 103, 9 % к 2005 г. Причём рост обрабатывающего сектора – 104,4 % – превысил рост добывающего. Вклад обрабатывающего сектора в рост общего объема промышленного производства выглядел внешне неплохо – 90,3 % в 2006 г. против 74 % в 2005 г. Однако за этими внешнезначимыми показателями скрывались тенденции замедленного роста промышленности и консервации его несовременной структуры, ориентированной на экспорт природных ресурсов. Так, общий индекс промышленного производства в период 2005 – 2006 гг. составил 105,5 % против 108 % в 2004 – 2005 гг. Структурный вклад обрабатывающих производств в совокупную добавленную стоимость индустрии оставался в 2006 г. таким же, как и в 2005 г., – 18,8 %. Средний же индекс динамики этих производств сократился в 2006 г. до 104,4 % против 105,7 % в 2005 г., а применительно к производству электрооборудования, электроники и оптики – до 94,5 % г., то есть имел место спад.

Можно констатировать, что динамика индексов производства по ряду стратегически значимых направлений обрабатывающей промышленности являлась крайне неустойчивой – то положительной, то отрицательной. Это указывало на необеспеченность данной сферы стабильным внутренним спросом и на отсутствие соответствующих

стимулирующих механизмов корпоративного и государственного уровней. Поэтому «индекс предпринимательской уверенности» за 2006 г. в обрабатывающей промышленности был на порядок ниже, чем в добывающей. Причём в обеих сферах они со второго квартала падали. Далее, если объемы производства в топливно-энергетическом комплексе за 2005 – 2006 гг. превышали уровень базового для постсоветских реформ 1991 г., то в отношении обрабатывающих отраслей промышленности ситуация была провальной – 70 % к базовому уровню, не говоря уже об отдельных отраслях и видах производства. Так, если кузнечно-прессовых машин в СССР в 1990 г. было выпущено 27 тыс. шт., то в 2006 г. в РФ – 2000 шт.; соответствующие соотношения по тракторам – 200 тыс. шт. и 10,9 тыс. шт., по металорежущим станкам – 75 тыс. шт. и 5 тыс. шт. Положительная динамика производства в обрабатывающем секторе была абсолютно неудовлетворительна по своим темпам. При их сохранении достичь объемных показателей обрабатывающих производств 1991 г. страна смогла бы не ранее 2015 г. Официальный правительственный прогноз планировал в 2010 г. достичь лишь 60 % дореформенного уровня объёма производства машин и оборудования [14, с. 30].

Процессы структурной модернизации промышленности во многом определяются объемами и направленностью инвестиционного потока. В 2006 г. имело место некоторое ускорение инвестирования капитала: вложения в него составили к уровню 2005 г. 113,7 %, тогда как в 2005 г. к уровню 2004 г. – 110,7 %. Однако доля инвестиций в основной капитал в ВВП фактически не изменилась: 16,5 % в 2005 г. и 16,8 % в 2006 г. Не произошло также позитивных структурных изменений в пользу обрабатывающих отраслей в рассматриваемом инвестиционном потоке. Если рост инвестиций в добычу топливно-энергетических ресурсов в 2005 – 2006 гг. составил 125,1 %, то в обрабатывающую индустрию – лишь 105,8 %. В позитивном плане можно отметить ускоренный рост вложений в производство машин и оборудования, который был связан с ростом финансирования государственного оборонного заказа и погашением задолжностей предприятий ОПК. В то же время наблюдался ускоренный рост финансовых вложений корпоративных организаций, что являлось тревожным сигналом на фоне недофинансирования технического перевооружения обрабатывающих производств. В 2006 г. абсолютная величина таких вложений в 5 раз превысила размеры инвестиций в основной капитал, в 2004 г. превышение не достигало и 2-х раз. Причём рост краткосрочных финансовых инвестиций почти вдвое опередил рост долгосрочных. Это свидетельствовало об ослаблении корпоративных стимулов к обновлению производственного аппарата.

Не лучшим образом на потенциале отечественной индустрии сказалась и продолжавшаяся тенденция роста ввоза в Россию машинотехнической продукции. Если в 2004 г. доля машин, оборудования, транспортных средств в общем объеме импорта РФ составила 41,2 %, в 2005 г. – 44 %, то в 2006 г. – 49 %. При этом надо заметить, что экспорт подобной продукции в общем экспорте РФ составил в 2006 г. 6,2 % против 5,8 % в 2005 г. Одновременно прирост импорта составил около 50 % в 2006 г. при 40 % – в 2005 г. Сохранение данной тенденции на длительный срок создаёт угрозу технологического отставания российских машиностроителей от лучших зарубежных компаний, не говоря уже о возникновении зависимости отечественных потребителей иностранной техники от ценовой политики зарубежных поставщиков и субъектов сервисного обслуживания. Конечно, ввозить средства производства лучше, чем предметы потребления. Однако это относится только к тем необходимым для развития отечественной экономики средствам производства, аналогов которых в России не создаётся и производство которых в стране затруднено. Несмотря на призывы властей и отдельных представителей бизнес-сообщества о придании экономике инновационного вектора развития, тенденция повышения роли промышленно-ориентированных НИОКР накануне кризиса, как и ранее, отсутствовала. И это было неудивительно, поскольку удельный вес затрат на данные исследования и разработки в общей структуре инвестиций в нефинансовые активы составил мизерную величину 0,3 % при том, что удельный вес выполнявших их промышленных организаций в общем числе организаций индустрии не превышал 0,16 – 0,17 %, доля внутренних затрат на НИОКР в ВВП даже сократилась с 1,17 % в 2004 г. до 1,04 % в 2006 г.

В 2007 г. внешне наметилась серьёзная тенденция улучшения индустриальной динамики страны. Рост промышленного производства составил 106,3 % против вышеотмеченных 103,9 % в 2006 г. при некотором замедлении роста добывающего сектора – 101,9 % против 102,5 %, имел место ускоренный рост обрабатывающего сектора – 109,5 % против 104,4 % в 2006 г. Кроме того, по некоторым высокотехнологичным направлениям он оказался ещё более высоким: по производству машин и оборудования – 119,1 %; электрооборудования, электронного и оптического оборудования – 111,8 %, транспортных средств – 115,3 %. Однако это была только внешняя сторона проблемы. Как и в предшествующие годы, не было создано надежной основы для устойчивых структурных сдвигов в пользу обрабатывающего и наукоемкого секторов экономики, а также индустрии и массового потребления. При этом по ряду очень важных направлений индексы промышленного роста оказались очень незначительными. Так, в 2007 г. произошло заметное падение индекса

производства в нефтепереработке – 102,9 % против 107,1 % в 2006 г. Применительно к металлургической отрасли данные цифры составили 102,1 % против 110 % Динамика в сфере производства и распределения электроэнергии, газа и воды обнаружила отрицательный характер – 99,8 % против 104,9 % в 2006 г. Очень важными в рассматриваемом плане являлись показатели по 50 важнейшим товарным позициям в натуральных измерениях [14, с. 17].

Из анализа статистических данных следует: применительно к самой крупной, охватывающей 19 из 50 позиций, подгруппе товаров в 2006 – 2007 гг. наблюдалось падение ростов объёмов производства в сравнении с 2005 – 2006 гг. В отношении 2-й подгруппы, включающей 14 позиций, в том числе ряд машин и технических изделий, продуктов химической и деревообрабатывающей промышленности, имел место ускоренный производственный рост. В добыче газа, выплавке чугуна, выпуске металлорежущих станков, некоторых текстильных изделий, пищевых продуктов – всего 11 товарных позиций – наблюдался спад. По шести товарным позициям четвёртой подгруппы сохранены невысокие темпы роста. Таким образом, анализ цифровых данных показал, что промышленную ситуацию в России нельзя оценивать оптимистически. По крайней мере, по 30 товарным позициям из 50 наблюдался спад или сокращение прироста объёмов производства. Это в очередной раз подтверждало давно аргументируемый в экономической литературе вывод, согласно которому без селективного, мотивационного для одних отраслей и регулятивно предписывающего для других государственно-частного партнёрства вся обширная зона промышленной переработки будет по-прежнему стагнационной. Это был первый важный вывод, который следовал из итогов промышленного развития России накануне кризиса 2008 г. Во-вторых, отсутствовали положительные изменения в направлениях инвестиционной деятельности, являющиеся ключевым фактором в совершенствовании промышленной структуры. Так, доля обрабатывающих производств в структуре инвестиций в основной капитал в 2007 г. составила лишь 16,7 % и сократилась по сравнению с 2006 г. (17,5 %). Оказалась законсервированной и неблагоприятная пропорция между долгосрочными и краткосрочными финансовыми вложениями в сфере обрабатывающей промышленности – первые меньше вторых в 3,5 раза. Нефтеперерабатывающий сектор продемонстрировал обратную пропорцию. Последнее свидетельствовало об отсутствии у стратегических инвесторов мотиваций к развитию производств с высокой добавленной стоимостью.

В 2007 г. быстрыми темпами продолжал расти внешний долг российских корпораций. Совокупный долг банковского и нефинансового секторов на 1 июля 2007 г. вырос на 63 % по сравнению с 1 июля 2006 г. Он составил 343 млрд долларов, т.е. 90 % совокупного внешнего

долга РФ [5, с. 109–110]. В-третьих, 2007 г., как и предшествующий период, являлся временем высоких темпов промышленной инфляции. Средний индекс цен производителей за 2007 г. составил по отношению к предшествующему году 125,1 %, что существенно опередило темпы роста отечественной индустрии. Впервые в 2007 г. темпы инфляции ускорились, причём очень существенно: индекс потребительских цен подскочил с 9 до 12 %, а индекс цен производителей превысил 25 % [11, с. 5]. Особенно негативную роль в промышленном секторе сыграл взлёт цен на продукцию добывающей промышленности. Так, природные энергоносители подорожали в 2007 г. на 52,3 %, что предопределило повышение цен на продукты переработки. Цены на бензин выросли на 26,2 %.

Ускорение промышленной инфляции в 2007 г. наблюдалось и в сфере обрабатывающей промышленности, в том числе в производстве изделий из древесины, а так же продукции пищевой промышленности. Резко возросли цены на строительные материалы: цемент подорожал на 56,9 %, кирпич – на 30,7 %, продукты питания, растительные и животные масла стали дороже на 46,3 %, мука и крупы – на 30,7 %, макаронные изделия – на 27,1 %, хлебопродукты – на 22,3 %. На 16,1 % выросли тарифы на электроэнергию для потребителей – организаций индустриального комплекса. В-четвёртых, в предкризисном году не были зафиксированы позитивные изменения в соотношении между организациями добывающей и обрабатывающей сфер промышленности. Так, рост количества организаций, занимающихся добычей полезных ископаемых в 2007 г. составил 6 %, а функционирующих в обрабатывающих производствах – всего 2,9 %. Причём число предприятий, производящих машины и оборудование, даже сократилось на 283 единицы. В-пятых, в 2007 г. усугубились неблагоприятные тенденции в структуре внешнеторгового оборота России. Известно, что устойчиво высокие темпы его роста (с 2003 г. на 23 – 32 % ежегодно) обеспечивались в основном благодаря наращиванию импорта. Не составил исключения и 2007 г., в котором импорт увеличился на 35,4 % против 31,3 % в 2006 г. [2, с. 14–19]. К тому же снова значительно вырос машинотехнический импорт. Последнее не обещало ничего хорошего отечественному машиностроению.

Таким образом, в предкризисный период произошло усиление ряда внутренних и внешних экономических угроз для российской промышленности. Эволюция промышленного комплекса РФ за данный период представила дополнительные аргументы в пользу тезиса о необходимости развёртывания активной промышленной политики, способной обеспечить реальный сдвиг в пользу обрабатывающего и наукоёмкого секторов индустрии, придать её динамике инновационную и социальную направленность.

Чтобы представить себе возможности инновационного развития российской промышленности, рассмотрим подробнее, что из себя представляла её материально-техническая база с точки зрения современных требований в начале XXI в. Основой реализации стратегии инновационного прорыва являются возрождение и развитие отраслей высокотехнологичного сектора (ВТС) России, который в наибольшей мере пострадал за годы рыночных реформ. Речь идёт не только о переводе его на путь пятого, а в перспективе шестого технологического уклада, но и его решающей роли в инновационном обновлении всех секторов российской экономики и в первую очередь промышленности. Важнейшей характеристикой жизнеспособности экономики в современных условиях является состояние науки, передовых технологий, технологической базы, определяющих в конечном счете конкурентоспособность отечественной продукции. За годы реформ произошло моральное и физическое старение технологической структуры, прежде всего ВТС. По экспертным оценкам, удельный вес наукоёмкого сектора российской промышленности за годы реформ сократился с 12 до 6 %. По уровню же развития высоких технологий Россия откатилась назад, как минимум, на 10 – 25 лет. Доля высокотехнологичных изделий в российском экспорте продукции обрабатывающей промышленности составила в 2006 г. лишь 5,6 %. У Словакии она в 2,5 % раза больше, у Индонезии – в 4,6 раза, у Китая – в 6,6 раза, у Венгрии – в 7 раз, у Тайваня – в 9,8 раза, а у Малайзии – в 12,6 раза. Вклад передовых технологий в прирост российского ВВП, по экспертным оценкам, превышает 10 %. При этом в развитых странах от 75 до 90 % прироста ВВП обеспечивается за счёт научно-технической сферы и интеллектуализации производства товаров и услуг.

Лишь немногие российские предприниматели в первом десятилетии XXI в. опирались на технологии пятого уклада (электронику, телекоммуникации, лазерные устройства и биотехнологии). Подавляющее большинство производств российской индустрии относятся к третьему и четвертому укладам, т. е к технологиям 30 – 60-х гг. прошедшего века, в то время, когда передовые страны мира переходят к шестому технологическому укладу, основанному на широком использовании микро- и наноэлектроники, генной инженерии, нетрадиционной энергетики и информационных сетей. В российском же промышленном производстве и экспорте начиная с 90-х гг. XX в. значительно повысился удельный вес добычи энергетических и других природных ресурсов, а также продуктов их первичной переработки. Так, в 2006 г. 60,6 % всего нашего экспорта приходилось на нефть и нефтепродукты, природный газ и 13,9 % на металлы и металлические изделия. Таким образом, 75 % отечественного экспорта составляют низкотехнологичные товары. В итоге международная конкуренто-

способность России в предкризисные годы последовательно снижалась. В списке из 121 страны она по этому показателю в 2001 г. занимала 58-е место, в 2003 г. – 61-е, а в 2006 г. – 79-е. И это закономерно, поскольку современная мировая экономика развивается в противоположном направлении. Об этом свидетельствуют следующие цифры. Доля средне- и высокотехнологичных товаров в глобальном экспорте увеличилась с 34 % в 1980 г. до 54 % в 2000 г. При сохранении данной тенденции можно ожидать, что к 2020 г. удельный вес изделий средней и высокой технологичности достигнет 70 %, тогда доля топлива вряд ли будет превышать 8 %.

Курс на развитие сырьевых отраслей в промышленности России, прежде всего, наносил удар по ВТС, потому что высокие прибыли в добыче топлива, металлургии и др. низкотехнологичных отраслях оттягивали на себя основную часть внутренних и иностранных капиталовложений. На протяжении целого ряда лет доля инвестиций в основной капитал добывающих отраслей и металлургии превышала половину всех капиталовложений в промышленность. В 2005 г. она составила 55,7 %, тогда как вложения в производство транспортных средств не превышали 3 %, в производство машин и промышленного оборудования – 2,3 %, электронного и оптического оборудования – 2 %. Аналогично вели себя и иностранные инвесторы. К концу 2005 г. накопленные прямые иностранные инвестиции (ПИИ), вложенные в добычу топлива и металлургию, составили 58,4 % общего объёма их вложений в российскую промышленность. В то же время на долю производства транспортных средств осталось лишь 2,3 %, машин и оборудования –1,2 %, электронного и оптического оборудования – 0,8 %. Кроме того, стратегический курс России на развитие энергосырьевых отраслей тормозил технологические инновации в скрытой форме. Эти отрасли производят продукты с устойчивыми параметрами качества. В отличие от изделий обрабатывающей промышленности они не меняются на протяжении многих десятилетий. Конкурентоспособность данных продуктов определяется лишь уровнем издержек на добычу и транспортировку. Поэтому исследовательская и инновационная деятельность энергосырьевых компаний ограничивается лишь этими двумя аспектами, слабо связанными с высокими технологиями. Поскольку в российской промышленности погоду пока делают такие компании, центр тяжести инновационного процесса как на уровне бизнеса, так и государства находится в стороне от технологий пятого и шестого укладов.

Доминирование добывающей промышленности и не связанных с высокими технологиями отраслей обрабатывающей промышленности предопределяет слабую заинтересованность государства и бизнеса в финансировании исследований за пределами этих отраслей, а значит, и

в развитии НИОКР в целом. Нетрудно предугадать, к чему это может привести. Для примера сравним Израиль и Сирию. В 1997 – 2002 гг. Сирия расходовала на НИОКР не более 0,2 % ВВП, тогда как в Израиле этот показатель составил 5,1 %. Поэтому неудивительно, что, хотя Сирия и Израиль начали производить телевизоры лишь в конце 60-х гг. XX в. и примерно с одинакового технологического уровня, Израиль с тех пор превратился в одну из ведущих стран в мировой электронной промышленности, а Сирия так и осталась на начальной ступени экономического развития. В России же в силу многолетнего недофинансирования науки государством и бизнесом, невостребованности инновационных решений, созданной структурой экономики на начальном этапе пути к рынку и в связи с распадом отраслевой и заводской науки инновационный потенциал в начале XXI столетия резко снизился.

В предкризисные годы расходы на НИОКР не превышали 1,2 % ВВП, тогда как в Великобритании данный показатель был равен 1,9 %, в Южной Корее и США – 2,6 %, а в Японии – 3,1 %. И дело не только в общем объеме расходов на НИОКР, важно ещё и то, как они распределялись между добывающими и обрабатывающими секторами промышленности. Преуспевающим сырьевым компаниям, способным содержать НИИ, новые технологии не очень нужны. А компании обрабатывающей промышленности, которым они крайне необходимы, не настолько богаты, чтобы содержать свои НИИ, постоянно обучать их персонал, посылать его на стажировку в развитые страны. Дешевле покупать готовые разработки за рубежом, представляющие, как правило, вчерашний день мировых технологий. Подобная практика обрекает отечественных производителей на хроническое отставание. Нежелание российского бизнеса финансировать новые технологии приводили к тяжёлым последствиям, когда целые коллективы учёных в сфере атомного машиностроения скупались китайцами. Поэтому неудивительно, что число исследователей и разработчиков в российских компаниях сократилось с 714,6 тыс. в 1990 г. до 568,2 тыс. в 2004 г.

Перекос российской экономики в сторону добывающих и энергоемких отраслей обрабатывающей индустрии сказался и сказывается на подготовке кадров для промышленности. Эти отрасли не очень нуждаются в работниках высокой квалификации. Их вполне устраивают шахтёры, буровики, сталевары, строители трубопроводов и т.п., поэтому учебные заведения страны традиционно нацелены на выпуск данных специалистов. И хотя в целом уровень образования россиян в настоящее время достаточно высок, в высокотехнологичных отраслях нарастает дефицит квалифицированных кадров. Новые технологии появляются зачастую быстрей, чем соответствующие

специалисты. Для устранения такого тормоза на пути развития пятого и шестого укладов промышленности потребуются десятилетия. Ещё одна проблема, перед которой стоит российская промышленность, это форсированное создание информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), которые должны позволить России войти в процесс глобального развития уже на уровне шестого технологического уклада. В 2006 г. по уровню развития ИКТ мы заняли в международных рейтингах 52-е место, уступая не только развитым постиндустриальным странам, но и развивающимся государствам [17, с. 25–28, 33, 34]. Таким образом, накануне кризисного для России 2008 г. страна крайне нуждалась в обновлении и модернизации производственного оборудования, которое в ряде отраслей промышленности и в том числе в высокотехнологичном секторе было изношенно до предела, да к тому же давно устарело технологически. Без этого невозможно было не только развивать ВТС, но и поддерживать на должном уровне энергосырьевые отрасли, поскольку наша страна в начале XXI в. перестала быть одним из лидеров в сфере станкостроения. В 2005 г. Россия произвела станочного оборудования в 31 раз меньше, чем Китай, в 50 раз меньше, чем Германия, в 82 раза меньше, чем Япония [6, с. 77]. Более того, экономические реформы 90-х гг. не подняли эффективность сырьевых отраслей российской промышленности, что особенно ярко видно на примере нефтяной её составляющей. За 1990 – 2006 гг. уровень добычи нефти почти не увеличился. В то же время численность работников возросла в 2 раза и настолько же снизилась производительность труда. Обновление оборудования за это время сократилось в 2,4 раза и это в почти на 100 % приватизированной отрасли [6, с. 75].

Процесс деградации научно-технической и производственной сфер России в начале XXI в. особенно ярко виден на примере ВТС и ОПК, которые являются главным фактором, обуславливающим возможность инновационного прорыва нашей страны. Данный комплекс до сих пор остается многопрофильным, высокотехнологичным, олицетворением не только былого могущества, но и творческой мысли народа, организаторских способностей специалистов-управленцев. В ВТС России входит около 1700 предприятий различных форм собственности. В результате рыночных реформ многократно сократился оборонный заказ ВТС, его производственные мощности стали использоваться лишь на 20 % по гражданской продукции и на 12 % по оборонной [9, с. 185].

Несмотря на спад производства и усиление сырьевой направленности в промышленности России, ВТС по-прежнему определяет экономическое развитие страны, общий промышленно-технологический уровень и конкурентоспособность отечественной продукции. Особо следует отметить российское машиностроение в составе ВТС, которое

сохраняет позиции, близкие к передовым по четырем направлениям: ракетостроение, авиастроение, космическая техника, судостроение. В 2003 г. предприятиями сектора было произведено около 32 % продукции отечественного машиностроения. Причём доля ВТС в машиностроительном экспорте России составила почти 35 %. С ВТС во многом связано и энергетическое машиностроение России. ВТС обеспечивает значительную долю экспорта наукоемкой продукции гражданского назначения. Доля гражданской продукции в общем объёме производства ВТС в начале XXI в. составляла 45,7 %, военной – 54,3 % [9, с. 188]. Надо отметить, что в это время объем продукции военного назначения, идущей на экспорт, превышал объем государственного оборонного заказа. Это обстоятельство порождало опасения относительно военной безопасности нашего государства и по поводу стабильности его военно-технического сотрудничества с зарубежными странами. Желающих покупать военную продукцию, неопробованную и не поступающую на оснащение вооруженных сил государств, производящих эту продукцию, в мире не так уж много.

Отсутствие своевременно утвержденных и согласованных с бюджетом госзаказов, нарушение ритма и уровня финансирования приводило к значительному объему незавершенного производства и невостребованной продукции. Чрезвычайно низкий уровень загрузки производственных мощностей, а отсюда недостаток оборотных средств привели к огромной задолженности предприятий ВТС перед госбюджетом и внебюджетными фондами. Упала практически до нуля инновационно-инвестиционная активность предприятий. Это почти полностью затормозило процессы обновления основных производственных фондов. В результате технологическая структура основного производственного парка оборудования перестала соответствовать перспективным потребностям. Моральное устаревание технологической структуры при ускоряющемся общем физическом износе производственно-технологического оборудования создавало реальную опасность того, что в ближайшем будущем высокотехнологичная промышленность России не сможет обеспечить выпуск необходимой продукции даже на техническом уровне нынешних поколений [9, с. 189, 190].

Положение усугубилось резким ухудшением состояния научной составляющей ВТС. В это время произошло значительное сокращение объемов финансирования НИОКР, уменьшение бюджетных ассигнований на науку и опытно-конструкторские работы (ОКР), что привело к свёртыванию работ по многим начатым перспективным разработкам. Была остановлена деятельность по более чем 50 перспективным технологиям, в том числе в таких важных областях, как радио, оптическая локация, новая вычислительная техника, двигательные

установки и т.д. Крайне низкий уровень оплаты труда – вдвое ниже среднего по России – вызвал интенсивный уход из научных и проектных организаций ВТС наиболее талантливых и перспективных специалистов. Потеря квалифицированных кадров ускорила деградацию и разрушение уникальной экспериментальной и испытательной базы. Всё это вело к значительным экономическим потерям и снижению инновационно-оборонного потенциала РФ. Несмотря на некоторый рост производства ВТС с 1999 г. его объем в начале XXI в. был всё ещё ниже уровня 1991 г. в 2,5 раза [9, с. 191].

В годы, предшествующие российскому кризису 2008 г., Правительством РФ был принят ряд решений, направленных на подъём ВТС. Будущее сектора, как отмечалось в данных решениях, будет зависеть от правительственного управления тремя процессами – разработкой и производством вооружений и военной техники (ВВТ) по гособоронзаказу, организацией военно-технического сотрудничества и изменением структуры российской экономики через преодоление технологических разрывов между оборонными и другими отраслями промышленности. Однако решение данных проблем, особенно последней, требует относительно длительного промежутка времени. Поэтому радикальных перемен в лучшую сторону в предкризисные годы первого десятилетия XXI в. в ВТС не произошло. Если представить сложившееся к этому времени положение России в важнейших направлениях развития современных технологий, то прогноз выглядел неутешительным. Только по двум укрупнённым направлениям НТП Россия находится на уровне высших мировых достижений, по большинству – отстает. Уже в то время было ясно, что перспективы российского ВТС, если не будут приняты экстренные меры, далеко не радужные. Самое печальное в прогнозах экспертов было то, что, по их мнению, по некоторым технологическим направлениям отставание становится необратимым [9, с. 193].

Таким образом, разработка и освоение в производстве новых поколений машин и оборудования, обеспеченных реальным рыночным спросом, освоение новых прогрессивных технологий, инвестиционная привлекательность вложений в базисные инновации являются показателями нормального функционирующего промышленного комплекса страны. К сожалению, в РФ инновационная активность предприятий находится на крайне низком уровне. Лишь 5% обследованных предприятий с середины 90-х гг. могли позволить проведение научно-исследовательских работ. Около 1/3 осуществляют проектно-конструкторскую деятельность, преимущественно направленную на внедрение технологий и разработок, ранее уже освоенных на других предприятиях или за рубежом, а не на реализацию оригинальных научно-технических достижений, принципиально новых

инноваций. В настоящее время экономический прогресс и успех могут быть основаны на новых знаниях фундаментальных и прикладных, новых технологиях и методах их ускоренного освоения в производстве. При этом большинство знаний и технологий имеют двойное назначение: военное и гражданское. В зарубежных странах в последние годы усилилось внимание к вопросам государственного регулирования разработок технологий двойного назначения как одному из главных ресурсов конкурентоспособного развития на внутреннем и мировом рынках. Поэтому забота о получении новых знаний и разработке новых технологий должна стать общим делом российского государства и предприятий всех форм собственности. При этом государство должно взять на себя общую координацию НИОКР, финансирование фундаментальных исследований и рискованных, но сулящих большую выгоду разработок, ведь производство современной наукоемкой продукции становится выгодным бизнесом. Уже в начале XXI в. объём реализуемой в мире продукции, основанной на высоких технологиях, составлял свыше 2 трлн долл. Россия на данном рынке практически отсутствует – 0,3 % [9, с. 184–193, 195–196, 179]. Отставание России в данной области чревато серьёзными отрицательными последствиями стратегического характера: качественного решения национальных, экономических и социальных проблем. Особенно это опасно в условиях, когда в передовых странах готовится переход к шестому технологическому укладу, именно он будет определять конкурентоспособность товаров и услуг на мировых рынках в ближайшие десятилетия.

Кроме того, социальными последствиями реформ 90-х гг. были серьёзные структурные сдвиги в экономике страны. Структура российской экономики приобрела антисоциальный характер. В советское время, а точнее в 80-е гг. XX в., преобладающим воспроизводственным сектором был потребительский – 36 – 38 % валового выпуска в ценах производителя (основных ценах), ориентированный на удовлетворение потребностей населения в товарах, платных и бесплатных услугах. Инновационно-инвестиционный сектор – наука, машиностроение, строительство, химия, нефтехимия – около 29 % валового выпуска в ценах производителя. Энергосырьевой сектор занимал 17 – 19 % валового выпуска, а сектор инфраструктуры – 14 – 15 %. За это время произошла настоящая структурная революция: доля сектора, работающего на население, упала с 37,7 % в 1990 г. до 22,2 % в 2000 г., доля сектора, работающего на инновации и инвестиции, – соответственно с 27,6 % до 18,1 %. Противоположные тенденции наблюдались в энергосырьевом секторе – рост с 17,6 % до 23,4 % и особенно в секторе инфраструктуры, доля которого всего за 10 лет выросла с 14 % до 34,7 %, т.е. в 2,5 раза (следует отметить, что структура

определялась в текущих ценах, поэтому существенное влияние оказали неодинаковые темпы роста цен и тарифов в разных отраслях). Именно эти два сектора стали определяющими в экономике, представляя 58 % валового выпуска. Прежние лидеры – потребительский и особенно инновационный и инвестиционный сектора – были оттеснены на задний план. Экономика, во-первых, потеряла способность удовлетворять потребности населения. Таким образом, кажущееся изобилие товаров на полках российских магазинов – не результат мощи потребительского сектора страны, а результат низкой покупательной способности основной массы наших соотечественников. Во-вторых, экономика и её важнейшая составная часть индустрия уже не могли осуществлять расширенное воспроизводство и инновационное обновление на собственной основе. Иначе чем структурной деградацией и базисной антиинновацией эту тенденцию не назовёшь [9, с. 141–142].

Подводя итоги, нужно обратить внимание на то, что если в период с 1950 по 1970 гг. СССР по важнейшим направлениям развития науки и технологии входил в группу ведущих государств, то затем наша страна стала терять лидирующие позиции в мире. Сокрушительный удар в этом направлении нанесли распад СССР и реформы 90-х гг. XX в. Начавшийся в 1999 г. промышленный подъем в российской экономике был обусловлен в основном не внедрением современных инноваций в отечественную индустрию, а преимущественно её экстенсивным ростом. Он зависел, прежде всего, от объёмов вовлекаемых материальных и человеческих ресурсов, инвестиций в экономику РФ. Этому способствовала благоприятная конъюнктура мировых цен на нефть. Она объяснялась другим важным внешним фактором – ростом мировой экономики как на Западе, так и на Востоке. Отсюда большой спрос и высокие цены на энергоносители, одним из главных поставщиков которых на мировом рынке стала Россия. Результаты, достигнутые российской экономикой к 2008 г., впечатляют лишь внешне: рост ВВП на 68 %, промышленного производства – на 73 %, инвестиций – на 123 %. Однако это повторение результата 1990 г. Поэтому данные цифры свидетельствовали, скорее, не о восстановительном характере российской экономики и промышленности, а об исчерпывающих возможностях их роста, поскольку восьмилетний подъем исчерпал запас неиспользованных мощностей, квалифицированной рабочей силы и потенциал данной модели развития. При этом передовые страны, темпы роста которых относительно невысоки, продемонстрировали за этот период времени прирост ВВП не менее чем на 60 % [4, с. 216; 3, с. 32]. Перед Россией остро встала проблема не только ликвидации экономического и промышленного разрыва с развитыми странами, но и решения огромного перечня социально-экономических задач. В их числе

низкая покупательная способность основной массы населения, жилищная проблема, изношенность практически всех видов инфраструктуры, проблема снижения качества основного капитала. Сделать это без мощной современной индустрии – фундамента экономики – невозможно. Стало ясно, что прежде всего необходима индустриальная модернизация, но для этого требовались современные инновации и крупные капиталовложения в промышленность, а это было невозможно без активной государственной промышленной политики.

Кризис 2014 г. в результате западных санкций и падения цен на энергоресурсы ещё раз подтвердил вышесказанное. Чтобы создать современную конкурентоспособную продукцию, нужно чтобы промышленность опиралась прежде всего на высокие научные достижения, без которых преодолеть экономический кризис в стране невозможно [7].

Библиографический список

1. Белова, А. Экономический кризис в России: экспертный взгляд / А. Белова, А. Блохин, Е. Гонтмахер и др. ; под ред. пред. прав. Института современного развития И. Юргенса // Вопросы экономики. – 2009. – № 4. – С. 4 – 30.

2. Винслав, Ю. Федеральная промышленная политика: к определению приоритетов в контексте итогов и тенденций новейшей индустриальной эволюции страны / Ю. Винслав // РЭЖ. – 2008. – № 1 – 2. – С. 12 – 26.

3. Григорьев, Л. Посткризисная структура экономики и формирование коалиций для инноваций / Л. Григорьев, С. Плаксин, М. Салехов // Вопросы экономики. – 2008. – № 4. – С. 25 – 43.

4. Долгосрочный прогноз развития экономики России на 2007 – 2030 гг. // Общество и экономика. – 2007. – № 5 – 6. – С. 216 – 271.

5. Ершов М. Российская экономика: актуальные внешние риски / М. Ершов, В. Лохмачев, В. Татузов, А. Танасова // РЭЖ. – 2007. – № 7 – 8. – С. 99 – 111.

6. Зелева, Ю.В. Современная Россия и стратегия промышленного развития / Ю.В. Зелева // Вестник СибАДИ. – 2009. – № 2 (12). – С. 75 – 79.

7. Калашникова, Ю.В. Шестой технологический уклад и научная политика РФ [Электронный ресурс] / Ю.В. Калашникова // Научный альманах. – 2015. – № 8(10). – С 201 – 208. – URL: http://ucom/doc/na.2015.08.201.pdf, свободный. – Заглавие с экрана (дата обращения к ресурсу: 09.10.2015).

8. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] : утв. распоряжением Правительства РФ № 1662–р от 17.11.2008. – URL:

http://www.smolin.ru, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 10.04.2010).

9. Кузык, Б.Н. Россия – 2050: стратегия инновационного прорыва / Б.Н. Кузык, Ю.В. Яковец. – М. : ЗАО «Издательство экономика», 2004. – 632 с.

10. Кузык, Б.Н. Россия – Германия – 2050: стратегия инновационного развития и партнерства : научный доклад / Б.Н. Кузык, Ю.В. Яковец. – М. : Институт экономических стратегий, 2007. – 44 с.

11. Мау, В. Экономическая политика 2007 года: успехи и риски / В. Мау // Вопросы экономики. – 2008. – № 2. – С. 4 – 25.

12. Некипелов, А.Д. О стратегических установках и экономической политике федеральных властей / А.Д. Некипелов // РЭЖ. – 2004. – №5 – 6. – С. 3 – 11.

13. О задаче разработки и перспективе развития промышленной политики в России на 2009 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.government.ru, свободный. – Заглавие с экрана (дата обращения к ресурсу: 09.05.2010).

14. О президентском послании – 2007 парламентариям, бюджете – 2008 – 2010 и социально-экономическом курсе федеральных властей // РЭЖ. – 2007. – № 7 – 8. – С. 3 – 31.

15. Проблемы структурной перестройки российской экономики в условиях глобального кризиса : материалы научной конференции Института Европы РАН, апрель 2009 г. // РЭЖ. – 2009. – № 6. – С. 37 – 53.

16. Родионова, И.А. Изменение в отраслевой структуре и пространственной организации промышленности мира / И.А. Родионова // Известия УрГЭУ. – 2009. – № 2(24). – С. 116 – 124.

17. Шишков, Ю. Россия на развилке стратегических дорог / Ю. Шишков // Мировая экономика и международные отношения. – 2007. – № 12. – С. 25 – 34.

Глава 2. РАЗВИТИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА[1]

2.1. Инновационно-пространственные аспекты регионального развития малого и среднего предпринимательства

В настоящее время все большее внимание обращается на необходимость учета местоположения предпринимательских структур как особого фактора формирования механизмов пространственной эволюции малого и среднего предпринимательства, характеризующегося определенным состоянием региональной среды. Актуальность исследования пространственных аспектов развития малого и среднего предпринимательства в российских регионах определяется общемировыми тенденциями, а также множеством объективных для нашей страны факторов, включая ее размеры, наличие природных и трудовых ресурсов, особенности исторического развития институтов государства и форм предпринимательской деятельности, от которых зависят направления и темпы эволюции инновационной активности малых и средних предприятий.

Повышение роли пространственного распределения малого и среднего предпринимательства возрастает в связи с очаговым характером развития инновационных процессов, их локализацией в наиболее подготовленных регионах [1, с. 36]. В современных условиях объемы генерации нововведений требуют соответствующего пространства, все в большей степени пересекающегося с различными видами традиционных социально-экономических взаимодействий малого и среднего предпринимательства. Особое значение при этом играет стремительный прогресс информационно-коммуникационных технологий, позволяющий эффективно комбинировать инновационные ресурсы и результаты деятельности малого и среднего предпринимательства, локализованные на значительных расстояниях друг от друга. Способствуют этому различного рода модификации экономических механизмов, институциональные преобразования (тенденции технологической, хозяйственной и социокультурной глобализации; территориальное распределение инновационной деятельности крупных транснациональных корпораций, формирование региональных инновационно-производственных систем и т.п.). Приобретение инновационно-предпринимательским потенциалом характера стратегического ресурса диктует общепространственные подходы в управлении его динамикой и структурой [2, с. 24].

[1] Материал подготовлен при поддержке Проекта в рамках государственного заказа Министерства образования и науки РФ на 2015 год (фундаментальные исследования).

Для системной модернизации экономики российских регионов и активного использования малого и среднего предпринимательства в решении ее задач требуется создать новый каркас пространственной организации, особое значение при этом имеют различные факторы наполнения экономического пространства качественно разнообразными элементами и взаимосвязями [3, с. 34]. Интенсификация инновационно-предпринимательской деятельности привела в последние десятилетия к ощутимым мультипликативным эффектам территориальной близости носителей инновационных потенциалов, пространственной концентрации исследовательских и инновационных структур. Данная синергия усиливается все более отчетливой междисциплинарностью научной сферы, межотраслевым характером многих инновационных проектов.

Усложняющаяся зависимость между инновационными детерминантами макроэкономической динамики и инновационно-предпринимательской активностью на микроуровне требует детального анализа инновационно-предпринимательских комплексов мезоуровня, в т.ч. территориально-производственной природы. Регулярные нововведения стали неотъемлемой составляющей таких практик, как складывание систем расселения, модификация ландшафтов, регулирование биоценозов и т.п. Действенными катализаторами инновационно-пространственных разработок, реализуемых малым и средним предпринимательством, выступают дальнейшая индивидуализация инновационного процесса, необходимость гибкой адаптации нововведений к специфическим запросам конкретных потребителей, возрастание доли неявного знания и неформализуемых компетенций в общем объеме научно-инновационного потенциала, а также становление наноэкономики как научного направления, акцентирующего роль индивида и его пространственной среды в хозяйственных системах [2, с. 25].

Особенности сложившейся к настоящему времени пространственной организации малого предпринимательства позволяют выделить наиболее существенные характеристики российского инновационно-предпринимательского пространства:

– гипертрофированная концентрация научно-инновационного потенциала в крупнейших научных и промышленных центрах;

– четкая проекция технологической многоукладности региональной экономики на структуру инновационно-пространственного поля;

– низкая степень связности инновационно-предпринимательского пространства вследствие недостаточного развития материальной и нематериальной инфраструктур;

– наличие унаследованной от советского периода совокупности очагов сосредоточения научно-инновационной деятельности оборонной направленности с низким потенциалом конверсии;

- присутствие параллельных федеральных и региональных контуров инновационных институтов со слабой координацией деятельности в интересах инновационного развития малого и среднего предпринимательства территорий;

- кризис пунктов сосредоточения научно-инновационного потенциала, ориентированного на нужды моноотраслевой экономики;

- неразвитость интерфейсов с мировым инновационно-предпринимательским пространством;

- пилотные построения локальных конструкций современных инновационно-предпринимательских комплексов, создаваемые, главным образом, благодаря лидерским усилиям руководителей регионов [2, с. 25].

Улучшение организации и содержания инновационно-пространственного управления малым и средним предпринимательством со стороны государственных органов связано с использованием научных и технологических достижений:

– мониторинг инновационно-предпринимательского пространства создает необходимую информационно-аналитическую базу для принятия рациональных управленческих решений, оптимального распределения полномочий по регулированию пространственного развития малым и средним предпринимательством между государственными структурами различных уровней;

– передовые информационно-коммуникационные технологии и организационно-управленческие новации открывают широкие возможности для демократизации регулятивного процесса развития малого и среднего предпринимательства;

– наличие мощного научно-инновационного потенциала образует базу для разработки комплексных прогнозов и стратегий научно-технического и социально-экономического развития малого и среднего предпринимательства [4, с. 83–84].

Конфигурация национального инновационно-предпринимательского пространства в большой мере определяет участие страны в мировом инновационном процессе, ее место в международном разделении труда, механизмах интернациональной научно-инновационной кооперации. В связи с этим следует выделить наиболее важные векторы указанного влияния:

♦ возможности формирования локальных полюсов инновационного развития глобальной конкурентоспособности и общемировой значимости;

♦ привлечение отвечающих национальным и региональным интересам иностранных инвестиций для ускорения развития отстающих в технологическом отношении территорий;

♦ непосредственное позиционирование регионов в качестве самостоятельных субъектов международного научно-инновационного сотрудничества;

♦ использование передового зарубежного опыта локальной организации инновационных процессов;

♦ объединение научно-инновационных потенциалов приграничных территорий и т.п. [2, с. 25].

Важным методологическим инструментом анализа формирования национального инновационно-предпринимательского пространства является концепция национальной инновационной системы, которая представляет комплекс отношений экономических агентов по поводу генерации, распространения и практического использования нововведений, при этом процессы системообразования инновационно-предпринимательского пространства наблюдаются на различных уровнях – от локального до глобального [5, с. 132]. Вместе с тем первичные элементы инновационно-предпринимательского пространства и их взаимодействия практически всегда пространственно локализованы. Современные средства коммуникации позволяют осуществлять интеракции практически между любыми пунктами инновационно-предпринимательского пространства [6, с. 86].

Особое значение для формирования локального инновационно-предпринимательского пространства имеет функционирование инновационного центра. В широком смысле «инновационный центр» понимается как любое инфраструктурное образование, создаваемое для:

– предоставления специализированных, недорогих и квалифицированных бизнес-услуг, необходимых для молодых субъектов предпринимательской деятельности, создаваемых в целях осуществления конкретных инновационных проектов;

– активации эффектов синергии (взаимодополнения) используемого в разноотраслевых предприятиях-пользователях услуг этого образования (предприятиях-резидентах) человеческого капитала;

– коллективного пользования предприятиями-резидентами дорогостоящими высокотехнологичными специальными объектами недвижимости и оборудования;

– возможности подключения предприятий-резидентов к дорогостоящим специализированным сетям инженерных инфраструктур [7, с. 122].

Государственная политика по формированию локального инновационно-предпринимательского пространства не должна формироваться исходя из приоритетов экспортно-сырьевой ориентации инновационно-пространственной организации и ренторасределительных механизмов формирования доходов. Она должна превратиться в политику активизации инновационной и предпринимательской деятельности, основанной на принципах сбалансированно-неравномерного развития инновационно-предпринимательского пространства и обеспечивающей необходимую концентрацию ресурсов в центрах генерирования инноваций

и системе их трансфера в соответствии с цикличной динамикой, ресурсными и инновационными способностями предпринимательских структур.

Формирование новой инновационно-пространственной организации малого и среднего предпринимательства должно способствовать: эффективной интеграции национального хозяйства в глобальную экономику; системной модернизации российской экономики за счет рационального распределения ресурсов и инновационно-предпринимательского потенциала, наращивания инновационной активности высокопроизводительных рабочих мест; обеспечению развития конкурентных преимуществ малого и среднего предпринимательства на основе усиления взаимосвязанности инновационно-предпринимательских структур и формирования равноправного доступа к источникам модернизационных изменений [8, с. 92].

Таким образом, национальное инновационно-предпринимательское пространство формируется как множество взаимодействующих региональных инновационно-предпринимательских пространств и призвано обеспечить объединение усилий государственных органов управления всех уровней, организаций научно-технической сферы и предпринимательского сектора экономики в интересах ускоренного использования достижений науки и технологий в целях реализации стратегических национальных приоритетов страны с учетом заданных параметров и структуры инновационно-предпринимательского пространства.

2.2. Особенности формирования и развития инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона

В условиях перехода экономики российских регионов на траекторию инновационного развития особое значение приобретают механизмы формирования и развития инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона. Именно инновационная деятельность субъектов малого и среднего предпринимательства способна обеспечить устойчивую динамику экономического роста регионов за счет выпуска конкурентоспособной продукции. При этом региональный аспект инновационного развития предполагает адекватное отражение всего многообразия социально-экономических и организационно-институциональных условий для формирования стратегий эффективного развития региональных экономических систем [9, с. 81].

Формирование новой парадигмы развития национальной экономики во многом определяет специфику и сложность задач повышения инновационной привлекательности российских регионов. Стратегической целью становится эффективное использование инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона [10, с. 103].

Малое и среднее предпринимательство представляет собой специфическую подсистему региональной экономической системы, отличительные характеристики которой определяются особенностями деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства, своеобразием региональных социально-экономических и организационно-институциональных условий. Результативность деятельности малого и среднего предпринимательства региона зависит как от количественных и качественных параметров его составных элементов, так и от характера взаимодействия их друг с другом, с социально-экономическими и рыночными институтами региона [11, с. 128].

Следует отметить характерные признаки малого и среднего предпринимательства региона:

1. Представляют собой объединение однородных элементов – самостоятельных (обособленных) хозяйствующих субъектов, заинтересованных в объединении, интегрированном представлении общих интересов, обмене, перераспределении ресурсов с целью оптимизации их использования и повышения отдачи от них.

2. Возникают и изменяются под воздействием определенных сил: центростремительная сила воплощена в стремлении к кооперации, сотрудничеству, центробежная – в конкуренции, соперничестве.

3. Нечеткость и подвижность границ и конфигурации, что обусловлено сохраняющейся индивидуальностью и самостоятельностью входящих малых и средних предприятий, которые могут также свободно его покинуть.

4. Общая ресурсная база как результат обобществления ресурсов малых и средних субъектов хозяйствования, которая повышает устойчивость и адаптивность объединений малых и средних предприятий к меняющейся бизнес-среде.

5. Наличие внутренней инфраструктуры, неких вспомогательных элементов, обеспечивающих связность частей и функционирование малого и среднего предпринимательства региона как единого организма [12, с. 117].

Для рассмотрения процессов развития малого и среднего предпринимательства в региональных экономических системах с позиции повышения его инновационного потенциала важно выделить определенные свойства и закономерности, присущие данным процессам. К ним относятся:

– системная связанность субъектов малого и среднего предпринимательства в территориальных образованиях, которые обладают способностью к изменению в ходе постоянных взаимодействий, происходящих во внутренней и внешней среде; они не являются абсолютно автономными друг от друга, а взаимозависимы и наиболее чувствительны к переменам в региональной среде;

– малое и среднее предпринимательство как сложная подсистема региональной экономики развивается на основе вертикальных и горизонтальных, кооперационных и конкурентных взаимодействий, входящих в систему межрегиональных и мирохозяйственных связей;

– малые и средние предприятия интегрированы в общее для региона и страны экономико-временное пространство; с одной стороны, они разнородны по целям, ресурсам, компетенциям и способностям, с другой – ориентированы на выполнение общей миссии и объединены общими функциями, при этом благодаря интеграции и комплементарности появляется макросистемный эффект;

– малое и среднее предпринимательство региона как открытое сложное динамическое образование существует в определенном институциональном и территориальном пространстве, ограничено в ресурсах и маневренности, обладает внутренней структурой и развивается, коэволюционируя с внешней средой;

– накопление изменений и обретений новых свойств малого и среднего бизнеса региона происходит на основе развития и реализации его динамических способностей, формирование которых зависит от активности субъектов малого и среднего предпринимательства и состояния деловой среды;

– общий коридор (вектор) развития конкурентных преимуществ малого и среднего бизнеса региона задает база знаний и базисные технологии, культурно-ценностные ориентации, институты и природно-географические условия, сложившиеся в регионе [12, с. 118].

В условиях перехода экономики российских регионов на траекторию инновационного развития важным является определение категории «инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства региона». В настоящее время категория инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона является наименее разработанной в теоретическом и методологическом аспектах.

Механизмы исследования категории «инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства региона» предполагают решение следующих методологических проблем:

- выбор и обоснование принципов объединения структурных элементов инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона;
- исследование факторов, влияющих на формирование, использование и воспроизводство инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона и составляющих его элементов;
- разработка методологии оценки инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона;

▶ комплексное изучение условий повышения эффективности использования инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона [13, с. 12–13].

Под инновационным потенциалом малого и среднего предпринимательства региона понимается совокупная способность научно-технических знаний и практического опыта, которыми располагает малое и среднее предпринимательство региона на данном этапе его развития [14, с. 10]. При таком определении величина инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона является продуктом реализации научно-технического потенциала региона. Носителями инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона являются информационные ресурсы, представленные научно-технической информацией в форме результатов фундаментальных исследований, научных открытий, изобретений, научных и опытно-конструкторских разработок субъектов малого и среднего предпринимательства [15, с. 119].

В научной литературе инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства региона как экономическая категория трактуется в различных аспектах. Большее разнообразие мнений имеется относительно содержания, структуры, механизма воспроизводства и использования инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона. Потенциал региона в широком смысле – это средства, запасы, источники, имеющиеся в наличии региона, а также те, которые могут быть мобилизованы, приведены в действие, использованы для достижения экономических целей развития региона [16, с. 24].

В настоящее время актуален пересмотр ряда традиционных подходов к экономическим проблемам формирования инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона. Необходимо создание целостной системы показателей оценок инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона и разработка механизма ее применения. Вместе с тем следует учитывать, что субъекты малого и среднего предпринимательства занимают определенное место в социально-экономическом пространстве экономики региона и формируют специфический ее сектор как системное образование на основе своих особых позиций, встроены в сети социально-экономических связей и взаимодействуют между собой и другими предпринимательскими структурами [17, с. 157].

Для успешного решения актуальных задач инновационного развития экономики региона требуется оценка инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона, которая состоит из: определения степени вовлечения ресурсов малого и среднего предпринимательства региона в предпринимательскую деятельность; определения степени использования инновационного потенциала малого и среднего

предпринимательства региона; оценки эффективности использования инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона [18, с. 183].

Структуру инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона можно классифицировать по ряду признаков:

- ресурсному – позволяет определить инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства в виде совокупности используемых в регионе ресурсов: инвестиционных, научно-технических, финансовых, трудовых, природных и т.д.;
- территориальному – представляет собой инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства отдельных административных районов региона;
- отраслевому – определяется как инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства отдельных секторов региональной экономики;
- воспроизводственному – может рассматриваться через анализ воспроизводства отдельных его элементов по фазам воспроизводства (потенциал производства, потенциал распределения, потенциал обмена и потенциал потребления) [19, с. 56].

Инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства региона должен учитывать макроэкономические характеристики развития региональной экономики, уровень развития науки и внедрения достижений научно-технического прогресса в регионе и складываться из следующих частных потенциалов, а именно:

– ресурсно-сырьевого (средневзвешенная обеспеченность региона балансовыми запасами основных видов природных ресурсов);

– трудового (трудовые ресурсы региона и их образовательный уровень);

– производственного (совокупный результат хозяйственный деятельности населения в регионе);

– инвестиционного (насыщенность региона факторами производства);

– институционального (степень развития ведущих институтов рыночной экономики);

– инфраструктурного (экономико-географическое положение региона и его инфраструктурная обеспеченность);

– финансового (объем налоговой базы и прибыльность малых предприятий региона);

– информационного (научно-техническая информация о результатах фундаментальных исследований, научных открытий, изобретений, научных и опытно-конструкторских разработок);

– потребительского (потребительский спрос населения региона и его совокупная покупательная способность) [13, с. 16].

Основой составляющих элементов инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона является соответствующий вид экономических ресурсов, характеризуемый определенной величиной и качественным состоянием. Ресурсы природного потенциала представляют собой все виды разведанных и учтенных природных ресурсов на территории региона (запасы минерально-сырьевых, топливно-энергетических, земельных, лесных, водных и рекреационных ресурсов).

Ресурсами трудового потенциала региона являются демографические ресурсы, включающие интеллектуальные и трудовые ресурсы региона. Интеллектуальные ресурсы определяются уровнем развития науки, культуры, образования, наличием научно-исследовательских организаций. Характеристикой интеллектуальных ресурсов являются уровень образования, квалификация и опыт работы. Основным параметром трудовых ресурсов является экономически активное население, а их характеристикой – численность и плотность населения региона, его половозрастная характеристика, показатели занятости населения по видам экономической деятельности. К производственным ресурсам региона относится часть экономических ресурсов в виде основных производственных и непроизводственных фондов, запасов и ресурсов предметов производственного назначения (предметов труда) и предметов длительного пользования, принадлежащих предприятиям, организациям и учреждениям, находящимся на территории региона. Институциональные ресурсы характеризуются степенью развития институтов рынка на территории региона. Инфраструктурные ресурсы определяются экономико-географическим положением региона. Информационные ресурсы представляют собой научно-техническую информацию о результатах фундаментальных исследований, научных открытий, изобретений, научных и опытно-конструкторских разработок. Потребительские ресурсы характеризуются совокупной покупательной способностью населения региона, которая определяет его потребительский спрос. Финансовые ресурсы – это денежные средства, находящиеся в распоряжении региональных органов власти, а также предприятий, организаций и учреждений, находящихся на территории данного региона. Источником финансовых ресурсов региона выступает совокупный региональный продукт [15, с. 121–122].

Проведенный анализ показывает, что характеристика инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона весьма многообразна. Инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства региона представляет собой максимальную способность использования внутренних и внешних ресурсов субъектов

малого и среднего предпринимательства региона [20, 21]. Количественно инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства региона равен максимально возможному объему выпуска в сложившейся региональной экономике, при превышении которого ухудшаются показатели экономического развития региона. В ходе осуществления предпринимательской стратегии инновационный потенциал малого и среднего предпринимательства региона меняется нелинейно – он может как уменьшаться, так и возрастать.

При анализе инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона все более актуальным является его описание с учетом изменения технико-технологического пространства развития региональной экономики и жизненного цикла технико-экономических структур, активного взаимодействия между собой разнообразных комбинаций производственных факторов, таких как технологические цепи, технологические системы и технологические уклады. Динамика производительности, заработной платы и прибыли неравномерно меняется на разных фазах жизненного цикла данного технолого-экономического уклада. В этих условиях возникает необходимость формирования у субъектов малого и среднего предпринимательства нового технологического уклада. Его становление предполагает, как правило, осуществление соответствующих изменений в институциональной среде и человеческом капитале, культуре, типе потребления и образе жизни [11, с. 128].

Успешное использование механизмов формирования и развития инновационного потенциала малого и среднего предпринимательства региона является весьма сложной научно-технической и организационно-институциональной задачей, решение которой приобретает особое значение для достижения стратегических целей инновационного развития экономики российских регионов.

2.3. Формирование и развитие инновационно-предпринимательской инфраструктуры региона

В современных условиях инновационный путь развития российских регионов является главным приоритетом региональной экономической политики. Именно инновационно-предпринимательская деятельность способна обеспечить устойчивую динамику экономического роста регионов за счет выпуска конкурентоспособной продукции. Региональный аспект инновационного развития предполагает адекватное отражение всего многообразия социально-экономических и организационно-институциональных условий для формирования стратегий эффективного развития региональных экономических систем. При этом одним из важнейших условий структурных изменений и дальнейшего

экономического роста в значительном числе российских регионов становится их ориентация на новый тип развития, что требует формирования и развития региональной инновационно-предпринимательской инфраструктуры.

Инновационно-предпринимательская инфраструктура региона представляет собой совокупность институтов, способствующих осуществлению инновационно-предпринимательской деятельности, включая предоставление услуг по созданию и реализации инновационной продукции [22, с. 325]. Формирование и развитие инновационно-предпринимательской инфраструктуры сталкивается с различными видами институциональных барьеров. В зависимости от целей анализа институциональные барьеры в развитии экономики российских регионов можно классифицировать по ряду признаков:

– по видам – экономические, структурные, управленческие, административные, технологические, ресурсные, экологические, социальные, искусственные и др.;

– по масштабу влияния – объективные и субъективные;

– по воздействию на развитие экономики – позитивные и негативные;

– по характеру воздействия на развитие экономики – прямые и косвенные;

– по времени действия – кратко-, средне-, долгосрочные и перспективные;

– по среде возникновения – внутренние и внешние;

– по отношению к региональной экономике – экономические и неэкономические;

– по способу оформления – формальные и неформальные;

– по видам экономических систем – барьеры административно-командной и рыночной экономической системы;

– по видам экономических ресурсов – сырьевые, материальные, финансовые, инновационные, инвестиционные, информационные;

– по уровню функционирования экономики региона – барьеры макро-, мезо- и микроэкономики;

– по видам рынков – барьеры в развитии рынков товаров и услуг, труда, капитала, земли, инвестиций, инноваций и др.;

– по сферам хозяйствования – в торговле, сельском хозяйстве, промышленности и др.;

– по уровню влияния на экономику – незначительные, значительные;

– по возможностям субъектов преодолевать институциональные барьеры – имеются внутренние источники для саморазвития, необходимы внешние импульсы для создания стартовых предпосылок;

– по масштабам распространения – глобальные, региональные и локальные;

– по фазам воспроизводства – барьеры в развитии производства, распределения, обмена и потребления;

– по основным экономическим субъектам – барьеры в развитии малых, средних и крупных фирм, домохозяйств и государства [23, с. 35–36].

Развитие инновационно-предпринимательской инфраструктуры предусматривает создание сети организаций, оказывающих консалтинговые, информационные, финансовые и другие виды услуг, направленных на поддержку и развитие инновационной деятельности в регионе [24, с. 159]. В зависимости от объемов спроса на инфраструктурном рынке со стороны научно-технического комплекса инфраструктурные функции могут выполнять как малые и средние организации, созданные на базе действующих научных и образовательных учреждений, так и специализированные организации, располагающие собственной материальной и кадровой базой [25, с. 91]. Для организаций, занятых инновационно-предпринимательской деятельностью, наличие инфраструктурных организаций позволяет вести работы малой (или средней) численностью, компенсировать отсутствие многих компонентов, необходимых для успешной работы, приобретением услуг специализированных организаций.

По типу предоставляемых инфраструктурных услуг можно выделить следующие взаимосвязанные элементы инновационно-предпринимательской инфраструктуры:

– информационное обеспечение научно-технической и инновационно-предпринимательской деятельности;

– экспертиза научно-технических и инновационных программ и проектов;

– финансово-экономическое обеспечение научно-технической и инновационно-предпринимательской деятельности;

– производственно-технологическая поддержка;

– сертификация наукоемкой продукции;

– продвижение на рынок научно-технических разработок и наукоемкой продукции (трансфер технологий);

– координация и регулирование научно-технической и инновационно-предпринимательской деятельности [22, с. 326–327].

Каждая из перечисленных составляющих, входящая в инновационно-предпринимательскую инфраструктуру региона, должна иметь механизмы реализации своих функций и соответствующие организационные элементы в виде специализированных институтов, которые будут обеспечивать работу данных механизмов.

В настоящее время в регионах существует довольно разветвленная сеть институтов, способствующих развитию инновационно-предпринимательской деятельности и представляющих собой

совокупность производственно-технологической, консалтинговой, информационной, кредитно-финансовой и инвестиционной, кадровой, сбытовой составляющих.

Формирование инновационно-предпринимательской инфраструктуры региона предполагает решение определенных задач, в том числе:

– развитие структур производственно-технологической поддержки инноваций субъектов предпринимательской деятельности;

– развитие структур для продвижения на рынок инновационной продукции;

– развитие инфраструктуры информационного обеспечения;

– развитие инфраструктуры в кредитно-финансовой и инвестиционной сферах;

– развитие инфраструктуры кадрового обеспечения инновационно-предпринимательской деятельности;

– развитие сбытовой составляющей инновационно-предпринимательской инфраструктуры региона [22, с. 327–328].

Формирование и развитие инновационно-предпринимательской инфраструктуры является сложной организационно-институциональной задачей. Следует выделить несколько общих принципов ее решения: инновационно-предпринимательская инфраструктура региона должна носить комплексный характер; быть адекватна реально имеющемуся научно-техническому, производственно-технологическому и образовательному потенциалу региона; оказывать услуги на всех этапах инновационно-предпринимательской деятельности; координировать действия ее объектов при оказании услуг на всей территории страны.

2.4. Государственное регулирование малого и среднего предпринимательства в условиях изменения конфигурации пространственного развития российской экономики

В современных условиях особо важное значение имеет создание рыночных механизмов, способствующих осуществлению перехода экономики России на траекторию инновационного развития. При этом возникает множество проблем, требующих активизации инновационной деятельности российских предприятий. Сложность их решения заключается в том, что концептуальные и теоретические представления о стратегиях перехода к инновационной модели развития национальной экономики в отечественной науке только начинают складываться, а зарубежный опыт нуждается в адаптации. В данных условиях субъекты малого и среднего бизнеса нуждаются в серьезной теоретической и практической помощи при выборе стратегических направлений их деятельности с учетом изменения конфигурации пространственного развития экономики страны.

Становление инновационной модели национальной экономики в условиях модернизационных изменений в значительной мере обусловлено изменением роли государства и субъектов малого и среднего предпринимательства в создании инноваций, темпов, направлений и механизмов реализации инновационных процессов, формировании количественных и качественных параметров экономического роста [26, с. 45]. При этом ключевые факторы, определяющие изменения характера, форм и методов государственного регулирования малого и среднего предпринимательства обусловлены постиндустриальной природой стоящих перед Россией вызовов. Разработка стратегических приоритетов развития системы государственного регулирования малого и среднего предпринимательства должна опираться на адекватную теоретико-методологическую базу, что требует концептуального переосмысления сложившихся подходов, формирования более универсальных и реалистичных.

Пересмотр приоритетов и механизмов государственного регулирования малого и среднего предпринимательства предполагает масштабное его включение в развивающуюся национальную инновационную систему с учетом переоценки детерминант современного экономического роста, что получило отражение в концепции национальной инновационной системы К. Фримена, которая занимает все более значимое место в экономической науке и объясняет национальные различия в уровнях технологического развития на основе отказа от упрощенной модели связей в рамках инновационного процесса [27]. Вместо рассмотрения линейной зависимости (по цепочке «наука–производство–потребление») требуется системный подход к описанию инновационного процесса, комплекса прямых и обратных связей внутри саморазвивающейся системы, фокусирующей внимание на институтах и взаимосвязях. При этом, как свидетельствует модель тройной спирали «университет–бизнес–государство» Г. Ицковица и Л. Дейдесдорфа, только активное взаимодействие этих структур дает толчок инновационному развитию [28].

Изменение источников, факторов и механизмов инновационного развития национальной экономики и субъектов малого и среднего предпринимательства определяется следующим:

1. Стремительный рост уровня и разнообразия потребностей вызван изменением предпочтений потребителей, которые сопровождаются требованиями индивидуализации продукции.

2. Динамика и качество экономического роста зависят во многом от технологических изменений на базе инноваций, что вызывает интенсивный рост инвестиций в научные исследования и разработки,

технологические и организационные инновации и приводит к повышению экономической отдачи от них.

3. Системный характер глобального кризиса, связанный со сменой технологических укладов, обусловливает резкое увеличение неопределенности и сужение временных горизонтов, позволяющих делать реалистичные прогнозы относительно перспективных направлений технологического развития страны и отдельных секторов национальной экономики.

4. Рост глобальной конкуренции приводит к ускорению технологического прогресса, сокращению жизненного цикла продуктов и услуг, сроков проведения исследований, разработок и внедрения инноваций.

5. Радикальные изменения, связанные с усилением влияния науки на экономику, сопровождаются повышением доли предпринимательского сектора как в выполнении, так и в финансировании исследований, концентрацией последних в высокотехнологичных отраслях и сфере услуг, растущей инновационной ориентацией науки, в том числе фундаментальной.

6. В условиях резкого усложнения научно-технического прогресса обнаруживается ограниченность возможностей научных подразделений даже крупнейших фирм.

7. В современной экономике в условиях широкого использования информационных технологий системообразующую роль выполняют сетевые структуры и предпринимательские сети, что способствует преодолению межфирменных барьеров, снижению трансакционных издержек и более эффективному воплощению научных результатов в продукты и услуги [29, с. 149–150].

Приоритеты и механизмы государственного регулирования предпринимательской деятельности должны обеспечивать не только получение агломерационных эффектов, но и макросистемных эффектов в результате формирования взаимосвязанных и взаимоусиливающих траекторий пространственного развития в социально приемлемых и экономически эффективных пределах пространственной дифференциации [30, с. 127].

Совершенствование системы государственного регулирования малого и среднего предпринимательства в условиях модернизации национальной экономики предполагает сбалансированное проведение государственной политики в рамках двух направлений: содействие развитию малого и среднего бизнеса; развитие взаимодействия между крупными, средними и малыми предприятиями и получение синергетического эффекта такого сотрудничества.

Системно-сетевой подход основан на активном и сбалан-сированном применении инструментов вертикальной и горизонтальной

политики содействия малому и среднему предпринимательству. При этом меняются цели, принципы и механизмы государственного регулирования малого и среднего предпринимательства, возникает потребность перестройки работы аппарата управления, использования другого формата информации об экономических процессах не только по отраслям, но и в пространственном аспекте в разрезе рынков, компаний и регионов [31, с. 95–96].

Субъекты малого и среднего предпринимательства включают в себя совокупность разнообразных вертикальных и горизонтальных связей и являются регуляторами процесса использования природных, производственных, трудовых ресурсов и выпуска продуктов. Он характеризует сложную систему взаимосвязей и взаимозависимостей хозяйствующих субъектов, различающихся местом в общественном разделении труда и в социально-экономической структуре, располагаемыми ресурсами, ценностями, потребностями и интересами. Формирование данных взаимосвязей определяется своеобразием множества структурных условий развития малого и среднего бизнеса в национальной экономике. Последние выражают действие совокупности скрыто детерминирующих факторов, которые позволяют выявить формы развития малого и среднего предпринимательства, наблюдаемые во внешней стороне хозяйственной жизни. Признание наличия в национальной экономике малого и среднего предпринимательства как особого системно-целостного образования предполагает пересмотр сложившихся подходов к его анализу, в которых переоценивается данное обстоятельство и акцентируется внимание на микроаспекте [31, с. 117].

Следует отметить, что малое и среднее предпринимательство представляет собой целостную систему взаимосвязанных и взаимодействующих институциональных организаций, которые функционируют в рамках определенного правового поля, форм хозяйственных и социальных отношений в обществе. Эффективность функционирования данных субъектов зависит как от количественных и качественных параметров их составных элементов, так и от характера взаимодействия их друг с другом, с социально-экономическими и рыночными институтами; этим обусловливаются важнейшие задачи государственного регулирования малого и среднего предпринимательства [32, с. 13–14].

Государственное регулирование малого и среднего бизнеса предполагает формирование государственными органами власти организационных, социальных, экономических и правовых условий, стимулов, способствующих развитию малых и средних предприятий. Данный процесс носит двухсторонний характер и представляет собой взаимную заинтересованность [33, с. 432].

Формирование современной модели государственного регулирования малого и среднего предпринимательства в условиях изменения конфигурации пространственного развития национальной экономики связано с необходимостью выполнения определенных условий: наличие правильных ориентиров; повышение степени управляемости данного процесса; максимальное использование потенциала малых и средних предприятий; устранение правовых, экономических, организационных и иных институциональных барьеров, мешающих становлению и развитию сектора малого и среднего бизнеса на территории страны [34, с. 15–16].

Изменение конфигурации пространственного развития российской экономики, вызванной усилением роли инновационных факторов, создает принципиально новые возможности для развития малого и среднего предпринимательства в регионах. Параметры развития малого и среднего предпринимательства важно рассматривать не только с точки зрения разрешения множества срочных проблем, но и с точки зрения реализации стратегических приоритетов с учетом действия внутренних и внешних институциональных факторов, оценивая последствия реализации альтернативных вариантов.

Библиографический список

1. Романенко, Е.В. Территориальная организация сектора малого и среднего предпринимательства / Е.В. Романенко // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте, 2013 : материалы Международной научно-практической конференции. – Одесса, 2013. – Вып. 4. – Т. 44. Экономика. – С. 35–39.

2. Васин, В.А. Пространственные аспекты формирования и развития национальной инновационной системы / В.А. Васин, Л.Э. Миндели // Инновации. – 2011. – № 11(157). – С. 24–34.

3. Романенко, Е.В. Особенности формирования механизмов территориальной эволюции малого и среднего предпринимательства / Е.В. Романенко // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании, 2013 : материалы Международной научно-практической конференции. – Одесса, 2013. – Вып. 2. – Т. 32. – С. 31–36.

4. Романенко, Е.В. Институционально-пространственные изменения экономики и особенности развития малого предпринимательства / Е.В. Романенко, Д.Н. Коротаев // Вестник СибАДИ. – 2011. – № 4. – С. 81–84.

5. Романенко, Е.В. Малое предпринимательство и инновационный характер развития экономики России : монография / Е.В. Романенко. – М. : ООО Изд-во «Креативная экономика», 2010. – 252 с.

6. Романенко, Е.В. Государство и малое предпринимательство: особенности взаимодействий в современных условиях : монография / Е.В. Романенко. – М. : Экономика, 2010. – 245 с.

7. Валдайцев, С.В. Социально-экономическое обоснование проектов инновационных центров / С.В. Валдайцев // Инновации. – 2011. – № 9(155). – С. 122–128.

8. Романенко, Е.В. Механизмы государственного регулирования малого и среднего предпринимательства и развитие национальной инновационной системы / Е.В. Романенко // Современные направления теоретических и прикладных исследований, 2013 : материалы Международной научно-практической конференции. – Одесса, 2013. – Вып. 1. – Т. 31. – С. 89–93.

9. Романенко, Е.В. Системные изменения инновационно-предпринимательской инфраструктуры региона в условиях модернизации российской экономики / Е.В. Романенко // Актуальные проблемы экономики, социологии и права. – 2014. – № 1. – С. 81–84.

10. Экономика региона: проблемы, стратегия, мониторинг : коллективная монография / Е.В. Никулина, И.В. Чистникова, Т.А. Журавлева, Е.В. Романенко, Т.С. Лисицкая. – М., 2014. – 143 с.

11. Романенко, Е.В. Сектор малого предпринимательства: особенности формирования и закономерности развития в инновационной экономике / Е.В. Романенко // Вестник «ИНЖЭКОНа». Серия «Экономика». – 2011. – Вып. 6 (49). – С. 125–131.

12. Романенко, Е.В. Развитие конкурентных преимуществ сектора малого предпринимательства региона на основе ресурсно-динамического подхода / Е.В. Романенко // Вестник СибАДИ. – 2014. – № 3 (37). – С. 116–121.

13. Мякшин, В.Н. Механизмы формирования инвестиционного потенциала региона в условиях дефицита финансирования / В.Н. Мякшин // Региональная экономика: теория и практика. –2012. – № 48(279). – С. 12–22.

14. Бирюков, В.В. Механизмы формирования темпоральных конкурентных преимуществ экономики и развитие малого предпринимательства / В.В. Бирюков, Е.В. Романенко // Вестник ОмГУ. Серия «Экономика». – 2011. – № 4.– С. 5–12.

15. Романенко, Е.В. Особенности формирования и развития инновационного потенциала малого предпринимательства региона: методологический аспект / Е.В. Романенко // Проблемы функционирования современного государства: право, политика, экономика, образование. – М. : АНО Изд. дом «Научное обозрение», 2015. – С. 115–124.

16. Бирюков, В.В. Взаимодействие государства с субъектами малого и среднего предпринимательства в условиях модернизации экономики России : учебное пособие / В.В. Бирюков, Е.В. Романенко. – Омск, СибАДИ, – 2014. – 118 с.

17. Романенко, Е.В. Развитие малого предпринимательства в системе координат социально-экономического пространства национальной экономики / Е.В Романенко // Вестник СибАДИ. – 2015. – № 3(43). – С. 157–161.

18. Новая парадигма управления социально-экономическим развитием регионов России : коллективная научная монография / М.В. Васильева, Т.В. Владимирова, Е.В. Романенко, В.П. Часовской ; под общ. ред. М.В. Васильевой. – М. : Планета, 2013. – 212 с.

19. Романенко, Е.В. Роль сектора малого предпринимательства в социально-экономическом пространстве национальной экономики / Е.В. Романенко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 4(35). – С. 54–56.

20. Романенко, Е.В. Региональные особенности формирования и развития инструментов государственного регулирования малого и среднего предпринимательства / Е.В. Романенко // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте’ 2014 : материалы Международной научно-практической конференции. – Одесса, 2014. – Вып. 1. – Т. 25. Экономика. – С. 22–26.

21. Романенко, Е.В. Актуальные проблемы и перспективы развития экономики современного государства : монография / Е.В. Романенко, И.Г. Багно, С.С. Стаурский, А.Н. Банкет, Т.В. Новикова, Н.Е. Алексеев. – Омск : СибАДИ, 2014. – 169 с.

22. Романенко, Е.В. Формирование и развитие инновационно-предпринимательской инфраструктуры региона / Е.В. Романенко // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2015. – С. 325–329.

23. Бирюков, В.В. Институты и институционально-эволюционная парадигма развития малого предпринимательства / В.В. Бирюков, Е.В. Романенко // Омский научный вестник. – 2012. – № 1. – С. 34–38.

24. Бирюков, В.В. Малое и среднее предпринимательство в условиях модернизации российской экономики / В.В. Бирюков, Е.В. Романенко // Вестник СибАДИ. – 2015. – № 2(42).– С. 158–165.

25. Романенко, Е.В. Механизмы государственного регулирования малого и среднего предпринимательства и развитие национальной инновационной системы / Е.В. Романенко // Современные направления теоретических и прикладных исследований’ 2013 : материалы Международной научно-практической конференции. – Одесса, 2013. – Вып. 1. – Т. 31. – С. 90–93.

26. Романенко, Е.В. Динамические способности малого и среднего предпринимательства как фактор повышения инновационно-инвестиционной привлекательности региона / Е.В. Романенко // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании’ 2014 : материалы Международной научно-практической конференции. – Одесса, 2014. – Вып. 2. – Т. 23. – С. 45–49.

27. Freeman, C. Technology Policy and Economic Performance / C. Freeman. – London : Printer Publishers, 1987. – 168 p.

28. Ицковиц, Г. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии / Г. Ицковиц ; пер. с англ. ; под ред. А.Ф. Уварова. – Томск : ТУСУР, 2010. – 238 с.

29. Романенко, Е.В. Государственное регулирование малого предпринимательства в контексте формирования механизмов эволюции национальной экономики / Е.В. Романенко // Евразийское научное объединение. – 2015. – №. 4(4). – Т. 2. – С. 148–151.

30. Романенко, Е.В. Сектор малого предпринимательства: особенности формирования и закономерности развития в инновационной экономике / Е.В. Романенко // Вестник «ИНЖЭКОНа». Серия «Экономика». – 2011. – Вып. 6(49). – С. 125–131.

31. Романенко, Е.В. Региональные программы поддержки и развития малого предпринимательства: показатели эффективности / Е.В. Романенко // Российское предпринимательство. – 2008. – № 11(1). – С. 93–97.

32. Романенко, Е.В. Сектор малого предпринимательства: особенности формирования взаимосвязей / Е.В. Романенко // Креативная экономика. – 2010. – № 7(1). – С. 11–16.

33. Романенко, Е.В. Государственное регулирование малого предпринимательства и формирование ресурсосберегающей модели развития российской экономики / Е.В. Романенко // Вестник «ИНЖЭКОНа». Серия «Экономика».– 2008. – Вып. 1(30). – С. 429–433.

34. Романенко, Е.В. Сектор малого предпринимательства: особенности формирования взаимосвязей / Е.В. Романенко // Российское предпринимательство. – 2010. – № 7(1). – С. 11–16.

Глава 3. УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ

3.1. Организация управления развитием предприятия

Понятие развития в основном используется применительно к совершенствованию предприятием своих товаров и услуг в целях более полного удовлетворения запросов потребителя, что в конечном счете приводит к увеличению спроса на продукцию предприятия. В процессе управления производством руководством предприятия решаются как текущие задачи, так и связанные с обеспечением будущего. Вопросы развития не возникают спонтанно, они не бросаются в глаза, а связаны с процессами совершенствования управления. Именно так можно выявить те аспекты развития, которым следует уделять первоочередное внимание, какие изменения необходимы для качественного изменения дел и благодаря этому выйти победителем в конкурентной борьбе.

Способность решать вопросы развития – главная характеристика аппарата управления предприятием. Развивать предприятие – значит направлять ресурсы туда, где они могут обеспечить конкурентоспособность в течение длительного периода времени. Развитие – это наступательная стратегия, предполагающая не сохранение ресурсов в неизменном виде, а расширение бизнеса.

Предприятие как система состоит из двух подсистем: управляемой – являющейся объектом управления, и управляющей – осуществляющей процесс управления в системе. Подсистемы взаимосвязаны каналами передачи информации. Объектом управления предприятием является его коллектив в процессе производственной деятельности (изготовление продукции, выполнение работ, оказание услуг). Субъектом управления выступает административно-управленческий персонал, который посредством взаимосвязанных методов управления обеспечивает эффективную деятельность предприятия. Процесс управления как таковой проявляется через организационное воздействие субъекта на объект управления. Каждое воздействие предполагает, что руководители всех уровней должны обозначить проблемы и четко сформулировать задания для их решения, временной интервал, пределы допустимых отклонений, указать исполнителей.

Существенной особенностью современной структуры управленческого аппарата крупного предприятия является отделение стратегических, координационных задач управления от оперативной деятельности. Аппарат управления на таких предприятиях целесообразно разбить на три основных уровня управления: высший, средний, низовой. Высший уровень управления должен быть ориентирован на разработку целей и стратегий развития, координацию деятельности в масштабе предприятия, принятие важнейших производственно-хозяйственных и

технических решений. Средний уровень обеспечивает эффективность функционирования и развития предприятия путем координации деятельности всех подразделений. Низовой уровень сосредоточен на оперативном решении задач по организации хозяйственной деятельности в рамках отдельных структурных подразделений, главной задачей которых является выполнение установленных заданий по выпуску продукции и получению прибыли. Количество структурных подразделений, уровней управления и наделение их соответствующими полномочиями устанавливаются в процессе проектирования организационной структуры. Она формируется при создании предприятия и в дальнейшем совершенствуется с целью адаптации к меняющимся условиям.

При работе в конкурентной среде предприятие для того, чтобы успешно функционировать, повышать качество продукции, снижать издержки, расширять производственные мощности, повышать конкурентоспособность и укреплять свои позиции на рынке, должно развиваться. Процесс развития протекает как процесс постоянного выявления и разрешения проблем предприятия, под которыми понимаются препятствия к достижению поставленных целей. Проблемы не лежат на поверхности, определенный период времени они могут не проявлять себя. Для того чтобы выявить проблемы, предвидеть их, необходимо постоянно анализировать состояние внешней и внутренней среды функционирования предприятия. Если предприятие небольшое и функционирует в сравнительно стабильной среде, эти функции может выполнять руководитель предприятия. С увеличением размеров предприятия и ростом нестабильности в окружающей среде в организационной структуре управления целесообразно создавать структурное подразделение, уполномоченное выполнять функции развития.

Функции структурного подразделения по управлению развитием не связаны с решением задач текущего периода, они направлены на достижение неординарных, стратегических целей предприятия. Поэтому механизм управления должен включать такие средства и методы реализации функций, которые позволят обеспечить высокий уровень эффективности их выполнения. Прежде всего, должны соответствовать современным требованиям техническое, программно-математическое, информационное, кадровое обеспечение процессов управления. Достижения в области развития техники и технологий позволили предприятиям поднять на должный уровень обеспеченность процессов управления техническими средствами и компьютерными программами. Они позволяют своевременно и оперативно принимать управленческие решения, что особо важно для предприятия, поскольку в конкурентной борьбе выигрывает тот, кто способен быстро принимать обоснованные решения. Однако такие направления в обеспечении эффективности

управленческой деятельности, как информационное и кадровое обеспечение, требуют дальнейшего совершенствования.

В настоящее время информация выступает как один из важнейших ресурсов. Её значимость не меньше материальных, финансовых и трудовых ресурсов. Информационное обеспечение предполагает организацию единого потока информации между субъектами и объектами управления и формирование единого массива справочно-информационных данных. Информация в управлении – это совокупность технико-экономических, социально-демографических и других сведений, необходимых для решения задач функционирования и развития. Поскольку предприятие является открытой системой, т.е. в процессе производства взаимодействует с представителями внешней среды, информация для принятия управленческих решений по развитию должна обеспечить возможность анализа факторов и внутренней и внешней среды. (рис. 3.1).

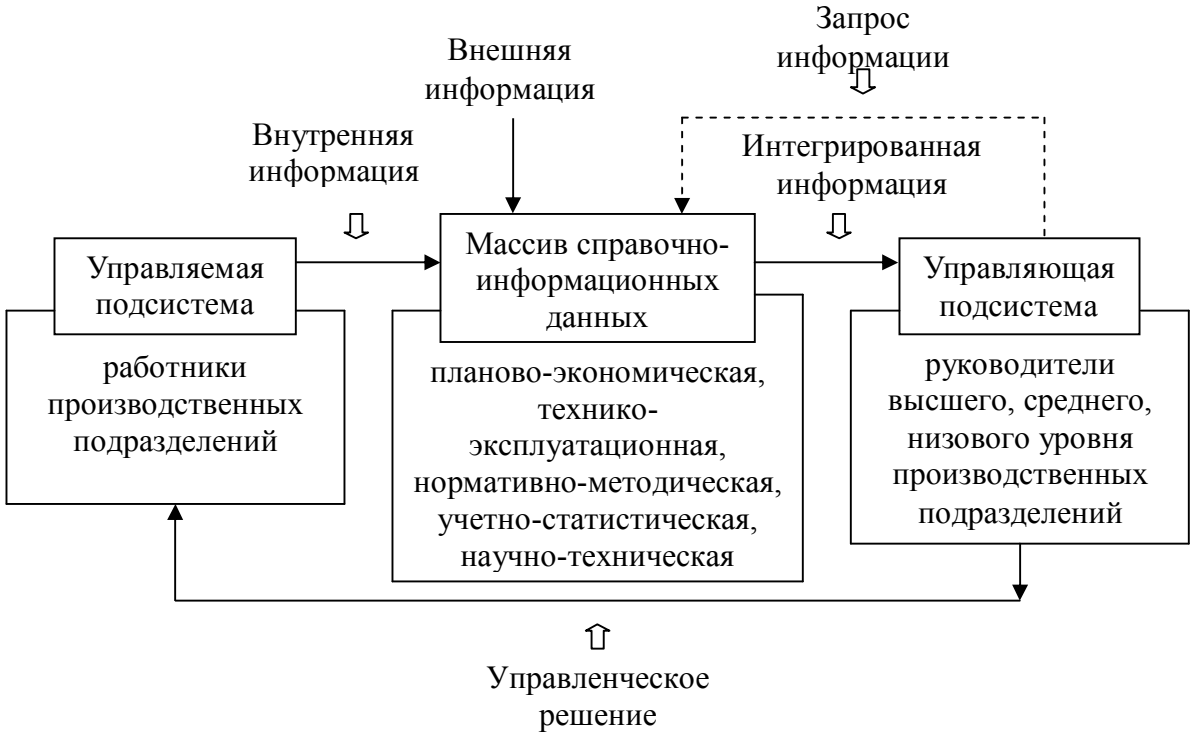


Рис. 3.1. Информационное обеспечение процессов управления развитием предприятия

Источником информации для анализа внутренней среды является система учета принятая на предприятии. Как показывает практика, изменения способов получения информации для оценки состояния производства незначительны. По-прежнему наиболее распространенной формой является бухгалтерский учет, который не дает возможности получать информацию по видам деятельности, структурным подразделениям и, следовательно, затрудняет процесс поиска резервов для повышения эффективности производства и развития предприятия.

В научной литературе вопросы совершенствования учета широко обсуждаются, предлагаются нестандартные виды учета, позволяющие детализировать информацию о результатах деятельности предприятия [2].

Источником информации для анализа внешней среды являются статистические сборники, отчетные данные, разрешенные к опубликованию в открытой печати, результаты обследования рынка. При работе в конкурентной среде итоги деятельности предприятий должны сравниваться между собой или иной базой сравнения, выбранной в качестве эталона. Получить необходимую информацию достаточно сложно. Объясняется это тем, что в отечественной экономике нормативная информация задавалась преимущественно централизованным способом. С изменением форм собственности, расширением прав в организации своей деятельности предприятия утратили эту возможность и оказались в информационном вакууме. Из-за отсутствия надлежащей нормативной, информационной базы многие вопросы рынка решаются путем проб и ошибок. Рыночная информация является важнейшей составляющей, обеспечивающей функционирование современного производства. В настоящее время успех предпринимателя любого уровня связан как с отслеживанием направления развития рынка, так и с необходимостью тратить время и средства на получение и изучение информации.

Существующая ранее в нашей стране деятельность по сбору и распространению информации о рынке была направлена в основном на удовлетворение потребностей централизованно управляемой экономики. Формирование рыночных механизмов экономики потребовало создания адекватной информационной среды, которая обеспечивала бы информационную поддержку субъектов рыночных отношений на всех стадиях производства и потребления, а также во всех областях их деятельности. Нужны достоверные данные о возможных потребителях, поставщиках, положении на рынке транспортных услуг и не только в регионе, но и в стране. Информация должна быть актуальной, доступной, регулярной, исчерпывающей, отражающей спрос и предложение. Для того чтобы информация соответствовала указанному уровню, должна быть создана дееспособная информационная служба не только на предприятии. В настоящее время важнейшей задачей формирования информационной инфраструктуры является создание максимально благоприятных условий доступа к современной, качественной, не очень дорогой и полной информации на уровне региона.

Проведенные исследования позволяют предположить, что информационное обеспечение регионального рынка транспортных услуг явно недостаточно. Отсутствие оперативной рыночной информации приводит к потерям, препятствует формированию независимых хозяйственных субъектов. Необходимо дальнейшее развитие информационной инфраструктуры рынка транспортных услуг путем

формирования рационально организованной системы рыночной информации, параметрами которой являются: организационная структура, четкая система индикаторов, стабильная технология сбора и распространения информации.

В этих условиях выдвигается на первый план необходимость совершенствования информационной базы, создания целостной системы экономических нормативов и индикаторов, способных стать ориентиром при принятии управленческих решений. Такую регулирующую роль должны выполнять межпроизводственные образования, например региональный центр информационного обеспечения [7].

Необходимость формирования регионального информационного центра обусловлена следующим:

- интенсификацией использования информационных ресурсов;
- возможностью использования сложных процедур анализа, планирования и прогнозирования;
- возможностью привлечения специалистов с разнообразной профессиональной подготовкой (маркетологов, аналитиков, логистиков, математиков, программистов);
- ведением аналитической работы на основе единой базы данных и единой методической основе.

Организация регионального центра информационного обеспечения может быть осуществлена по разным схемам. На основе исследования материалов данной тематики можно выделить следующие модели организации центра:

1. Центр, созданный в структуре органов управления транспортом. Достоинство модели заключается в способности проводить государственную и (или) региональную политику в транспортной отрасли через работников центра, находящихся в непосредственном подчинении соответствующих органов управления транспортом. Кроме того, при формировании центра по данной модели существует возможность использования материально-технической базы органов управления, квалифицированных сотрудников государственных административных учреждений, финансовой поддержки. К недостаткам можно отнести следующие: приоритет административных интересов перед интересами производителей услуг, ограничение возможностей использования компетентных специалистов.

2. Центр, созданный в структуре научных и образовательных учреждений. Достоинства – возможность использования высококвалифицированных специалистов, повышение научной обоснованности консультационных услуг, специализация, независимость от административных органов. Недостатком модели является ограничение возможности финансирования. На начальном этапе источником средств для функционирования центра может быть только госбюджет, но при его

дефиците механизм реализации консультирования является проблематичным.

3. Центр, созданный на основе объединения производителей транспортных услуг. Достоинства рассматриваемой модели – четкое определение потребностей в информации, решаются конкретные проблемы, тесные контакты персонала центра и руководителей с потребителями. Недостатки – ограничение направлений деятельности, приоритетное влияние на развитие и деятельность центра работников, имеющих право принятия решений. Целесообразно при организации центра по данной схеме обеспечить взаимодействие с Российским автотранспортным союзом.

4. Центр, созданный как структурное подразделение коммерческих фирм. Достоинства – повышение эффективности работы за счет получения экономической выгоды, привлечение высококвалифицированных сотрудников. Недостатки – материальная заинтересованность может отрицательно сказаться на объективности, спектр оказываемых услуг ограничивается направлениями деятельности фирм.

5. Центр, созданный как самостоятельная коммерческая организация, частное предприятие. Достоинства и недостатки схожи с предыдущей моделью. Кроме того, в качестве недостатков можно отметить удаленность от органов управления, образования, науки, снижение доступности информации, услуг для пользователей с низкими доходами.

Независимо от способа организации региональный информационный центр должен решать такие задачи, как: сбор от предприятий и хранение информации; проведение исследований с целью получения информации; обработка информации для получения научно обоснованных ориентиров деятельности, базы сравнения; передача информации потребителям; изучение и систематическое уточнение информационных потребностей; подготовка различных видов информационных изданий.

Совершенствование процессов управления развитием невозможно без соответствующего уровня подготовки персонала предприятия. Кадровое обеспечение направлено на удовлетворение потребностей предприятия в работниках необходимой квалификации, уровня образования, интеллектуальных и организаторских способностей. Задачи, связанные с формированием такого коллектива, предполагают: определение, прогнозирование и планирование потребности в кадрах управления; выработку требований к кадрам и объективную оценку их личных и деловых качеств; подбор и расстановку кадров; организацию подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров; совершенствование мотивации труда. При этом следует учитывать специфику функций управленческого персонала.

Задачи руководителя по организации работы персонала условно можно разделить на две группы: организация самого процесса работы, т.е.

установление и обеспечение технологических и других организационных связей между элементами производственного процесса, и организация людей, занятых в этом процессе, что предполагает установление целесообразных социально-экономических связей между его участниками.

Реализация организационных функций предъявляет определенные требования к уровню профессиональной квалификации управленческого персонала. Содержание и уровни необходимых профессиональных знаний и навыков у руководителей различных звеньев неодинаковы. От руководителей высшего звена требуется умение анализировать ситуацию, правильно определить главную проблему, ставить цель и определить ее место в общей системе целей, формулировать общие и частные задачи, вытекающие из поставленных целей, определять требования к решению и основные критерии эффективности, оценивать возможные последствия принимаемых решений. Руководителям низового звена необходимо уметь пользоваться данными анализа, подготовленными специалистами, уметь видеть существенные факторы и связи, влияющие на результат.

Помимо отмеченного, задача руководства по организации людей связана с формированием определенного типа организационного поведения, проявление которого возможно либо как исполнение предписанного регламента, либо как самоорганизация.

Одной из задач управления является обеспечение такого регламентированного поведения работника, при котором не допускалось бы нарушение организационных связей или их некачественное исполнение. Для обеспечения целесообразного регламентированного поведения имеются такие меры воздействия, как: контроль и регулирование; методы укрепления исполнительной дисциплины; рациональный подбор и расстановка кадров и др.

Самоорганизация проявляется в образовании неформальных связей, которые могут возникать как внутри, так и вне системы. Однако поскольку эта деятельность носит произвольный, а не регламентированный характер, она не всегда может совпадать с системными целями предприятия. Функции управленческого персонала по организации процесса самоорганизации включают: изучение личных мотивов поведения; выявление формальных и неформальных групп внутри предприятия; приведение в соответствие личных и групповых интересов.

Обеспечение условий развития предприятия предполагает постоянное совершенствование кадрового потенциала предприятия. Возможные направления по организации работы подготовки, переподготовки, повышения квалификации кадров можно обозначить следующим образом:

1. Непрерывное обновление знаний в направлении теории и практики организации производства, маркетинга, менеджмента и т.п., а также в связи с изменениями в законодательстве.

2. Целевая подготовка и переподготовка персонала по актуальным проблемам и направлениям, ликвидация пробелов в базовой подготовке, например, специалистов, ранее не изучавших базовые дисциплины в вузах.

3. Подготовка кадрового резерва. Сюда входят подготовка резерва адаптивных менеджеров из числа руководителей и специалистов, которым можно было бы поручить управление реализацией отдельной программы комплексной целевой программы развития, внедрение отдельного инновационного проекта, а также руководство относительно самостоятельным подрядным коллективом для разработки и освоения производства, допустим, нового изделия или новой технологии, руководство арендным или дочерним предприятиям с правом самостоятельного выхода на рынок, которое появилось в результате реструктуризации основной организации с целью выживания или развития. Формирование собственного корпуса таких адаптивных менеджеров является одним из современных подходов к управлению персоналом [5].

4. Массовое организационно-экономическое обучение работников предприятия с целью повышения организационной культуры и активизации их организационной инициативы.

5. Инновационная подготовка, т.е. подготовка персонала в ходе инновационного процесса, связанного с конкретным техническим или организационным нововведением на предприятии.

Основой высокой трудовой отдачи персонала является создание нормальных условий труда на рабочих местах и совершенствование социально-трудовых отношений в коллективе. Под условиями труда необходимо понимать систему взаимодействующих в трудовом процессе производственных факторов, обеспечивающих наиболее рациональное использование умственных и физических способностей людей при сохранении их высокой работоспособности в течение длительного периода времени работы. Условия труда определяют уровень производительных затрат труда и непроизводительного потребления рабочей силы в процессе труда и производства. Обеспечение соответствующих условий труда связано с решением комплекса задач, которые отражают состояние производства по ряду факторов: производственно-технические (механизация и автоматизация производства), организационно-технологические, санитарно-гигиенические, психофизиологические, эстетические, эргономические [6].

Развитие социально-трудовых отношений предполагает: создание условий для сохранения и развития мотивации труда, партнерских взаимоотношений внутри коллектива, формирование позитивного социально-психологического климата.

Социально-экономический механизм управления персоналом должен быть направлен на формирование такого комплекса мотивов, который

обеспечивал бы взаимодействие личных целей работников с целями предприятия. От того, насколько мотивировано предприятие определяет функции и обязанности работника при заданной оплате труда, зависит его восприятие целей системы и желание обеспечивать необходимый или возможный результат. Стимулирования требуемого уровня результативности труда работников можно добиться двумя путями: либо подбирая персонал с соответствующей внутренней мотивацией, для которого важное значение имеет свое внутреннее удовлетворение достигаемыми результатами; либо путем внешней мотивации, при которой происходит удовлетворение потребностей человека через систему его стимулирования – как материального, так и морального.

Развитие партнерских отношений между работодателями и работниками. Это направление предполагает установление отношений основанных на чувстве взаимодоверия, полной занятости, сопричастности личности с будущим предприятия, обогащении содержания труда, участии в принятии решений [1].

Совершенствование социально-психологических отношений в коллективе базируется на факторах сплоченности коллектива. Их делят на общие и локальные. Общие факторы универсальны и имеют значение для всех трудовых коллективов. К ним относятся: форма собственности на средства производства, характер труда, социокультурные факторы (ценности, нормы и традиции в коллективе и обществе в целом).

К локальным факторам относятся специфические особенности самого коллектива, его социальных групп, в том числе:

- организационно-технические, связанные с уровнем организации производства и труда, формами организации трудового процесса (индивидуальные, коллективные), пространственным расположением рабочих мест, организационным порядком (четкое распределение функций, прав и ответственности, упорядоченность функциональных отношений и связей);

- экономические факторы связаны с согласованием личных материальных, имущественных, экономических интересов с интересами предприятия, всего коллектива в целом. В основном они обусловлены применяемыми формами и системами оплаты труда, особенностями премирования;

- общественно-организационные факторы связаны с особенностями работы общественных организаций предприятия (профсоюз, совет ветеранов и др.);

- социально-психологические факторы предполагают социально-производственное информирование работников (доведение до членов

коллектива общеколлективных целей, заданий, норм и других значимых сведений); формирование благоприятного психологического климата в коллективе, представляющего собой эмоциональный настрой и отражение сложившихся взаимоотношений между работниками, стиль руководства.

3.2. Механизм управления развитием предприятия

Управление развитием необходимо предприятию для обеспечения выживания в долгосрочной перспективе. Как показывает опыт многих промышленно развитых стран, в условиях рынка с его жесткой конкуренцией важнейшим условием выживания и эффективной работы является планирование производственно-хозяйственной деятельности. Оно позволяет предвидеть и учитывать изменения внешней и внутренней среды функционирования предприятия. При этом видение перспективы не означает экстраполяции сложившейся практики и существующего состояния дел на долгосрочный период. Оно предполагает формирование стратегии предприятия как направления деятельности и средства достижения поставленных целей, инструмента, с помощью которого предприятие сможет приводить свои возможности в соответствие с ситуацией на рынке и противостоять меняющимся условиям.

Стратегическое планирование является сравнительно новым видом управленческой деятельности для отечественных предприятий. В условиях централизованного управления экономикой плановая работа предприятий сводилась к поиску эффективных путей выполнения директивных заданий, установленных на основе информации, поступающей с высших уровней управления. В рыночных условиях предприятия должны самостоятельно определять свои долгосрочные цели и стратегию их достижения. Назначение стратегического планирования заключается в обеспечении гибкости и нововведений в деятельность предприятия, необходимых для достижения целей в быстро меняющейся среде, формирования долгосрочных конкурентных преимуществ.

Стратегическое планирование имеет свои характерные особенности. Во-первых, стратегический план направлен в долгосрочную перспективу, но при этом он не является отражением только временной составляющей, а выполняет функцию направления, т.к. содержит совокупность глобальных идей развития предприятия.

Во-вторых, он ориентирован на решение ключевых, определяющих для предприятия целей, от достижения которых зависит выживание и развитие предприятия.

В-третьих, такой план носит адаптивный характер, т.е. отражает способность предвидеть изменения внешней и внутренней среды и приспособить к ним процесс функционирования предприятия.

Методика разработки стратегического плана включает несколько этапов. Первый этап предполагает формулирование целевой функции предприятия (миссии), отражающей причину его существования и являющейся ориентиром в процессе принятия решений. Выбор миссии должен основываться на определении потребностей в продукции предприятия и возможностях их эффективного удовлетворения.

Второй этап связан с постановкой частных целей и задач развития. Они должны быть поставлены перед каждым структурным подразделением, а также быть конкретными, соответствующими возможностям предприятия и не противоречить друг другу.

Третий этап связан с определением стратегического положения предприятия на основе анализа факторов внешней и внутренней среды функционирования предприятия. Факторы, характеризующие внешнюю среду, делятся на прямые и косвенные. Прямое воздействие на деятельность предприятия оказывают те участники рынка, с которыми у предприятия установлены производственно-хозяйственные или иные связи, от которых зависит результат его работы. Косвенные факторы, не оказывая прямого воздействия, побуждают предприятие к определенным действиям. К таким факторам относятся следующие:

- Экономические – факторы, способные стать потенциальной экономической угрозой для предприятия (темпы инфляции, налоговые ставки, процентные ставки по кредитам, платежеспособность потребителей и т.п.).
- Политические – факторы, учитывающие участие органов управления разных уровней в процессе принятия деловых решений. Они должны изучаться для того, чтобы иметь представление о намерениях органов государственной власти в отношении развития общества и о средствах, с помощью которых государство предполагает проводить свою политику в жизнь. Анализ дает возможность определить для себя допустимые границы действий и приемлемые методы отстаивания своих интересов.
- Рыночные – факторы, позволяющие определить позицию предприятия по отношению к конкурентам, оценить стратегию конкурентов, выявить их сильные и слабые стороны, оценить конкурентные преимущества: это доля предприятия на рынке товаров и услуг, уровень спроса, уровень конкуренции и др.
- Технологические – факторы, учитывающие изменения в технологии производства, появление новых технических средств для производства и управления производством. Анализ позволяет своевременно увидеть те возможности, которые развитие науки и техники открывает для производства новой продукции и модернизации выпускаемой. Опоздав с модернизацией, предприятие может потерять конкурентные преимущества, свою долю рынка.

▶ Международные – факторы, учитывающие возможности появления конкурентов, действующих на международном рынке, т.е. руководство должно оценивать и контролировать изменения в более широкой международной среде. Угрозы со стороны международного рынка проявляются в возможности появления у предприятия конкурентов с более современными техникой, технологиями организации производства, труда и управления.

▶ Социальные – факторы, характеризующие социальные установки в обществе, т.е. отношение его к тому или иному виду деятельности предприятий. Особенность социальных факторов в том, что они влияют на другие факторы внешней среды и на внутреннюю среду, меняются относительно медленно, но приводят к существенным изменениям. Именно эти факторы оказывают наибольшее влияние на формирование потребительских предпочтений, от которых в большей степени зависит величина спроса, а следовательно, и возможности предприятий реализовать свою продукцию.

Анализ внутренних факторов предполагает оценку функциональных зон предприятия с целью выявления сильных и слабых сторон. Рекомендуются к обследованию: финансовая, маркетинговая, производственная, управленческая и другие виды деятельности предприятия. Финансовая деятельность связана с обеспечением текущих потребностей и развития. Маркетинговая деятельность направлена на обеспечение конкурентоспособности предприятия, предопределяет состояние рыночных исследований и разработок, темпы роста продаж или услуг по сравнению со среднеотраслевыми показателями и ростом рынка в целом, динамику объемов чистой прибыли. Производственная деятельность предполагает выбор наиболее рациональных производственных процессов, надежных партнеров и поставщиков средств производства, оптимизацию издержек, обеспечение эффективности использования производственных мощностей. Управленческая деятельность проявляется в процессе реализации управленческих функций и организации обеспечивающей подсистемы, формирует культуру и компетентность управления, отношение руководства к ряду основных ценностей.

Четвертый этап стратегического планирования связан с определением стратегических альтернатив. На основе сопоставления внутренних и внешних факторов по возможности с определением их значимости и силы влияния руководитель предприятия определяет стратегию его деятельности. При этом должны быть рассмотрены как общие стратегии (рост производства, ограниченный рост, сокращение), так и частные (товарная, ценообразования, снижения издержек, взаимодействия с рынками производственных ресурсов, инвестиционной деятельности, стимулирования персонала и т.д.).

Пятый этап формирования стратегического плана предполагает выбор стратегии. При работе предприятия в стабильной экономической среде, когда имеется достаточно информации для оценки альтернативных вариантов, выбор делается в пользу альтернативы с наилучшими показателями. Если ситуация связана с высоким уровнем риска и неопределенности, то при выборе важная роль отводится личным качествам и опыту руководителя.

Каждый человек обладает своей системой ценностей, которая формируется жизненным опытом, образованием, социально-экономической средой. Разработка стратегии требует от руководства предприятия аналитических способностей и масштабного мышления. Необходимо уметь смоделировать ситуацию, т.е. создать ее целостное представление и выявить закономерности взаимодействия элементов единого процесса достижения цели. Чем выше способность стратега к абстракции, тем яснее определяются связи, а способность двигаться от абстрактного к конкретному и наоборот является важным условием компетентности в вопросах стратегии. Важно уметь выявить необходимость изменений, которые сегодня происходят гораздо интенсивнее, чем раньше. Руководитель должен быть готов реагировать на тенденции, возникающие из действия известных факторов, должен знать, как разработать стратегию изменений, подготовить предприятие к действию в непредвиденных условиях.

Формирование стратегии – это интеллектуальный, творческий процесс, но результаты планирования зависят не только от субъективных, но и объективных обстоятельств. Следует учитывать, что стратегический план – это, скорее, совокупность качественных пожеланий к тому, в каком состоянии должно находиться предприятие в будущем, чтобы выжить в конкурентной борьбе. Он в силу своей сущности не дает и не может дать точной, детальной картины будущего. Процесс планирования не может быть сведен к набору правил, процедур, схем, и каждым отдельным менеджером стратегия понимается и реализуется по-своему. Требуются большие затраты времени и ресурсов для организации стратегического планирования, в частности создание служб, осуществляющих отслеживание состояния окружения и место в ней предприятия. При составлении плана велика вероятность ошибки стратегического выбора из-за значительного влияния субъективного фактора и высокой степени неопределенности будущего. Кроме того, для успешного функционирования недостаточно составить стратегический план, важно его реализовать, а это предполагает создание организационной культуры, позволяющей реализовать стратегию, системы мотивации и организации труда, определенной гибкости на предприятии.

Повышение эффективности стратегического планирования предполагает использование прогнозов при выборе из альтернативных

вариантов. Прогнозирование, так же как и планирование, является способом предвидения, поскольку имеет дело с получением информации о будущем. Различие между планом и прогнозом состоит в том, что план – это отражение уже принятого решения, а прогноз – это поиск оптимального, экономически верного пути. Назначение прогнозирования заключается в получении прогнозной информации о будущем развитии определенных параметров в ограниченной во времени и пространстве области исследования.

Прогнозирование представляет собой исследовательскую базу планирования, имеющую собственную методологическую и методическую основу. Для составления определенного вида прогноза развития ситуации возможно использование таких методов прогнозирования, как: экспертные оценоки, статистические, экономико-математическое моделирование, в т.ч. структурное, имитационное, статистическое, сетевое моделирование [3]. Основные задачи прогнозирования заключаются в установлении перспектив ближайшего или более отдаленного будущего в исследуемой области на основе реальных процессов, обосновании оптимальных тенденций изменений и оценке принятого решения с позиций его последствий в прогнозируемом периоде.

Реализация принятой стратегии с целью развития предприятия предполагает внедрение новшеств и инноваций. Инновационная деятельность предприятия представляет собой систему мероприятий по использованию научного, научно-технического и интеллектуального потенциала для получения нового или улучшенного продукта (услуги), нового способа их производства. Она предполагает: проведение научно-исследовательских и конструкторских работ по разработке идеи новшества, лабораторных исследований; разработку технологических процессов производства; проектирование, изготовление, испытание и освоение образцов новой техники; разработку и внедрение новых организационно-управленческих решений, направленных на реализацию новшеств; подготовку, обучение, переквалификацию персонала для проведения НИОКР; проведение работ или приобретение необходимой информации по лицензированию, патентованию, приобретению ноу-хау; организацию и проведение маркетинговых исследований по продвижению инноваций.

Результатом инновационной деятельности должно стать повышение организационно-технического уровня производства. Организационно-технический уровень производства – это совокупность факторов, позволяющих эффективно использовать основные элементы производственного процесса: труд, средства и предметы труда. Состояние организационно-технического уровня характеризуют: научно-технический уровень производства (частота обновления продукции, средств производства, организационных структур, наукоемкость продукции,

эффективность инноваций и т.д.); уровень организации производства (длительность производственного цикла, ритмичность, непрерывность, эстетика и культура производства); уровень технологий (гибкость и адаптивность технологий, новизна и приоритетность, технологическая безопасность, безотходность и экологичность); уровень техники (производительность техники, техническая и энергетическая вооруженность труда, степень механизации и автоматизации процессов, моральный износ оборудования, эргономичность).

Основой инновационной деятельности являются научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы (НИОКР). Их назначение заключается в получении новых знаний в области развития природы и общества, новых областей их применения; теоретической и экспериментальная проверке возможности материализации в сфере производства разработанных нормативов конкурентоспособности товаров; практической реализации портфеля новшеств и инноваций. Реализация перечисленных задач позволит повысить эффективность использования ресурсов, конкурентоспособность предприятия.

Инновационная деятельность на предприятии требует значительных материальных и финансовых затрат, определенного уровня развития обеспечивающей подсистемы управления. НИОКР предполагает проведение таких видов работ, как: фундаментальные, прикладные, поисковые исследования; опытные и экспериментальные и опытно-конструкторские. Фундаментальные исследования направлены на открытие новых явлений, закономерностей, принципов, которые могут быть использованы при создании новой техники, технологии, организации производства. Фундаментальная наука в развитии инновационных процессов имеет приоритетное значение. Это определяется тем, что она выступает в качестве генератора идей, открывает пути в новые области. Однако, учитывая тот факт, что фундаментальные исследования требуют крупных вложений при низкой результативности на выходе, предприятия самостоятельно, без поддержки государства выполнять их не в состоянии. Работы фундаментального характера ведутся, как правило, в научных учреждениях Академии наук, научно-исследовательских лабораториях при кафедрах высших учебных заведений.

Результаты фундаментальных исследований, как правило, служат основой для проведения поисковых и прикладных исследований, прямо касающихся вопросов создания новых видов материалов, средств и способов производства. Поисковые научные исследования направлены на изучение более конкретных проблем, например возможностей создания новых материалов, техники, технологий, повышения производительности труда, качества продукции и т.д. Задача поисковых исследований – открытие новых принципов создания изделий и технологий; новых, неизвестных ранее свойств материалов; методов управления. В поисковых

исследованиях обычно известна цель намечаемой работы, более или менее ясны теоретические основы. В ходе таких исследований находят подтверждение теоретические предположения и идеи. Иногда они могут быть отвергнуты или пересмотрены.

Прикладные исследования направлены на изучение путей практического применения открытых явлений и процессов. Они ставят своей целью решение какой-либо технической проблемы, уточнение неясных теоретических вопросов, получение конкретных научных результатов. Этот вид исследований наиболее доступен для использования работниками аппарата управления предприятия.

Опытные и экспериментальные работы – это вид разработок, связанный с опытной проверкой результатов научных исследований и в случае получения положительных характеристик – подготовкой материалов для организации производства и внедрения.

Для повышения эффективности инновационной деятельности следует руководствоваться системным подходом. Система управления инновационной деятельностью предприятия должна отражать состояние внешней и внутренней среды, функции субъекта и объекта управления, содержание инновационного процесса [4].

Библиографический список

1. Буланов, В. Развитие человека как стратегическая цель управления экономикой / В. Буланов //Проблемы теории и практики управления.– 2014.– № 1.– С. 114.

2. Кельчевская, Н. Контроллинг как основная составляющая процесса управления промышленным предприятием / Н. Кельчевская, И. Зимненко // Проблемы теории и практики управления.– 2015. –№ 1. – С. 127.

3. Лапыгин, Ю.Н. Экономическое прогнозирование : учебное пособие/ Ю.Н. Лапыгин. – М. : Эксмо, 2009. – 256 с.

4. Маннапов, А. Система управления инновационной деятельностью в организации / А. Маннапов //Проблемы теории и практики управления. – 2013. – № 6. – С. 98.

5. Никулина, И. Практико-компетентностный подход в подготовке кадрового резерва / И. Никулина, И. Шишкова // Проблемы теории и практики управления. – 2014. –№ 6. – С. 108.

6. Толкачева, Л.В. Организация труда как фактор повышения эффективности производства / Л.В. Толкачева // Наука XX1 века: опыт прошлого – взгляд в будущее : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2015. – С. 345.

7. Толкачева, Л.В. Организационно-экономические методы управления затратами грузового автотранспортного предприятия : монография / Л.В. Толкачева, Л.В. Эйхлер. – Омск : СибАДИ, 2007. – 130 с.

Глава 4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РАМКАХ ПРИГРАНИЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

4.1. Теоретические основы взаимодействия региональных логистических систем

Современный уровень развития систем товародвижения, усложняющиеся связи между участниками транспортного рынка и возрастание роли государственных интеграционных процессов диктуют необходимость применения нового подхода к выстраиванию отношений между субъектами товаропроводящих структур. Глобализация и интеграция в рамках ЕврАзЭС, Таможенного союза и Единого экономического пространства уже не позволяют рассматривать каждый транспортный узел, логистический центр или регион как изолированную систему, а требуют анализа всех элементов товародвижения во взаимосвязи и взаимодействии.

Необходимость встраивания государств-членов ЕврАзЭС в мировую транспортную систему и формирования единого транспортного пространства ЕврАзЭС порождает большое количество программных документов разного уровня, нацеленных на развитие инфраструктуры и повышение конкурентоспособности транспортных коридоров, проходящих через их территории. Географическое и геополитическое положение стран Таможенного союза делает транзитный потенциал их территорий важнейшей точкой экономического роста, и роль приграничных регионов в реализации транзитного потенциала крайне велика. Экономические, транспортные, а также исторические и социокультурные связи между приграничными регионами способствуют выстраиванию эффективной системы товародвижения, конкурентоспособной не только на внутреннем, но и на мировом рынке транспортных услуг, что объясняет актуальность рассматриваемой темы.

Современные тенденции развития товародвижения свидетельствуют о том, что логистические центры (ЛЦ) становятся неотъемлемой частью организации процесса доставки груза и позволяют обеспечить его качественное и эффективное исполнение.

За рубежом подавляющее большинство ЛЦ осуществляет комплексные логистические услуги, в России в их деятельности сохраняется акцент на транспортные операции.

Логистический центр представляет собой комплекс инфраструктурных средств (мощностей), где реализуется интеграция и координация в основном операционной логистической деятельности [31, с. 57]. В общем виде ЛЦ можно определить как структуру, объединяющую

несколько компаний, осуществляющих, как правило, комплексную логистическую деятельность в определенном регионе. ЛЦ предоставляют клиентам оборудование и сервис, необходимые для осуществления подобной деятельности. Централизация управления и особенности физического расположения ЛЦ в конкретном географическом регионе позволяют осуществлять качественное обслуживание потребителей и выбор наиболее эффективного способа транспортировки и грузопереработки товаров благодаря наличию соответствующей инфраструктуры и технологий [31, с. 58].

Понятие «логистический центр» трактуется в России довольно широко [12, с. 563]. Особенно ярко это выражено в официальных документах программного и проектного характера, где зачастую используются определения, которые не являются общепринятыми, и это приводит к неоднозначному пониманию термина и его неточной трактовке [4]. Часто смешивают или употребляют как синонимы понятия «логистический центр», «терминальный комплекс», «транспортный узел», «распределительный центр» и др.

В табл. 4.1 приведены некоторые определения термина «логистический центр», наиболее часто встречающиеся в научной литературе.

Таблица 4.1

Определения понятия «логистический центр»

Определение термина	Источник
1	2
Структура, объединяющая несколько компаний, осуществляющих логистическую деятельность в определенном регионе	Best Practice Handbook for Logistics Centres in the Baltic Region, Finland, 2003 [31, с.148]
Центр на определенной территории, внутри которого осуществляются операции, связанные с транспортировкой и другими логистическими функциями, а также распределением товаров – как для национального, так и для международного транзита; подобные действия осуществляются несколькими операторами на коммерческой основе	NeLoC (NetworkingLogisticCentresintheBalticSeaRegion, Сетевые Логистические центры в регионе Балтийского моря, www.neloc.net) [31, с.149].
Пространственно-функциональный объект вместе с инфраструктурой и управляющей организацией, в котором реализуются логистические услуги, связанные с транспортировкой, приемкой, хранением, распределением и выдачей товаров, а также сопутствующие услуги, предоставляемые независимыми по отношению к отправителю или получателю хозяйствующими субъектами	Fechner, I. “Centra Logistyczne”.– Poznan, 2004

Окончание табл. 4.1

1	2
Смешанный тип логистического звена, выполняющий одновременно генерирующие функции, т.е. функции накопления определенных товаров для последующей их передачи по звеньям логистической цепи; преобразующие функции, т.е. пространственно-временное перемещение товаров из мест отправления в места назначения; поглощающие функции, т.е. приемка товаров для временного хранения	Мельников, А.В. Оптимизация товарных потоков регионального логистического центра (на примере товаров хозяйственного назначения) : автореф. дис. … канд. экон. наук / Мельников А.В. – Екатеринбург, 2004
Рыночные предприятия, осуществляющие координацию логистического (складского и транспортного) обслуживания и информационного обеспечения, а также их контроль	Миротин, Л.Б. Логистика, технология, проектирование складов, транспортных узлов и терминалов / Л.Б. Миротин. – Ростов н/Д, 2009
Структура, объединяющая несколько предприятий и организаций (частных, государственных, общественных), совместно эксплуатирующих логистическую инфраструктуру (транспортную, складскую и информационную), расположенную на определенной территории под руководством управляющей компании, и за счет интеграции и координации логистической деятельности (синергетический эффект) обеспечивающей добавленную ценность как для клиентов, так и для участников	Прокофьева, Т.А. Логистические центры в транспортной системе России /Т.А. Прокофьева, В.И. Сергеев. – М., 2012

Определение, предложенное проф. В.И. Сергеевым в работе [31], обобщает различные толкования понятия «логистический центр» и отражает ряд базовых характеристик ЛЦ:

– участие нескольких коммерческих компаний;

– добавление ценности товару с помощью выполнения логистических операций;

– наличие эффекта успешной совместной деятельности компаний-участниц (эффект синергии) [31, с. 150].

Синергия – это эффект взаимного усиления связей одной системы с другой на уровне материального потока; совместный (корпоративный) эффект взаимодействия элементов в системе. Закон синергии заключается в том, что сумма свойств организационного целого превышает «арифметическую» сумму свойств, имеющихся у каждого из вошедших в состав целого элемента в отдельности. Получаемый суммарный эффект носит название синергетического эффекта, или эффекта синергии [18, с. 242].

Концепция ЛЦ основывается на эффекте синергии, при котором объединение усилий нескольких контрагентов позволяет добиваться увеличения эффективности логистических решений, а для отдельных небольших компаний является просто необходимым условием

существования на современном рынке. В этом проявляется основная особенность современных ЛЦ как коммерческих или смешанных (государственно-частное партнерство) предприятий, предлагающих всесторонний сервис клиентам и объединяющих несколько логистических организация, в отличие от простых проектов, ориентированных на одну-единственную компанию [31, с. 58].

В ЛЦ компании могут получить широкий спектр услуг, передав большинство операций на аутсорсинг логистическим компаниям. Принципиальное отличие ЛЦ от современного складского комплекса заключается в том, что при наличии одного девелопера (предпринимателя, осуществляющего инвестиции в объект недвижимости с целью получения прибыли) на его площадке могут работать несколько логистических провайдеров, что повышает конкуренцию и создает более благоприятные условия для клиента [31, с. 99]. Компании-участницы могут быть как собственниками, так и арендаторами зданий и оборудования, расположенных на территории ЛЦ. В соответствии с принципами конкуренции ЛЦ предоставляет доступ к услугам и оборудованию, необходимым для выполнения логистических операций, любой компании, осуществляющей подобную деятельность [12, с. 556].

В качестве основных видов услуг ЛЦ выделяют:

– грузопереработку и хранение товаров;

– перевалку на другие виды транспорта;

– консолидацию и разукрупнение товарных партий;

– дистрибьюцию товарных потоков;

– таможенную очистку и оформление;

– развеску, упаковку и маркировку грузов;

– диагностику и ремонт транспортных средств;

– ремонт повреждений товаров, связанных с логистическими операциями;

– регулировку оборудования в соответствии с конкретными стандартами;

– информационное сопровождение и др. [12, с. 558; 31, с. 151].

Существует несколько подходов к классификации логистических центров. Рассмотрим некоторые из них.

Классификация ЛЦ по стадии их развития имеет большое значение для понимания роли и степени влияния ЛЦ на логистическую сферу в конкретном регионе. Каждый последующий этап развития ЛЦ отличается более высоким уровнем интеграции, более сложной системой взаимодействия между участниками, повышением эффективности и степенью влияния на обслуживаемые объекты. ЛЦ проходят следующие этапы развития [31, с. 153]:

– транспортный узел;

– виртуальный ЛЦ;

– физический ЛЦ;
– сетевой ЛЦ.

Транспортный узел – это пункт стыковки двух или более видов транспорта, технологическое взаимодействие которых обеспечивается соответствующим комплексом устройств и средств, а также организационными мерами [38]. Транспортный узел может рассматриваться как пересечение грузовых (товарных) и сопутствующих (информационных) потоков. При этом зачастую отсутствуют дополнительные логистические услуги, добавляющие ценность для клиентов. В основном в транспортных узлах осуществляются операции перевалки и временного хранения груза. Инфраструктура транспортного узла (порт, железная дорога) образует физическую основу ЛЦ [31, с. 152].

Наряду с понятием транспортного узла часто используется термин «мультимодальный транспортный узел». Мультимодальный транспортный узел (ММТУ) представляет собой территориально обособленную (регион) систему, интегрирующую различные виды транспорта и транспортной инфраструктуры, а также обеспечивающую максимально эффективную процедуру доставки, обработки, складирования, страхования и прочих операций, совершаемых с грузами. ММТУ осуществляет «увязку» значительного числа участников, работающих в сфере транспорта и логистики [8, с. 5].

Из данного определения следует, что в качестве ММТУ рассматривается регион как система, в которой происходит взаимодействие нескольких видов транспорта, а под транспортным узлом понимается место физической стыковки двух и более видов транспорта. Таким образом, транспортный узел может являться физической основой ЛЦ локального уровня, а ММТУ создает объективные предпосылки формирования регионального ЛЦ на его основе.

Следующим этапом развития ЛЦ является виртуальный логистический центр. При таком способе организации ЛЦ компании-участницы не располагаются на одной определенной территории, а взаимодействуют между собой на основе организационных или информационных связей. Подобные типы ЛЦ создаются в случае, когда отсутствуют достаточные площади для организации физического центра либо ставится задача повышения эффективности существующей инфраструктуры путем оптимизации товарно-транспортных потоков, что обычно реализуется с помощью телематических систем. Иногда под виртуальным ЛЦ понимается организация-логистический виртуальный оператор, выполняющая функции электронного маркетинга, консалтинга и фрахта с использованием Интернета [31, с. 153].

Физический ЛЦ располагается на определенной территории и обладает инфраструктурой, необходимой для осуществления компаниями-участницами своей логистической деятельности. Данному типу ЛЦ соответствует определение, предложенное финской организацией NeLoC.

Сетевой ЛЦ – это совокупность нескольких физических ЛЦ или отдельных логистических компаний, между которыми устанавливаются связи, обладающие следующими особенностями:

1) сеть – это разветвленная группа элементов, которые сообща осуществляют свою деятельность;

2) сеть строится на принципе добровольного согласия в осуществлении совместной деятельности, в её основе лежит установление двусторонних контактов и создание коммуникационных связей между участниками;

3) возможности сети зависят от возможностей её участников;

4) между участниками сети устанавливаются взаимные обязательства.

Такие ЛЦ и компании могут располагаться на значительном удалении друг от друга и охватывать территорию, значительно превышающую территорию физического ЛЦ (от города до целого региона) [31, с. 154]. Данное обстоятельство позволяет рассматривать сетевой ЛЦ как одну из форм взаимодействия логистических центров.

Анализ деятельности логистических центров позволяет выявить различные аспекты их формирования и функционирования, в связи с чем при их классификации учитываются различные классификационные признаки. Одна из таких классификаций рассматривается в работе [37, с. 283]:

1. По сфере деятельности:

– информационные;

– технологические.

В чистом виде только информационных или технологических ЛЦ не существует. Отнесение к тому или иному виду зависит от цели, которая перед ним ставится. Информационные ЛЦ представляют собой банк данных, с помощью которых можно решить любую возникающую технологическую задачу. Технологические ЛЦ имеют комплекс задач, и банк данных формируется именно для их решения.

2. По воздействию на материальный поток:

– управляющие;

– распределительные.

К распределительным можно отнести ЛЦ, имеющие собственную инфраструктуру. Управляющие ЛЦ решают вопросы продвижения материального потока.

3. По участвующим видам транспорта:

– железнодорожно-водные;

– железнодорожно-автомобильные;

– автомобильно-водные;

– железнодорожно-автомобильно-водные и др.

4. По принадлежности:

– универсальные (общего пользования);

– корпоративные.

Корпоративные ЛЦ являются структурными подразделениями транспортной компании-перевозчика и предназначены для оптимизации транспортной составляющей её внутренней деятельности за счет управления транспортными средствами, т.е. транспортными потоками.

Под транспортным потоком понимается количество единиц транспортных средств одного вида транспорта, проследовавших определенный участок в одном направлении в течение установленного периода времени [2, с. 14].

Также в этом контексте необходимо уточнить понятия материального потока и грузопотока.

Материальный поток – находящиеся в состоянии движения материальные ресурсы, незавершенное производство и готовая продукция, к которым применяются логистические операции и (или) функции, связанные с физическим перемещением в пространстве [12, с. 936].

Грузопотоком (грузовым потоком) называется количество груза в тоннах, следующего в определенном направлении за определенный промежуток времени [38, с. 45].

В отличие от управления материальным потоком и грузопотоком, при управлении транспортным потоком учитывается движение порожнего транспорта, управляющее воздействие осуществляется перевозчиком во время пути следования, при этом рассматривается только один вид транспорта [2, с. 14].

Как координаторы перевозки, функционирующие в рамках всей логистической цепи, корпоративные ЛЦ могут использоваться ограниченно, только при условии обеспечения доставки груза от «двери до двери» подвижным составом одной транспортной компании. Иными словами, они функционируют в рамках отдельной компании.

Универсальные ЛЦ представляют собой посредников, оформленных в виде самостоятельных юридических лиц и работающих не с транспортным, а с материальным потоком, т.е. с грузопотоками конкретных собственников. Их деятельность направлена на формирование и реализацию логистических цепей, удовлетворяющих потребностям грузовладельцев исходя из критериев предпочтения, предъявляемых ими к качеству перевозки. Универсальные ЛЦ могут функционировать в рамках логистической цепи, транспортного узла или терминала в зависимости от зоны действия ЛЦ.

5. По зоне действия:

– региональные;

– узловые;

– терминальные.

Региональные ЛЦ являются основой региональной логистической транспортно-распределительной системы и выступают в виде координационного органа, обеспечивающего формирование эффективных логистических цепей. Особенности данного типа логистических центров подробно будут рассмотрены ниже.

Узловые логистические центры формируются на базе существующих транспортных узлов, где основной задачей является создание единого управляющего воздействия для обеспечения взаимодействия различных видов транспорта и органов государственного контроля (при международных перевозках) [17, с. 6; 37, с. 285].

Терминальные ЛЦ, или логистические транспортно-терминальные комплексы, представляют собой центры грузопереработки на основе складских комплексов. В этом контексте необходимо уточнить понятие грузового терминала.

Грузовым терминалом называется специальный комплекс инженерных сооружений, технических и технологических устройств, организационно взаимоувязанных, размещаемых в узлах транспортной сети и предназначенных для выполнения логистических операций, связанных с приемом, погрузкой-разгрузкой, хранением, сортировкой, грузопереработкой и формированием партий грузов, а также сервисным, коммерчески деловым и информационным обслуживанием грузоотправителей и грузополучателей, перевозчиков и других логистических посредников.

Терминалы, сооруженные в узлах транспортной сети и обслуживаемые несколькими видами магистрального транспорта, называются мультимодальными. Современный мультимодальный терминальный комплекс является транспортно-экспедиционным предприятием, выполняющим функции транспортно-распределительного центра с широким спектром предоставляемых услуг и представляет собой комплекс инженерных сооружений с современным технологическим оборудованием [31, с. 173].

Из вышеизложенного следует, что понятие «логистический центр» шире, чем понятие «терминал»; терминал является функциональным элементом логистического центра. Кроме того, терминал, как правило, принадлежит одному собственнику или арендатору, а в логистическом центре могут работать несколько логистических компаний. Основные различия в функционировании универсальных ЛЦ в зависимости от зоны действия приведены в табл. 4.2 [37, с. 284].

Наиболее полная классификация ЛЦ, учитывающая разнообразие существующих в мире ЛЦ и их функциональность, разработана проф. В.И. Сергеевым [31] и приведена на рис. 4.1.

Таблица 4.2

Особенности функционирования логистических центров в зависимости от зоны действия

Признаки	Региональные ЛЦ	Узловые ЛЦ	Терминальные ЛЦ
Целевая функция	Формирование логистических цепей и контроль за их функционированием	Обеспечение взаимодействия различных видов транспорта и органов государственного контроля (при международных перевозках)	Объединение процесса грузонакопления и грузопереработки с организацией входящего и выходящего транспортных потоков в единую технологию
Сфера деятельности	Информационно-технологические	Информационно-технологические	Информационно-технологические
Зона деятельности	В рамках формируемой логистической цепи	В рамках транспортного узла	В рамках терминала
Воздействие на материальный поток	Управляющие, распределительные	Управляющие	Распределительные
Вид материального потока	В виде грузового, транспортного потока	В виде транспортного потока	В виде грузового потока
Количество участвующих видов транспорта	≥1	≥2	≥2
Наличие собственной инфраструктуры	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует в виде терминальных комплексов (собственность, аренда)

Существенное значение имеет разделение ЛЦ по радиусу действия, который он охватывает в процессе своего функционирования. В зависимости от радиуса действия меняется и уровень органов власти, поддержка которых необходима для создания и эффективной работы ЛЦ.

По виду собственности (организационно-правовой форме) ЛЦ делятся на частные (корпоративные, принадлежащие одной фирме), объединения (союзы, альянсы) коммерческих структур, общественно-частные, государственно-частные партнерства.Обычно ЛЦ создаются при взаимодействии частных компаний, общественных организаций и властей различного уровня, т.е. в виде государственно-частного партнерства – ГЧП.Органы власти отвечают в первую очередь за предоставление центру земельных участков и поддержку транспортной инфраструктуры.



Рис. 4.1. Классификация логистических центров

Частные компании, как правило, обеспечивают ЛЦ необходимым оборудованием и в дальнейшем отвечают за его использование. ГЧП является наиболее удобным способом организации ЛЦ, т.к. их создание требует значительных инвестиций и в начальный момент большая часть вложений осуществляется со стороны государства. Такая форма позволяет регулировать нагрузку по созданию ЛЦ между государственным и частным сектором в зависимости от этапа развития центра, например, уменьшая долю участия государственного сектора после осуществления начальных стадий строительства.

По размеру/мощности все ЛЦ можно разделить на: собственно логистический центр, логистический технопарк, логистическую «деревню». Логистический технопарк предполагает осуществление наряду с логистическими некоторых производственных операций. Логистическая «деревня» (FreightVillage, дословно – грузовой двор) – это территория, на которой вся бизнес-активность, связанная с логистическим сервисом и дистрибьюцией грузов как на региональном уровне, так и в целях обслуживания международного транзита, обеспечивается несколькими независимыми логистическими операторами [31, с. 63].

Вид обрабатываемых грузов также имеет принципиальное значение для классификации, по которому ЛЦ делятся на: универсальные, контейнерные, тарно-штучных и наливных грузов, паллетизированных грузов, со специальными режимами транспортировки и хранения, а также в зависимости от вида грузов, определяемого отраслевой специализацией.

Существующие в настоящее время в разных странах ЛЦ имеют широкую специализацию. Хотя большинство ЛЦ в какой-то мере являются универсальными, в частности, с позиций выполнения транспортно-складских операций, в то же время специализация указывает на преобладание конкретного вида логистической деятельности [31, с. 157].

В России особенно распространено понятие «транспортно-логистический центр» (ТЛЦ) связи с акцентом на транспортные операции в деятельности этих логистических инфраструктурных комплексов [31, с. 59]. Под ТЛЦ понимается многофункциональный терминальный комплекс, сооружаемый в узлах транспортной сети на пересечении магистральных путей сообщения, гарантированно обеспечивающий клиентуру комплексным и логистическим сервисным обслуживанием, функционирующий на основе логистических технологий и обеспечивающий максимальный синергетический эффект на основе логистической координации и согласования экономических интересов участников логистического процесса, интеграции товароматериальных, информационных, сервисных и финансовых потоков[31, с. 162].

За рубежом распространено строительство ЛЦ в форме крупных региональных распределительных центров (РРЦ), эксплуатируемых на кооперативных условиях. Учредителями и инвесторами таких ЛЦ

являются группы предпринимателей, которые на условиях акционирования строят современные складские комплексы и затем используют их совместно [31, с. 61].

Распределительный центр – это принятое в США, Великобритании и других англоязычных странах обозначение товарных складов готовой продукции и складов запасных частей, позволяющих реализовать функцию физического распределения. Распределительный центр, обслуживающий группу складов (дилеров, дистрибьюторов), называется региональным [28, с. 407].

Единой модели логистического обслуживания территории на основе создания ЛЦ определенного типа, действительной для всех региональных структур не существует, т.к. условия каждого конкретного региона (экономико-географические, социально-экономические, природно-климатические, политические) существенно различаются. Выбор способа обслуживания конкретной территории определяется экономическим эффектом для потребителей логистического сервиса, а также социальным и экологическим эффектом для жителей региона [27, 30].

Таким образом, региональные распределительные центры, мультимодальные транспортно-логистические центры и мультимодальные терминальные комплексы и т.д. как виды универсальных логистических центров общего пользования – это основные системообразующие элементы региональных логистических транспортно-распределительных систем (РЛ ТРС), являющиеся связующим звеном в продвижении товароматериальных потоков от поставщиков к потребителям, а также пунктом стыковки различных видов транспорта, на котором осуществляется концентрация и перераспределение грузопотоков, а также сервисное и коммерчески деловое обслуживание клиентуры. Они обеспечивают скоординированное взаимодействие всех участников РЛ ТРС и интеграцию транспортных, товароматериальных, сервисных, информационных и финансовых потоков [28, с. 407; 31, с. 162].

Под региональной логистической транспортно-распределительной системой (РЛ ТРС) понимается совокупность функциональных и обеспечивающих подсистем, состоящих из многочисленных взаимодействующих и взаимосвязанных объектов – элементов товаропроводящей сети региона, обеспечивающих реализацию общей цели функционирования системы, согласованной с общерегиональными социально-экономическими целями, и получение максимального синергетического эффекта на основе согласования экономических интересов участников ТРС, интеграции материальных, сервисных, финансовых и информационных потоков [27, с. 119].

Термин «логистическая транспортно-распределительная система» (ЛТРС) означает, что данная ТРС сформирована и функционирует на основе логистических принципов с использованием логистических

технологий в организации и управлении товароматериальными и сопутствующими потоками. Термин «транспортно-распределительная система» означает, что к основным функциям РЛ ТРС, наряду с непосредственно транспортировкой, относится и транспортно-логистический сервис, связанный с функциями распределения товароматериального потока, осуществляемыми, как правило, на крупных РРЦ, представленных региональной сетью терминальных комплексов и мультимодальных логистических транспортно-распределительных центров [27, с. 119].

С позиций системного подхода РЛ ТРС рассматривается в качестве компонента глобальной (национальной, мировой) макрологистической системы, имеющего самодостаточную логистическую инфраструктуру и участвующего в международном (национальном) разделении труда [30, с. 53].

Макрологистическая система – это сложная межотраслевая система организации управления материальными и сопутствующими им информационными, финансовыми и сервисными потоками, охватывающая предприятия и организации различных ведомств и форм собственности, включая предприятия промышленности, транспорта, торговли, посреднические коммерческие структуры, расположенные на территории одного или нескольких регионов страны, а также в разных странах. Макрологистическая система представляет собой определенную логистическую инфраструктуру экономики региона, страны или группы стран. Макрологистические системы могут быть классифицированы по нескольким признакам [31, 32, 33].

По признаку административно-территориального деления: городские; областные и краевые; республиканские; региональные; межрегиональные;

По объектно-функциональному признаку: корпоративные (группы предприятий); международные, отраслевые; межотраслевые; торговые; транспортные; транспортно-распределительные и т.п.

Наряду с термином РЛ ТРС нередко используется синонимичный термин «региональная транспортно-логистическая система» [31, 32, 33], однако, по мнению проф. В.И. Сергеева, использование сочетания «транспортно-логистический» применительно к логистической системе в современных условиях не совсем корректно, поскольку логистическое обслуживание охватывает все этапы процесса товародвижения, а не только его транспортную составляющую. Использование термина «региональная транспортно-логистическая система» связано с тем, что создание первых в России ЛЦ и формирование на их основе макрологистических систем было нацелено на повышение качества транспортного обслуживания за счет внедрения логистических технологий. В работе [26] понятие РТЛС конкретизировано как региональная логистическая транспортно-распределительная система (РЛ ТРС). Таким образом, акцентировано

внимание на то, что к основным функциям РЛ ТРС, наряду с непосредственно транспортировкой, относится и логистический сервис, связанный с функциями распределения товарноматериального потока, осуществляемыми, как правило, на крупных распределительных центрах и терминальных комплексах.

Обобщая вышесказанное, примем здесь и далее в качестве взаимодействующих объектов в рамках приграничного сотрудничества логистические центры рассматриваемых регионов. В процесс взаимодействия ЛЦ вовлечен ряд объектов (пути сообщения, информационные и консалтинговые центры, государственные службы и др.), которые являются элементами РЛ ТРС, поэтому, говоря о взаимодействии ЛЦ, правомерно рассматривать его как взаимодействие РЛ ТРС. Региональные логистические транспортно-распределительные системы представляют собой сложные макрологистические системы, поэтому взаимодействие ЛЦ является макрологистическим. Необходимо конкретизировать понятие «макрологистическое взаимодействие».

Известно, что понятие «взаимодействие» представляет собой философскую категорию, отражающую процессы воздействия различных объектов друг на друга, их взаимную обусловленность и изменение состояния или взаимопереход. Взаимодействие выступает как интегрирующий фактор, посредством которого происходит объединение частей в определенный тип целостности [3]. Системы взаимодействуют между собой или со средой путем обмена веществом, энергией и информацией [18, с. 252].

В работе [18] указано, что межсистемные взаимодействия могут быть многообразными, носить как интегрирующий, так и дезинтегрирующий характер. Взаимодействия интегративного плана – содружество, содействие, сотрудничество – могут приводить к образованию метасистемы из взаимодействующих систем, или системного комплекса.

Требует уточнения соотношение понятий «взаимодействие», «сотрудничество» и «интеграция», поскольку в современных условиях экономические системы взаимодействуют с разной степенью тесноты связей между ними. Как было отмечено выше, взаимодействие – это процесс воздействия объектов друг на друга. Взаимодействие – это объективная и универсальная форма движения, развития, определяющая существование и структурную организацию любой материальной системы [34, с. 216]. Иными словами, при взаимодействии два или несколько объектов оказывают друг на друга определенное влияние, порождая тем самым изменения одного или нескольких свойств или элементов этих объектов.

Термин «сотрудничество», синонимом которого является «кооперация», означает взаимодействие двух и более объектов для

выполнения общих задач. Под кооперацией также понимается форма организации труда, при которой значительное число людей совместно участвуют в одном или разных, но связанных между собой процессах труда [34, с. 626]. Сотрудничать – дословно означает принимать участие в общем деле [23]. Таким образом, сотрудничество, или кооперация, – это более сложная форма взаимодействия, при которой у взаимодействующих объектов есть общие задачи взаимодействия, но при этом объекты сохраняют свою самостоятельность.

Интеграция (лат. *integer* – целый) – понятие, означающее состояние связанности отдельных дифференцированных частей и функций системы, организма в целое, а также процесс, ведущий к такому состоянию [34, с. 495]. А.Н. Стерлигова в работе [35] на основании проведенного анализа применения термина «интеграция» в менеджменте и логистике отмечает, что этот термин используется достаточно широко и рассматривается с различных сторон. Об интеграции говорят как об объединении видов деятельности, комплексной реализации функций и управленческих взаимодействий, взаимодействии участников товародвижения, наличии общих информационно-коммуникационных систем, построении организационных отношений, а также процессе включения, вовлечения в деятельность новых элементов, сфер деятельности и отдельных функций.

Интеграции в логистике отводится ведущая роль, уровень интеграции логистической деятельности непрерывно повышался по мере эволюции логистики, интеграция бизнес-процессов в цепи поставок является основой инновационной парадигмы логистики [12, с. 40]. Интегрированный подход в логистике требует объединения различных функциональных областей и их участников в рамках единой логистической системы в целях её оптимизации [9, с. 78].

А.Н. Стерлигова характеризует взаимосвязь терминов «интеграция» и «кооперация» следующим образом: «В контексте интеграции как процесса кооперация может выступать как литературный синоним, но лишенный, очевидно, подчеркнутой значимости активного взаимодействия кооперируемых элементов» [35].

Таким образом, строгого разграничения понятий «взаимодействие», «сотрудничество» и «интеграция» как такового нет, но при этом можно сказать, что интеграция является высшей формой взаимодействия объектов, связывающей их в одно целое, а при сотрудничестве объекты сохраняют свою самостоятельность, при этом их взаимодействие не всегда является активным и может выражаться в самостоятельном выполнении ряда функций для достижения общего результата. Взаимодействие в целом может носить как целенаправленный, так и случайный характер, приводить к положительному, отрицательному или нейтральному результату.

Необходимо также привести определение понятия «приграничное сотрудничество». Согласно определению Министерства экономического развития и торговли Российской Федерации, «приграничное сотрудничество – это согласованные действия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, направленные на укрепление взаимодействия РФ и сопредельных государств в решении вопросов устойчивого развития приграничных территорий РФ и сопредельных государств, повышение благосостояния населения приграничных территорий РФ и сопредельных государств, укрепления дружбы и добрососедства с этими государствами» [40].

Учитывая специфику функционирования ЛЦ, целесообразно при описании их взаимоотношений на межрегиональном и международном уровнях применять термин «взаимодействие», поскольку термин «сотрудничество» не раскрывает в полной мере активный характер взаимоотношений между ними, а применение термина «интеграция» не вполне корректно, т.к. ЛЦ не функционируют как единое целое в силу того, что принадлежат различным регионам и/или государствам и являются самостоятельно функционирующими объектами.

Анализируя определение понятия «взаимодействие» применительно к ЛЦ как основы РЛ ТРС, можно выделить три его составляющих: совместное решение общих задач, воздействие друг на друга, взаимный обмен. Задачи, совместно решаемые взаимодействующими ЛЦ, определены глобальной целью их взаимодействия и связаны с координацией движения грузопотоков, экспортом логистических услуг и сопряженными с этим процессами, в том числе формированием и развитием транспортной и логистической инфраструктуры, соответствующей потребностям участников транспортного процесса. Воздействие ЛЦ друг на друга выражается в изменении их свойств и состояния. Иными словами, совместное функционирование ЛЦ требует адаптации РЛ ТРС к условиям взаимодействия – изменения нормативно-правовой базы, формирования управленческих структур, совершенствования технологии и т.д. Также необходимо достижение компромисса между взаимодействующими системами, поскольку цели каждой системы могут различаться. Взаимный обмен между ЛЦ помимо непрерывного информационного обмена включает обмен кадрами, элементами материально-технической базы, движение финансовых потоков. Также объектами обмена являются собственно грузы, транспортировка которых осуществляется в системах в случае обслуживания экспортно-импортных грузопотоков. Синергетический эффект возникает за счет устойчивого согласованного развития

макрологистических систем в условиях влияния экономических и политических факторов внешней среды.

Макрологистическое взаимодействие – это интегративный процесс совместного функционирования логистических центров как основы региональной логистической транспортно-распределительной системы, принадлежащих одному или нескольким государствам, предполагающий их согласованное развитие, направленный на координацию движения основных и сопутствующих потоков с целью получения синергетического эффекта от реализации конкурентных преимуществ, сопровождаемый взаимным воздействием на нормативно-правовую и материально-техническую базу оказания логистических услуг и постоянным информационным обменом.

В зависимости от принадлежности взаимодействующих ЛЦ к тем или иным территориально-административным единицам можно выделить межрегиональное и международное макрологистическое взаимодействие. Различие между межрегиональным и международным макрологистическим взаимодействием заключается в том, что в процесс взаимодействия вовлечены органы власти разных уровней, используются различные по содержанию нормативно-правовые документы, также отличается масштаб обслуживаемых грузопотоков.

Таким образом, в рамках приграничного сотрудничества осуществляется макрологистическое взаимодействие, представляющее собой интегративный процесс совместного функционирования логистических центров как основы региональной логистической транспортно-распределительной системы, принадлежащих одному или нескольким государствам, предполагающий их согласованное развитие, направленный на координацию движения основных и сопутствующих потоков с целью получения синергетического эффекта от реализации конкурентных преимуществ, сопровождаемый взаимным воздействием на нормативно-правовую и материально-техническую базу оказания логистических услуг и постоянным информационным обменом. Взаимодействующими объектами в этом случае являются региональные логистические системы, системообразующими элементами которых являются логистические центры. Поскольку в макрологистическое взаимодействие в рамках приграничного сотрудничества вовлечены логистические системы двух и более приграничных регионов, принадлежащих разным странам, то взаимодействие является одновременно межрегиональным и международным.

4.2. Цели, задачи и формы макрологистического взаимодействия в рамках приграничного сотрудничества

Из определения макрологистического взаимодействия, приведенного выше, следует, что оно может осуществляться на разных уровнях – региональном, межрегиональном и международном. Очевидно, что реализуемое в рамках приграничного сотрудничества макрологистическое взаимодействие является международным, т.е. в него вовлечены две и более макрологистических системы, принадлежащие как минимум двум разным государствам, имеющим общую границу и объединенным взаимоотношениями приграничного сотрудничества. При таком взаимодействии у каждого из взаимодействующих объектов существуют свои локальные цели поддержания такого рода взаимоотношений, которые не должны противоречить глобальной цели взаимодействия и должны быть ей подчинены. Эти цели обусловлены спецификой экономической и политической ситуации, развития инфраструктуры и рынка транспортных и логистических услуг каждого из регионов.

Глобальной целью макрологистического взаимодействия является обеспечение организационного единства процессов движения товароматериальных и сопутствующих потоков на обслуживаемой территории при соблюдении необходимого уровня логистического сервиса. Локальные цели каждого региона определяются из специфики функционирования их макрологистических систем.

Задачами макрологистического взаимодействия являются:

– удовлетворение потребностей бизнес-структур, принадлежащих взаимодействующим объектам, в транспортно-логистическом обслуживании с минимальными затратами времени и ресурсов;

– усиление транзитного потенциала взаимодействующих объектов, оптимальное перераспределение грузопотоков и операций грузопереработки в пределах территории обслуживания;

– экспорт транспортных и логистических услуг, создание условий для интеграции взаимодействующих объектов в мировое экономическое пространство и транспортную систему.

В зависимости от экономических, географических и др. характеристик взаимодействующих регионов макрологистическое взаимодействие может происходить в различных формах.

Под формой макрологистического взаимодействия подразумевается совокупность отношений, связей и обязательств между вовлеченными во взаимодействие макрологистическим системами.В настоящее время в отечественной и зарубежной практике макрологистическое взаимодействие осуществляется в различных формах.

Одной из наиболее прогрессивных форм взаимодействия не только в сфере транспорта и логистики, но и в других отраслях экономики является

кластер. В условиях инновационного развития экономики немаловажным является объединение усилий государства, бизнеса, науки и образования с целью обеспечения высоких темпов экономического роста и наращивания конкурентных преимуществ региона и страны в целом. Майкл Портер и Кристиан Кетелс в работе [25] определяют кластерный подход как наиболее прогрессивный вариант территориального развития.

В Концепции кластерной политики РФ с учетом отраслевой специфики выделены 5 типов кластеров, один из них назван транспортно-логистическим. В работе [29] предложено следующее определение транспортно-логистического кластера: транспортно-логистический кластер (ТЛК) – это межотраслевое добровольное объединение предпринимательских структур, транспортно-логистической инфраструктуры, общественных и других организаций, специализирующихся на перевозке грузов, хранении и грузопереработке, транспортно-экспедиционном, логистическом сервисном обслуживании и управлении товаропотоками материальными и сопутствующими потоками, тесно сотрудничающих с научными, образовательными учреждениями, органами федеральной и региональной власти с целью повышения конкурентоспособности на отечественном и мировом рынке транспортно-логистических услуг.

Т.А. Прокофьева отмечает, что у РЛ ТРС при условии формирования её в регионе, имеющем объективные предпосылки для создания кластера, присутствуют все признаки логистических кластеров, т.е. региональный кластер является прототипом РЛ ТРС [31, с. 366].

Характерными признаками кластера в соответствии с Концепцией кластерной политики РФ являются:

– наличие сильных конкурентных позиций на международных и/или общероссийских рынках и высокий экспортный потенциал участников кластера;

– наличие у территории базирования конкурентных преимуществ для развития кластера: выгодное географическое положение, доступ к сырью, наличие специализированных кадровых ресурсов, наличие специализированных поставщиков комплектующих и связанных услуг, наличие специализированных учебных заведений и исследовательских организаций, наличие необходимой инфраструктуры и др.;

– географическая концентрация и близость расположения предприятий и организаций кластера, обеспечивающая возможности для активного взаимодействия;

– широкий набор участников, достаточный для возникновения позитивных эффектов кластерного взаимодействия;

– наличие эффективного взаимодействия между участниками кластера, включая в том числе использование механизмов субконтрактации, партнерство предприятий с образовательными исследовательскими организациями, практику координации деятельности

по коллективному продвижению товаров и услуг на внутреннем и внешнем рынках [31, с. 362].

Термин «транспортно-логистический кластер» предлагается в Концепции кластерной политики РФ. Проанализировав данный термин с учетом вышеупомянутого замечания проф. В.И. Сергеева относительно применения сочетания «транспортно-логистический», можно прийти к выводу, что использование этого сочетания правомерно в том случае, если в формируемом кластере преобладают транспортные операции, что характерно для России (по аналогии с транспортно-логистическим центром). Так, например, в программе «Омский локомотив» [11] предполагалось создание транспортно-транзитного кластера на территории Омской области. Из этого следует, что логистические кластеры также могут специализироваться в зависимости от преобладания вида выполняемых участниками кластера услуг. В общем случае по аналогии с региональной логистической транспортно-распределительной системой можно говорить о логистических транспортно-распределительных кластерах.

С учетом границ пространственного распространения ТЛК, его геополитических, социально-экономических, стратегических и тактических целей, решаемых его формированием, можно выделить следующие основные типы ТЛК [31, с. 366]:

1. Региональные транспортно-логистические кластеры (РТЛК), формируемые, как правило, в границах субъектов Федерации. Такие кластеры имеют много общего по организационно-функциональной структуре с РЛ ТРС и являются их прототипом. Ядром такого кластера является крупный региональный ЛЦ. Следует отметить, что РТЛК формируются в тех регионах, где есть предпосылки для создания кластера, в остальных случаях макрологистическая система региона рассматривается как РЛ ТРС.

2. Межрегиональные, охватывающие несколько субъектов Федерации, при этом один из субъектов с более высокоразвитой экономикой становится регионом-лидером для менее развитых в социально-экономическом плане соседних субъектов, ядром межрегионального ТЛК. Такие кластеры целесообразно формировать в виде межрегиональных макрологистических платформ (ММЛП), объединяющих несколько РТЛК (РЛ ТРС), интегрированных инновационным подходом к управлению товароматериальным и сопутствующими потоками и общей целью ведения бизнеса, согласованной с общерегиональными и национальными (федеральными) целями социально-экономического развития.

В работе О.В. Кашпуровой [7] дано следующее определение макрологистической платформы: это совокупность рассредоточенных по территории нескольких соседствующих регионов объектов логистической инфраструктуры и компаний логистического сервиса, объединенных

обслуживанием товарноматериальных и сопутствующих потоков, общими целями ведения бизнеса, инновациями в области логистики, стратегическими и тактическими партнерскими взаимоотношениями, основанными на системе договоров, контрактов и субконтрактов, заключаемых на взаимовыгодной основе с крупными компаниями-лидерами в сфере логистического бизнеса.

3. Глобальные транспортно-логистические кластеры (ГТЛК) создаются, как правило, в регионах, расположенных в зоне тяготения к международным транспортным коридорам, с целью обеспечения ускорения продвижения сквозных товарноматериальных и сопутствующих потоков, предоставления высокого качества их логистического сервисного обслуживания. При этом ядром ГТЛК являются ЛЦ, формируемые в крупных мультимодальных узлах транспортной сети, обеспечивающие привлечение дополнительных грузопотоков, координацию и эффективное взаимодействие участников цепи поставок, расширение внешнеэкономических связей и реализацию экспортно-импортного и транзитного потенциалов страны в глобальной системе МТК [31, с. 366].

Возможность формирования в России макрологистических платформ рассматривалась в трудах отечественных ученых и ранее. Так, например, прообраз макрологистических платформ представлен проф. С.Ю. Елисеевым в работе [5]. Он рассматривает в качестве макрологистических платформ экономические районы страны – Западный, Южный, Уральский и Восточный – и предлагает размещать в крупнейших городах каждого из экономических районов региональные логистические центры с учетом организационного и технического потенциалов регионов. В его трудах подчеркивается важность взаимодействия региональных логистических центров с «районными», т.е. логистическими центрами остальных регионов, традиционно именуемыми региональными в литературе по логистике.

Макрологистическую платформу как совокупность макрологистических систем рассматривает проф. С.Б. Карнаухов [6]. По его определению, макрологистическая платформа – это организация управления экономическими потоками, продуцируемыми многими экономически и юридически самостоятельными структурами-участниками логистических цепей и логистических сетей, при которой осуществляется сопряжение их социально-экономических интересов для достижения общесистемных целей с наименьшими затратами. Целевая функция макрологистической платформы заключается в решении международных, национальных, межрегиональных и групповых межкорпоративных задач управления товародвижением, имеющих высокий уровень логистических, в т.ч. трансакционных издержек [6, с. 38].

Таким образом, макрологистическая платформа рассматривается как система управления потоками при взаимодействии макрологистических

систем. При этом рассматриваются макрологистические системы в целом, а не только РЛ ТРС, поэтому из вышеизложенного следует вывод, что межрегиональная макрологистическая платформа является частным случаем макрологистической платформы и представляет собой совокупность взаимодействующих РЛ ТРС.

Обобщая мировой и отечественный опыт функционирования ЛЦ, можно выделить следующие формы макрологистического взаимодействия:

1. Взаимодействие ЛЦ в рамках РЛ ТРС.

В данном случае взаимодействующими объектами являются ЛЦ, расположенные на территории региона, они являются системообразующими элементами РЛ ТРС. Зачастую они представляют собой систему, состоящую из крупного регионального и нескольких территориальных ЛЦ.

2. Сетевой ЛЦ.

Взаимодействующие ЛЦ могут располагаться в пределах региона, страны или нескольких стран (как, например, в странах Европы), между ними устанавливаются взаимные обязательства и связи. Как правило, у сети ЛЦ один учредитель (системный интегратор) – крупная логистическая компания или производственная корпорация, имеющая большие объемы реализации на обслуживаемой территории. Участники сети – собственные ЛЦ и ЛЦ компаний-партнеров. Участников сети объединяет реализация общей стратегии товародвижения в обслуживаемом регионе. Такие ЛЦ могут носить отраслевую специфику и обслуживать конкретные типы грузов. В последнем случае географическое соседство ЛЦ не является обязательным.

3. Взаимодействие в рамках МТК.

ЛЦ расположены в крупных мультимодальных транспортных узлах, являющихся частью международных транспортных коридоров. В данном случае в качестве взаимодействующих объектов следует рассматривать РЛ ТРС, поскольку во взаимодействие вовлечены информационные, нормативно-правовые, научно-технические и кадровые подсистемы макрологистической системы региона. ЛЦ могут находиться как в пределах одного государства, через которое проходит МТК, так и в сопредельных государствах. Ключевым моментом является применение интермодальных технологий перевозки, перераспределение грузопотоков и специализация на конкретных видах грузопереработки с целью сокращения затрат на инфраструктуру.

4. Логистический транспортно-распределительный кластер (транспортно-логистический кластер).

Является прототипом РЛ ТРС, однако в отличие от РЛ ТРС в кластере наблюдается более тесная связь между элементами и согласованное взаимодействие между властью, бизнесом и наукой. Условиями формирования макрологистической системы в форме кластера

являются сильные рыночные позиции отрасли, конкурентные преимущества территории и географическая концентрация участников. Выделяют региональные, межрегиональные и глобальные логистические кластеры с учетом их пространственных границ и стратегических целей функционирования. Иными словами, региональный кластер – это РЛ ТРС на территории с объективными предпосылками для формирования кластера; межрегиональный кластер объединяет ЛЦ нескольких регионов со схожими условиями функционирования, а глобальные – ЛЦ одного или нескольких регионов – крупных транспортных узлов – с целью обслуживания грузопотоков по МТК.

5. Межрегиональная макрологистическая платформа.

Т.А. Прокофьева определяет ММЛП как межрегиональный кластер. Согласно определению О.В. Кашпуровой, в ММЛП объединены объекты инфраструктуры и логистические компании соседствующих регионов, объединенные общими целями бизнеса, при этом один из регионов в составе ММЛП является регионом-лидером по социально-экономическому развитию. Возникает вопрос, всегда ли ММЛП является кластерным образованием, а также является ли такое образование макрологистической платформой в случае, если его элементы – входящие в него регионы – относительно однородны по своему социально-экономическому и инфраструктурному развитию. Можно отметить, что несколько регионов могут иметь общую систему товародвижения, однако не являться кластерами. С позиций теории кластеров процесс кластеризации является эндогенным, т.е. предприятия, регионы и др. не могут объединяться в кластер под внешним воздействием [1, с. 356; 10]. Это происходит добровольно при наличии инициативы со стороны участников кластера. Из этого утверждения следует, что кластер, в отличие от ММЛП, формируется стихийно с последующей поддержкой государства, а формирование макрологистических платформ так или иначе требует вмешательства региона-лидера в функционирование остальных регионов на этапе формирования, т.к. подобное объединение может повлечь за собой некую реорганизацию сложившихся в регионах механизмов товародвижения. Также можно выделить, что в межрегиональный кластер могут объединиться регионы, среди которых нет явного лидера по социально-экономическому развитию. Согласно теории кластеров, метод иерархической кластеризации предполагает объединение кластерных образований в более крупные, которые также являются кластерами [1, с. 368], следовательно, МТЛК может представлять собой не только ММЛП с явным лидером, но и «кластер из кластеров». Для сравнения понятий выделены обязательные характеристики каждого из них (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Сравнение характеристик межрегионального транспортно-логистического кластера и межрегиональной макрологистической платформы

Обязательная характеристика	МТЛК	ММЛП
Общая цель функционирования участников	Присутствует	Присутствует
Территориальная близость участников	Присутствует	Присутствует
Относительная однородность элементов	Присутствует	Отсутствует
Тесное взаимодействие участников, в т.ч. бизнеса, науки и власти	Присутствует	Не обязательно
Наличие сильных конкурентных преимуществ территории базирования	Присутствует	Не обязательно
Наличие региона-лидера	Не обязательно	Присутствует
Внешнее воздействие на начальном этапе формирования	Отсутствует	Не обязательно

Из проведенного анализа следует, что ряд обязательных характеристик у межрегионального кластера и ММЛП не совпадает, в то же время некоторые характеристики ММЛП отсутствуют у межрегионального кластера. Обобщая вышесказанное, ММЛП является частным случаем межрегионального ТЛК, объединяющим несколько региональных логистических систем и/или кластеров, один из которых лидирует по социально-экономическому и инфраструктурному развитию. Это дает основание в контексте исследуемой проблемы рассматривать макрологистическую платформу как самостоятельную форму взаимодействия ЛЦ, при которой взаимодействующие объекты находятся в соседствующих регионах, объединенных общей системой товародвижения, среди которых один преуспевает в экономическом развитии и является интегратором товарноматериальных и сопутствующих потоков («центральный» и «периферийные» регионы). Объединение регионов в ММЛП происходит с целью повышения эффективности товародвижения и обслуживания транзитных грузопотоков, проходящих по территории, также можно отметить, что взаимодействие в рамках ММЛП способствует выравниванию экономической ситуации в регионах-участниках и интеграции регионов со слабой экономикой в транспортную систему.

Из вышеперечисленных форм взаимодействия ЛЦ в рамках приграничного сотрудничества могут быть реализованы три из них: взаимодействие в рамках МТК, взаимодействие в виде логистического транспортно-распределительного кластера и взаимодействие в виде макрологистической платформы. При этом, учитывая специфику регионов размещения взаимодействующих ЛЦ, для каждой отдельно взятой группы РЛ ТРС одна из форм будет являться наиболее рациональной. Для определения приемлемой формы взаимодействия целесообразно использовать систему критериев, отражающих функциональные, экономические, географические и другие

характеристики рассматриваемых РЛ ТРС. Можно выделить три группы критериев – экономико-стратегические, характеризующие современное состояние и перспективы развития рассматриваемых регионов; инфраструктурно-логистические, характеризующие функционирование системы товародвижения рассматриваемых регионов; организационно-экономические, отражающие уровень готовности бизнеса, власти и науки к взаимодействию на межрегиональном уровне.

Следует отметить, что данные критерии должны оценивать не сами региональные логистические системы, а взаимосвязь и соотношение их характеристик, поэтому при оценке количественных характеристик целесообразно использовать относительные показатели, т.е. среднее отклонение анализируемого показателя по всем рассматриваемым регионам от максимального значения этого показателя по группе рассматриваемых регионов. В общем виде расчет такого показателя выглядит следующим образом:

$$\overline{X_{отн}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{\max\{x_i\}} - 1}{n-1}, \qquad (4.1)$$

где $\overline{X_{отн}}$ – среднее относительное отклонение показателя;

x_i – значение показателя по i-му региону;

n – количество рассматриваемых регионов.

Применение данной формулы позволит определить соотношение анализируемых характеристик и выявить регионы, лидирующие по какому-то из показателей, или равномерное развитие регионов. Среднее относительное отклонение может принимать различные значения, в зависимости от которых можно сделать вывод о наличии или отсутствии лидирующих позиций того или иного региона по исследуемому показателю:

$\overline{X_{отн}} \in (0;30]$ – развитие регионов по исследуемому показателю является относительно равномерным;

$\overline{X_{отн}} \in (30;70]$ – развитие регионов не является равномерным, однако ярко выраженный лидер среди них отсутствует, отклонения по исследуемому показателю обусловлены синтетическим характером статистических данных и/или объективными характеристиками региона;

$\overline{X_{отн}} \in (70;100]$ – среди регионов присутствует ярко выраженный лидер по развитию в части исследуемого показателя.

В качестве критериев выбора наиболее рациональной формы взаимодействия могут выступать следующие:

1. Экономико-стратегические критерии:

– наличие участков МТК на территории регионов или перспектива продления МТК на эти территории;

– наличие транспортных связей между регионами;

– показатели социально-экономического развития рассматриваемых регионов – ВРП, численность населения, средний уровень заработной платы – относительный показатель;

– наличие стратегий развития объектов логистической инфраструктуры в регионах;

– перспективы налаживания сотрудничества с соседними регионами;

2. Инфраструктурно-логистические:

– сложившийся грузопоток между регионами;

– суммарный транзитный грузопоток через территорию регионов;

– наличие регионального логистического центра;

– объем перевозок по видам транспорта в каждом из регионов – относительный показатель;

– грузооборот по видам транспорта в каждом из регионов – относительный показатель;

– суммарная площадь складов классов «А» и «В» каждого региона – относительный показатель;

– плотность транспортной сети по видам транспорта в каждом из регионов – относительный показатель;

– количество транспортных и логистических компаний в каждом из регионов – относительный показатель;

– парк подвижного состава грузового транспорта – относительный показатель;

– наличие крупных грузообразующих и/или грузопоглощающих центров;

3. Организационно-экономические критерии:

– уровень государственной поддержки отрасли;

– инициатива компаний-игроков логистического рынка к взаимодействию;

– инвестиционная привлекательность регионов – динамика суммарных инвестиций в отрасль за три года;

– наличие профильных образовательных учреждений.

В зависимости от особенностей регионов и доступности информации набор критериев может варьироваться. В табл. 4.4 представлены значения критериев, соответствующие каждой из форм взаимодействия.

Выбор формы взаимодействия осуществляется поэтапно методом рейтинговых оценок. Вес критериев определяется в каждом случае индивидуально в зависимости от набора критериев и значимости того или иного критерия для конкретной ситуации. Сумма весов критериев в пределах группы составляет 1 (100 %). Каждая группа критериев также

имеет свой вес; учитывая ключевое значение инфраструктурно-логистических критериев, целесообразно присвоить ей вес 0,4 (40 %), а остальным группам критериев по 0,3 (30 %). Формируется таблица с перечнем анализируемых критериев. Если значение критерия совпадает с табличным из табл. 4.4, то соответствующей ячейке таблицы присваивается значение «1» (истина), в противном случае – «0» (ложь). Если показатели одного критерия для разных форм взаимодействия не являются взаимоисключающими, то значение «1» может присваиваться нескольким ячейкам (например, критерий наличия участков МТК). На первом этапе осуществляется выбор по первой группе критериев – экономико-стратегических. Если по результатам выбора взаимодействие в рамках МТК невозможно, то данная форма взаимодействия исключается из дальнейшего выбора и аналогичным образом анализируются остальные группы критериев. По результатам оценки рассчитывается рейтинг как сумма произведений веса критерия на значение в ячейке таблицы. Форма взаимодействия с наибольшим рейтингом считается наиболее приемлемой и рациональной для данных условий.

Таблица 4.4

Возможные значения критериев для каждой из форм взаимодействия

Критерий	Показатели критерия		
	МТК	МТЛК	ММЛП
1	2	3	4
Экономико-стратегические критерии			
Наличие участков МТК или перспектива их продления	Присутствует во всех регионах	Присутствует хотя бы в одном или отсутствует	Присутствует хотя бы в одном или отсутствует
Виды транспортных связей между регионами	Автомобильное, железнодорожное, воздушное, морское и/или внутреннее водное сообщение между регионами	2 и более вида транспорта, сообщение между всеми регионами	1 и более вида транспорта, связь «периферийных» регионов с «центральным»
Показатели социально-экономического развития	Произвольное отклонение	Отклонение от максимального <70% (равномерно или близко к равномерному)	Отклонение от максимального ≥70% (наличие ярко выраженного лидера)
Наличие стратегий развития объектов логистической инфраструктуры	1 и более стратегий федерального и регионального уровня	1 и более стратегий регионального уровня	Стратегии регионального уровня или их отсутствие
Перспективы налаживания сотрудничества с соседними регионами	Стратегии федерального уровня	Стратегии федерального и регионального уровня	Отсутствие стратегий

Продолжение табл. 4.4

1	2	3	4
Инфраструктурно-логистические критерии			
Суммарный объем перевозок между регионами	Свыше 5 млн т/год (связь сильная)	Свыше 5 млн т/год (связь сильная)	До 5 млн т/год (связь слабая)
Суммарный транзитный грузопоток через территорию регионов	Свыше 10 млн т/год (очень высокий транзитный потенциал)	Свыше 5 млн т/год (средний или высокий транзитный потенциал)	До 5 млн т/год (небольшой транзитный потенциал)
Наличие регионального ЛЦ	Присутствует во всех или нескольких регионах	Присутствует хотя бы в одном регионе	Присутствует в одном регионе или отсутствует
Объем перевозок по видам транспорта	Произвольное отклонение	Отклонение от максимального <70%	Отклонение от максимального ≥70%
Грузооборот по видам транспорта	Произвольное отклонение	Отклонение от максимального <70%	Отклонение от максимального ≥70%
Суммарная площадь складов классов «А» и «В» каждого региона	Отклонение от максимального <70%	Отклонение от максимального <70%	Отклонение от максимального ≥70%
Плотность транспортной сети	Отклонение от максимального <70%	Отклонение от максимального <30%	Отклонение от максимального ≥30%
Количество транспортных и логистических компаний	Отклонение от максимального <70%	Отклонение от максимального <30%	Отклонение от максимального ≥30%
Парк подвижного состава грузового транспорта	Отклонение от максимального <70%	Отклонение от максимального<30%	Отклонение от максимального ≥30%
Наличие крупных грузообразующих и/или грузопоглощающих центров	Присутствует в одном или нескольких регионах или отсутствует	Один или несколько во всех регионах	Один или несколько в одном или нескольких регионах
Организационно-экономические критерии			
Уровень государственной поддержки отрасли	Наличие региональных и федеральных программ развития отрасли и инфраструктуры МТК	Активное участие региональной власти, инициатива формирования кластера хотя бы в одном регионе	Слабое участие власти в развитии отрасли, возможна поддержка в одном из регионов
Инициатива игроков логистического рынка к взаимодействию	Наличие партнерских соглашений между компаниями в рамках МТК	Наличие партнерских соглашений, взаимодействие предприятий с инициативой создания кластера	Слабая или отсутствует

Окончание табл. 4.4

1	2	3	4
Инвестиционная привлекательность регионов	Динамика инвестиций положительная и устойчивая, прирост свыше 5% в год	Динамика инвестиций положительная и устойчивая, прирост > 7% в год	Динамика неустойчивая, положительная или отрицательна, прирост незначителен
Наличие профильных образовательных учреждений	Присутствуют в одном или нескольких регионах	Присутствуют во всех регионах	Присутствуют в одном или нескольких регионах

Таким образом, существует несколько форм макрологистического взаимодействия, часть которых может быть реализована в рамках приграничного сотрудничества. Для эффективного решения задач макрологистического взаимодействия необходимо осуществить выбор формы, наиболее рациональной для конкретных экономических условий. Для этого предложена система критериев, позволяющая определить инфраструктурный и экономический потенциалы взаимодействия рассматриваемых регионов.

4.3. Определение формы и направлений макрологистического взаимодействия

Необходимо осуществить выбор формы взаимодействия для дальнейшего построения организационно-функциональной структуры управления взаимодействием при помощи системы критериев, предложенной выше. На первом этапе выбора производится оценка взаимодействия рассматриваемых регионов – Омской области, Северо-Казахстанской и Павлодарской областей и г. Астаны с Акмолинской областью по группе экономико-стратегических критериев. Для этого необходимо произвести расчет среднего относительного отклонения показателей социально-экономического развития, выбранных для анализа: ВРП, численности населения и среднего уровня заработной платы. Анализируются данные 2012 г. Расчет относительного показателя по формуле (4.1) приведен в табл. 4.5 [15, 24]. Следует отметить, что для адекватности сравнения показатели в таблице переведены из тенге в рубли по курсу 1 руб. =5,003 тенге (курс – март 2014). Поскольку статистика по Акмолинской области и по г. Астане ведется отдельно, а региональная логистическая система рассматривается как одно целое, показатели ВРП и численности населения суммируются, а среднемесячная заработная плата рассчитана как средневзвешенная величина и переведена в рубли.

Таблица 4.5

Расчет показателей по группе экономико-стратегических критериев

Показатель	г. Астана и Акмолинская область	Омская область	Павлодарская область	Северо-Казахстанская область	$\overline{X_{отн}}$
ВРП (в перерасчете на млрд руб.)	706,1	455,4	293,1	133,4	0,58
Численность населения, тыс. чел.	1 510,9	1 974,8	749,0	579,5	0,52
Средний уровень з/п (в перерасчете на руб./чел. в месяц)	22 505	28 680	17 159	13 776	0,38

Через территории исследуемых регионов проходят участки МТК «Транссиб» и ТАЖМ, также есть перспектива продления МТК Европа−Азия через территории России и Казахстана с выходом на Китай.

Сообщение между регионами осуществляется при помощи автомобильного, железнодорожного, воздушного и внутреннего водного транспорта.

Планы регионов по развитию объектов логистической инфраструктуры отражены в транспортно-логистической стратегии Казахстана и Программе развития транспортно-логистической инфраструктуры, Стратегии социально-экономического развития Омской области до 2025 г., а также в ФЦП «Развитие транспортной системы России до 2020 года», Транспортной стратегии РФ до 2030 г. и др. Вопросы приграничного сотрудничества закреплены на федеральном и региональном уровне.

В табл. 4.6 представлены итоги выбора по группе экономико-стратегических критериев.

Метод рейтинговых оценок на данном этапе позволяет выявить абсолютное преимущество кластерной формы взаимодействия, однако эта оценка не окончательная, вес данной группы 30 %. Вывод о наиболее приемлемой форме взаимодействия можно будет сделать, лишь оценив связи регионов по всем группам критериев.

В табл. 4.7 приведены доступные статистические данные для расчета относительных показателей по группе инфраструктурно-логистических критериев [24, 39].

Таблица 4.6

Результаты выбора формы взаимодействия по группе экономико-стратегических критериев

Критерий		Вес критерия	Значения критерия		
			МТК	МТЛК	ММЛП
Наличие участков МТК или перспектива их продления		0,25	1	1	1
Наличие транспортных связей между регионами		0,2	1	1	0
Показатели социально-экономического развития регионов	ВРП	0,05	1	1	1
	численность населения	0,05	1	1	1
	средний уровень з/п	0,05	1	1	1
Наличие стратегий развития объектов логистической инфраструктуры		0,15	1	1	1
Перспективы налаживания сотрудничества с соседними регионами		0,25	0	1	0
Сумма		1	-	-	-
Рейтинг		-	0,75	1,00	0,55

Таблица 4.7

Расчет относительных показателей по группе инфраструктурно-логистических критериев

Показатель		г. Астана и Акмолинская область)	Омская область	Павлодарская область	Северо-Казахстанская область	$\overline{X_{отн}}$
Объем перевозок, млн т		225,2	48,4	103,0	46,2	0,71
Грузооборот транспорта, млрд ткм		10,5	123,0	29,5	3,2	0,88
Суммарная площадь складов классов «А» и «В» каждого региона, тыс. м^2		1144	650	349	532	0,55
Плотность транспортной сети	автомобильные дороги, км/1000 км^2	54,3	76	39,3	72,6	0,27
	железные дороги, км/1000 км^2	10,66	5,3	7,41	8,23	0,35
Парк подвижного состава грузового автомобильного транспорта, тыс. ед.		50,5	80,1	21,1	15,1	0,64

Суммарный грузопоток между рассматриваемыми регионами Казахстана и Омской области, по оценкам экспертов, составляет около 9 млн т в год, транзитный грузопоток превышает 5 млн т в год. Грузообразующие центры – крупные предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности расположены в г. Омске (например,

ОАО «Газпромнефть-ОНПЗ»), г. Павлодаре (предприятия по добыче угля, щебня), г. Астане и г. Петропавловске [36]. На основании полученных результатов проведена оценка взаимодействия регионов по инфраструктурно-логистическим критериям (табл. 4.8), по результатам которой взаимодействие в форме транспортно-логистического кластера также представляется наиболее рациональным.

Таблица 4.8

Результаты выбора формы взаимодействия по группе инфраструктурно-логистических критериев

Критерий		Вес критерия	Значения критерия		
			МТК	МТЛК	ММЛП
Сложившийся грузопоток между регионами		0,15	1	1	0
Суммарный транзитный грузопоток через территорию регионов		0,15	0	1	0
Наличие регионального логистического центра		0,25	0	1	1
Объем перевозок по видам транспорта		0,1	1	0	1
Грузооборот по видам транспорта		0,1	1	0	1
Суммарная площадь складов классов «А» и «В» каждого региона		0,05	1	1	0
Плотность транспортной сети	автомобильные дороги	0,05	1	1	0
	железные дороги	0,05	1	1	0
Парк подвижного состава грузового транспорта		0,05	1	0	1
Наличие крупных грузообразующих и/или грузопоглощающих центров		0,05	1	1	1
Сумма		1	-	-	-
Рейтинг		-	0,6	0,75	0,55

В табл. 4.9 приведен расчет рейтинга форм взаимодействия по группе организационно-экономических критериев. При оценке учтены данные статистики Омской области и регионов Казахстана, а также данные Стратегии социально-экономического развития Омской области до 2025 г.

Таблица 4.9

Результаты выбора формы взаимодействия по группе организационно-экономических критериев

Критерий	Вес критерия	Значения критерия		
		МТК	МТЛК	ММЛП
1	2	3	4	5
Уровень государственной поддержки отрасли	0,3	1	1	0
Инициатива игроков логистического рынка к взаимодействию	0,3	0	1	0
Инвестиционная привлекательность регионов	0,25	1	0	0

Окончание табл. 4.9

1	2	3	4	5
Наличие профильных образовательных учреждений	0,15	1	0	1
Сумма	1	-	-	-
Рейтинг	-	0,7	0,6	0,15

Оценка по группе организационно-экономических критериев свидетельствует о небольшом преимуществе формы взаимодействия в рамках МТК. Итоговый рейтинг по всем группам критериев представлен в табл. 4.10. По результатам выбора наиболее рациональной формой взаимодействия является межрегиональный транспортно-логистический кластер.

Таблица 4.10

Итоговый рейтинг форм взаимодействия логистических центров

Группа критериев	Вес группы	Значения показателей		
		МТК	МТЛК	ММЛП
Экономико-стратегические	0,3	0,75	1,00	0,55
Инфраструктурно-логистические	0,4	0,6	0,75	0,55
Организационно-экономические	0,3	0,7	0,6	0,15
Сумма	1	-	-	-
Рейтинг	-	0,675	0,780	0,430

Направления макрологистического взаимодействия, реализуемые в рамках приграничного сотрудничества, определены Концепцией приграничного сотрудничества РФ:

– содействие обеспечению необходимых условий для беспрепятственного функционирования всех видов транспорта на приграничных территориях при осуществлении перевозок пассажиров, багажа и грузов, включая транзит;

– осуществление совместных мер по развитию транспорта на основании изучения общих потребностей;

– сотрудничество в приграничной торговле;

– сотрудничество при осуществлении инвестиционных проектов и производственно-техническое сотрудничество, в том числе в сфере задач градостроительного планирования и развития инженерно-транспортной инфраструктуры;

– осуществление взаимного обмена информацией по вопросам транспорта и совместная организация функционирования автомобильных и железных дорог, портов, оптимизации работы общественного транспорта, согласование и взаимное участие в проектах по строительству инженерно-транспортной инфраструктуры;

– проведение научно-исследовательских работ по социально-экономическому развитию приграничных территорий;

– совместное развитие информационных сетей, в том числе телефонных, телеграфных, компьютерных и создание совместных справочных бюро.

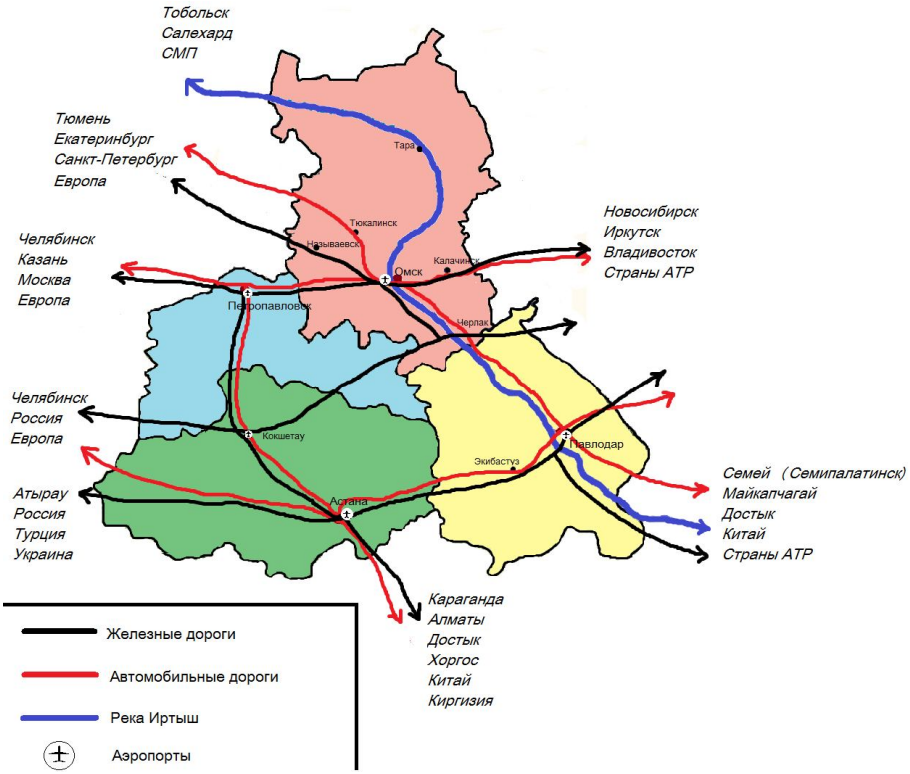


Рис. 4.2. Основные направления грузопотоков через межрегиональный транспортно-логистический кластер Омской области и приграничных регионов Казахстана

На рис. 4.2 показаны основные пути сообщения и направления грузопотоков через территории рассматриваемых регионов. Основной выгодой от реализации взаимодействия должно стать рациональное перераспределение грузопотоков внутри кластера.

В настоящее время между регионами и государствами идет негласная борьба за транзит. Каждый регион стремится реализовать свои конкурентные преимущества, разрабатываются крупные инфраструктурные проекты. В такой ситуации принципиально важно привлечь клиента уровнем и качеством сервиса, а значит, скоростью и надежностью доставки. Взаимодействие в форме кластера позволит регионам объединить усилия по привлечению транзитных и повысить уровень обслуживания внутренних грузопотоков, нивелировать противоречия стратегий развития транспортной системы обоих государств.

4.4. Синтез организационно-функциональной структуры межрегионального кластера Омской области и приграничных регионов Республики Казахстан

Анализ существующих моделей организационно-функциональной структуры региональных логистических систем показал, что кластерная модель наиболее полно отображает состав и взаимосвязь элементов региональной логистической системы и применение её возможно для регионов, в которых присутствуют объективные предпосылки для формирования кластера. Прежде чем сформировать модель межрегионального кластера, необходимо проанализировать входящие в него регионы.

Объективные предпосылки для формирования транспортно-логистического кластера существуют во всех рассматриваемых в рамках поставленной задачи регионах. Рассмотрим в качестве примера Омскую область, в Стратегии социально-экономического развития которой в числе приоритетных задач выделено формирование транспортно-логистического кластера.

Кластерная модель РЛ ТРС Омской области представлена на рис. 4.3.

В структуре координирующей подсистемы выделены следующие блоки элементов:

– органы федеральной поддержки и регулирования – влияют на процесс формирования и функционирования кластера главным образом через делегирование полномочий региональным и территориальным представительствам;

– органы региональной и муниципальной поддержки и регулирования – отраслевые органы власти, напрямую влияющие на формирование и функционирование кластера;

– территориальные отраслевые ведомства – в данный блок включены организации, влияющие на функционирование отдельных групп элементов кластера по отраслевому признаку.

Блоки органов региональной и муниципальной поддержки и территориальных отраслевых ведомств в графической модели расположены на одном уровне, так как непосредственно друг другу они не подчиняются, но взаимодействуют при решении общих задач;

– дирекция по развитию инноваций и инфраструктуры ТЛК на основе государственно-частного партнерства – данный блок представляет собой координационный совет, в который входят представители бизнеса, науки и власти, совместно решающие задачи стратегического и тактического планирования развития кластера. В структуре данного блока обязательно наличие информационно-консультационного центра статистики и аналитики, поскольку статистическая информация, предоставляемая органами государственной статистики, недостаточно

полно и точно отображает действительное состояние развития элементов региональной логистической системы и структуру товароматериальных потоков в регионе.

Структурными элементами регионального ТЛК Омской области являются:

1. Ядро кластера – включает международный логистический центр, который будет сформирован на базе строящегося аэропорта «Омск–Федоровка» и будет являться системным интегратором, также в ядро включены крупнейшие игроки регионального логистического и транспортного рынка – 3PL-провайдеры, международные транспортно-экспедиционные компании, операторы интер/мультимодальных перевозок, Омское агентство фирменного транспортного обслуживания ОАО «РЖД», а также грузовладельцы, являющиеся основными потребителями услуг ТЛК.

2. Дополняющие объекты – к ним относятся образовательные учреждения (СибАДИ, ОмГУПС, Омский филиал НГАВТ и др.), учебные центры и научно-исследовательские институты, Омский региональный бизнес-инкубатор и формируемый в области индустриально-логистический парк.

3. Обслуживающие объекты – включают магистральную сеть путей сообщения: железные и автомобильные дороги, внутренние водные судоходные пути, объекты транспортной инфраструктуры – сортировочные и товарные железнодорожные станции (Московка, Входная, Комбинатская, Карбышево и др.), площадки для отстоя большегрузного автомобильного транспорта, Омский речной порт и причальная инфраструктура, аэродромы (Омск–Федоровка, Омск-Центральный, Омск-Северный и др.) и аэропортовая инфраструктура, а также мультимодальные терминалы с подъездными путями, склады общего пользования (Интер-Терминал, Техоптторг и др.) для разных типов грузов.

4. Вспомогательные объекты – к ним относятся логистические посредники, центры таможенного оформления и контроля, распределительные центры и базы торговых предприятий, административные и бизнес-центры с торговыми представительствами компаний, работающих на региональном рынке, предприятия общественного питания, сервисного обслуживания, гостиницы, банковские и кредитные организации, страховые компании, маркетинговые агентства и рекламные компании, юридические фирмы и т.д. Как было выявлено, основным ограничением использования типовых моделей РЛ ТРС и РТЛК является их привязка к конкретному региону (исключение составляет организационно-функциональная структура Казахстанской республиканской транспортно-логистической системы и Байкальской макрологистической системы [7], однако в них не отражена специфика каждого из входящих в систему регионов).

Для Омской области и приграничных регионов Казахстана наиболее рациональной формой макрологистического взаимодействия является межрегиональный транспортно-логистический кластер. Требуется разработка модели, которая отражала бы особенности систем управления и структурных элементов кластеров каждого из регионов.



Рис. 4.3. Кластерная модель РЛ ТРС Омской области

На рис. 4.4 предложена типовая модель макрологистического взаимодействия приграничных регионов в форме МТЛК.

В структуру системы управления межрегиональным кластером включены не только федеральные и региональные органы поддержки и регулирования, но и наднациональные органы: Межгосударственный совет ЕврАзЭС и Совет по транспортной политике при Интеграционном комитете ЕврАзЭС, ответственный за формирование Единого транспортного пространства ЕврАзЭС. В правой части схемы указаны органы государственной и региональной поддержки Республики Казахстан, аналогично эта часть схемы будет выглядеть, если рассматривать взаимодействие регионов России с регионами Белоруссии, т.к. и Республика Беларусь, и Республика Казахстан в отличие от РФ являются унитарными государствами. Именно поэтому в правой части схемы территориальные отраслевые ведомства не выделены в отдельный блок, все вопросы, связанные с развитием транспорта Республики Казахстан находятся в ведении Министерства транспорта и коммуникаций и его отраслевых подразделений, отраслевым подразделениям региональных администраций полномочия делегированы лишь фрагментарно.

Помимо региональных дирекций по развитию инфраструктуры ТЛК создается координационный совет МТЛК. В его структуре необходимо выделить центр статистики и аналитики, т.к. для адекватного планирования деятельности кластера необходима достоверная и оперативная информация, которую не всегда можно получить в органах статистики.

Структурными элементами межрегионального кластера являются:

1. Ядро кластера – включает международные и территориальные логистические центры, между которыми перераспределены основные грузопотоки, расположенные на территории взаимодействующих регионов, крупные логистические провайдеры, транспортно-экспедиционные компании и операторы мультимодальных и интермодальных перевозок, а также основных грузовладельцев-клиентов кластера.

2. Обеспечивающие подсистемы – по аналогии с моделью РЛ ТРС выделены подсистемы информационного, финансового, научно-методического и кадрового и нормативно-правового обеспечения, они являются общими для всех участников кластера. В них включены вспомогательные и дополняющие объекты региональных кластеров – информационно-консалтинговые, страховые, юридические компании, образовательные учреждения и т.д.

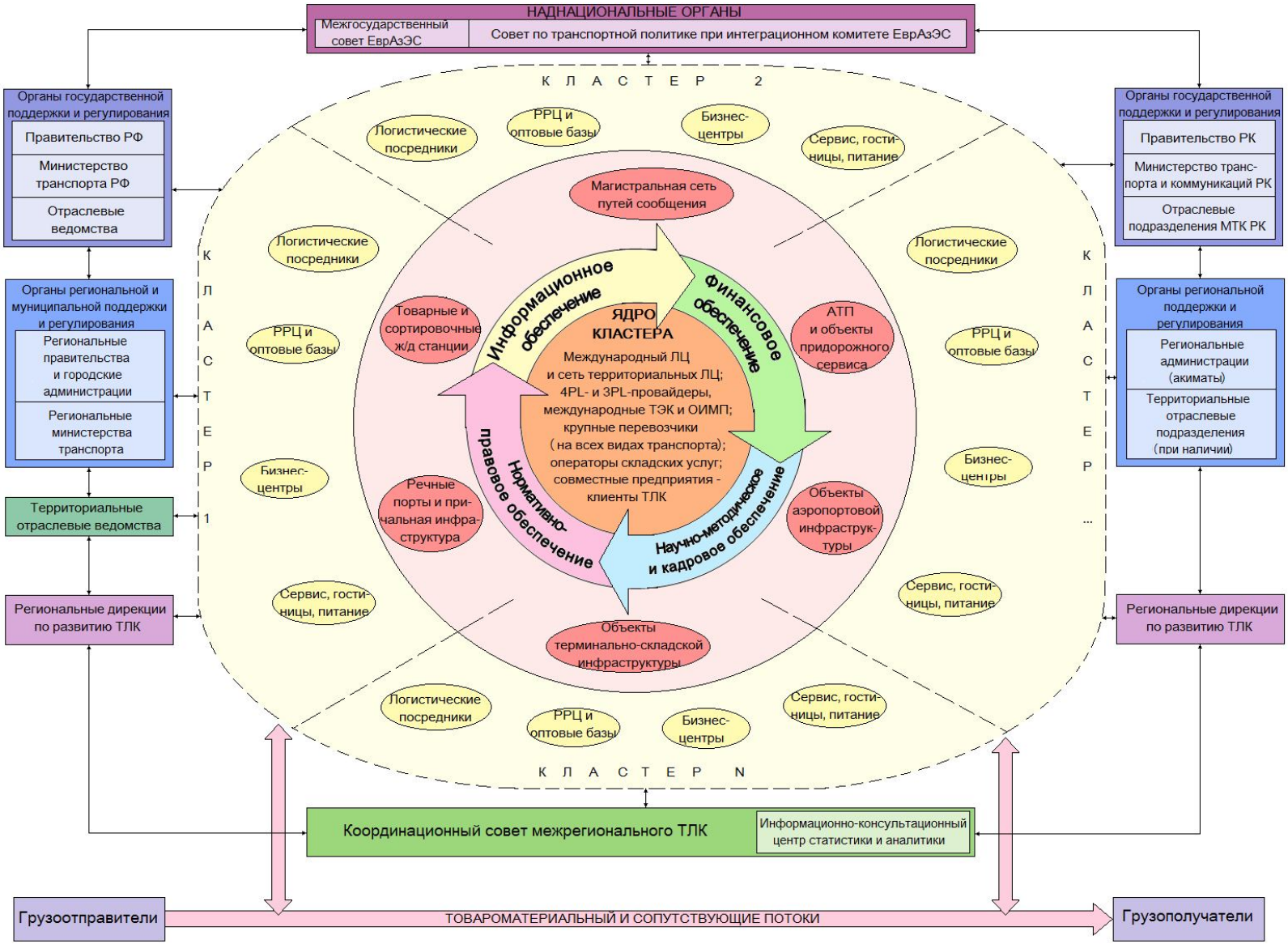


Рис. 4.4. Кластерная модель организационно-функциональной структуры макрологистического взаимодействия приграничных регионов

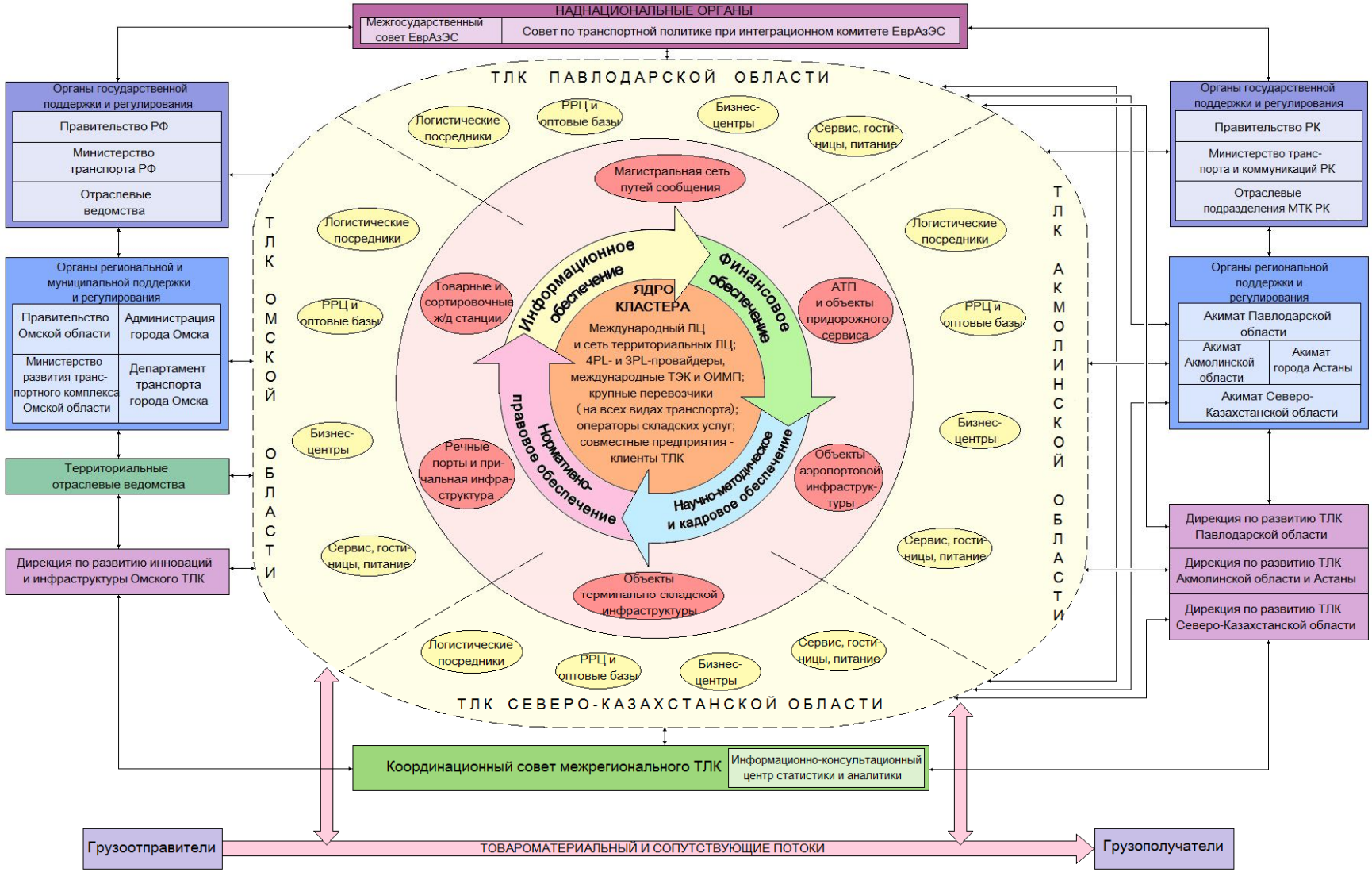


Рис. 4.5. Организационно-функциональная структура МТЛК Омской области и северных регионов Казахстана

3. Обслуживающие объекты – являются функциональной подсистемой МТЛК, включающей пути сообщения, объекты транспортной инфраструктуры, мультимодальные терминалы и склады. Часть этих объектов используется участниками МТЛК совместно.

4. Прочие вспомогательные объекты – используются каждым из регионов самостоятельно, к ним относятся логистические посредники, работающие в регионах, распределительные центры и базы торговых предприятий, административные и бизнес-центры, предприятия общественного питания, сервисного обслуживания, гостиницы.

Таким образом, в данной модели степень интеграции участников МТЛК возрастает к центру рисунка. Данная модель может быть конкретизирована с учетом индивидуальных особенностей взаимодействующих регионов. На рис. 4.5 представлена модель организационно-функциональной структуры межрегионального ТЛК Омской области, Павлодарской области, г. Астаны и Акмолинской области и Северо-Казахстанской области. В рамках поставленной задачи декомпозиция подсистемы обслуживающих объектов в разрезе регионов не проводилась, однако при необходимости могут быть описаны все инфраструктурные элементы каждого из регионов.

Проведенный анализ региональных логистических систем и их сравнение отражает преимущества и недостатки рассматриваемых регионов, соотношение их основных характеристик и позволяет сделать вывод, что наиболее рациональной и приемлемой формой макрологистического взаимодействия для рассматриваемых регионов является межрегиональный транспортно-логистический кластер, предполагающий тесную интеграцию власти, науки и бизнеса в решении задач становления и развития региональных логистических систем, объектов логистической инфраструктуры и элементов обеспечивающих подсистем.

Разработка организационно-функциональной структуры является ключевым этапом синтеза региональной логистической системы, на котором требуется согласование интересов всех звеньев логистической системы и отражение взаимосвязей между ними и особенностей их взаимодействия в формируемой модели или системе моделей организационно-функциональной структуры. С целью учета региональной специфики и связей между регионами при взаимодействии в работе необходима разработка модели организационно-функциональной структуры межрегионального транспортно-логистического кластера. Предложена типовая кластерная модель организационно-функциональной структуры макрологистического взаимодействия приграничных регионов. Проанализирована система управления и структурные элементы кластера. Данная модель конкретизирована для Омской области и приграничных регионов Казахстана. Кроме того, построена модель организационно-

функциональной структуры транспортно-логистического кластера Омской области, отражающая взаимосвязи между основными структурными элементами кластера внутри региона.

Библиографический список

1. Афанасенко, И.Д. Экономическая логистика : учебник для вузов / И.Д. Афанасенко, В.В. Борисова. – СПб. : Питер, 2013. – 432 с.
2. Балалаев, А.С. Методология транспортно-логистического взаимодействия при мультимодальных перевозках : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Балалаев А.С. – Хабаровск : 2010.
3. Большая Советская Энциклопедия : в 30 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. – 3-е изд. – М. : Советская энциклопедия, 1971. – Т. 5. – 640 с.
4. Герами, В.Д. Логистическая терминология в программных документах развития транспорта / В.Д. Герами // Логистика и управление цепями поставок. – 2013. – № 1. – С. 60–63.
5. Елисеев, С.Ю. Построение и оптимизация функционирования международных транспортно-логистических систем : дис. ... д-ра техн. наук / Елисеев С.Ю. – М. : РГБ, 2006. – Режим доступа к электронной копии: http://www.dissercat.com/, ограниченный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 10.10.2015).
6. Карнаухов, С.Б. Формирование макрологистических платформ в экономике России: Концепция, анализ, организационно-экономический механизм : дис. ... д-ра экон. наук / Карнаухов С.Б. – М. : РГБ, 2003.– Режим доступа к электронной копии: http://www.dissercat.com/, ограниченный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 10.10.2015).
7. Кашпурова, О.В. Стратегия формирования опорной сети логистических центров и обеспечения их рыночной жизнеспособности (на примере Байкальского региона) : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Кашпурова О.В. – М., 2013.
8. Концепция создания мультимодального транспортного узла на территории Омской области : отчет о НИР (заключительный) : 46-07 / СибАДИ, НИС ; рук. работы С.М. Мочалин ; исполн. В.В. Бирюков [и др.]. – Омск : СибАДИ, 2007. – 108 с. – № ГР 01200803501. – Инв. № 02200802493.
9. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под общ. и науч. ред. проф. В.И. Сергеева. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 976 с.
10. Куркудинова Е.В. Кластерный подход как технология управления экономическим развитием региона / Е.В. Куркудинова // Экономика и управление. – 2010. – №10(71). – С. 170 – 172.

11. Лизунов, В.В. Кластеры и кластерные стратегии : монография / В.В. Лизунов, С.Е. Метелев, А.А. Соловьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Омск, 2012. – 280 с.

12. Логистика : учебник / В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигова ; под ред. В.И. Сергеева. – М. : Эксмо, 2011. – 944 с.

13. Миляева, В.А. Организационно-экономическая модель взаимодействия транспортно-логистических кластеров России и Казахстана / В.А. Миляева // Ориентированные фундаментальные и прикладные исследования – основа модернизации и инновационного развития архитек-турно-строительного и дорожно-транспортного комплексов России : материалы конференции. – Омск : СибАДИ, 2012. – Кн. 1.

14. Миляева, В.А. О необходимости формирования транспортно-логистического кластера в Омской области / В.А. Миляева // Развитие дорожно-транспортного комплекса и строительной инфраструктуры на основе рационального природопользования : материалы VII Всероссийской научно-практической конференции ФГБОУ ВПО «СибАДИ» (с международным участием). – Омск : СибАДИ, 2012. – Кн. 3.

15. Миляева, В.А. Описание форм взаимодействия логистических центров в России и за рубежом / В.А. Миляева // Формирование транспортно-логистической инфраструктуры. Стратегическое направление повышения конкурентоспособности транспортного комплекса России : матер. IV науч.-практ. конф. в рамках международного конгресса. – Омск: СибАДИ, 2013. – Кн. 4.

16. Миляева, В.А. Разработка модели поддержки принятия управленческого решения при транспортно-логистическом взаимодействии / В.А. Миляева // Логистика – Евразийский мост : материалы VIII Международ. науч.-практ. конф. (16–18 мая 2013 г., г. Красноярск).– Красноярск, 2013.–Ч. 2.

17. Миротин, Л.Б. Логистика, технология, проектирование складов, тарнспортных узлов и терминалов / Л.Б. Миротин, А.В. Бульба, В.А, Демин. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 408 с.

18. Миротин Л.Б. Системный анализ в логистике : учебник / Л.Б. Миротин, Ы.Э. Ташбаев. – М. : Экзамен, 2004. – 480 с.

19. Мочалин, С.М. Определение направлений транспортно-логистического взаимодействия в рамках приграничного сотрудничества России и Казахстана / С.М. Мочалин, В.А. Миляева // Логистика – Евразийский мост : материалы VIII Международ. науч.-практ. конф. (16–18 мая 2013 г., г. Красноярск). – Красноярск, 2013. – Ч. 1.

20. Мочалин, С.М. Организационно-экономическая модель взаимодействия транспортно-логистических кластеров России и Казахстана (на примере г. Омска и г. Астаны) / С.М. Мочалин, В.А. Миляева // Ориентированные фундаментальные и прикладные исследования – основа модернизации и инновационного развития архитектурно-строительного и дорожно-транспорт-

ного комплексов России : материалы конференции. – Омск : СибАДИ, 2012. – Кн. 1.

21. Мочалин, С.М. Подходы к транспортно-логистическому взаимодействию приграничных регионов в рамках кластеризации (на примере Омской области и приграничных регионов Казахстана) / С.М. Мочалин, В.А. Миляева // Логистика и управление цепями поставок. – 2013. – № 3. – С. 11–20.

22. Мочалин, С.М. Пути развития региональной логической транспортно-распределительной системы Омской области / С.М. Мочалин, В.А. Миляева // Ориентированные фундаментальные и прикладные исследования – основа модернизации и инновационного развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортного комплексов России : материалы конференции. – Омск : СибАДИ, 2011. – Кн. 3.

23. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – 4-е изд., доп. – М. : Азбуковник, 1999. – 944 стр.

24. Омский областной статистический ежегодник : стат. сб. : в 2 ч. / Омскстат. – Омск, 2013. – 369 с.

25. Портер, М. Конкурентоспособность на распутье: направления развития российской экономики / М. Портер, К. Кетелс.– М., 2007. – 79 с.

26. Прокофьева, Т.А. Методологические основы формирования и оценки эффективности региональных транспортно-распределительных систем : дис. ... д-ра экон. наук / Прокофьева Т.А. – М. : РГБ, 2005. – Режим доступа к электронной копии: http://www.dissercat.com/, ограниченный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 10.10.2015).

27. Прокофьева, Т.А. Проектирование и организация региональных транспортно-логистических систем : учебно-методический комплекс / Т.А. Прокофьева. – М. : Изд-во РАГС, 2010. – 412 с.

28. Прокофьева, Т.А. Развитие системы национальных и международных транспортных коридоров на основе формирования опорной сети логистических центров / Т.А. Прокофьева // Интегрированная логистика.– 2012. – № 1. – С. 20–23.

29. Прокофьева, Т.А. Методологические аспекты построения кластерной модели транспортно-логистической инфраструктуры региона / Т.А. Прокофьева, В.В. Клименко // Логистика и управление цепями поставок. – 2011. – № 6. – С. 31–41.

30. Прокофьева, Т.А. Логистика транспортно-распределительных систем: региональный аспект / Т.А. Прокофьева, О.М. Лопаткин ; под общ. ред. Т.А. Прокофьевой. – М. : РКонсульт, 2003. – 400 с.

31. Прокофьева, Т.А. Логистические центры в транспортной системе России : учебное пособие / Т.А. Прокофьева, В.И. Сергеев. – М. : Издательский дом «Экономическая газета», 2012. – 524 с.

32. Сергеев, В.И. Логистика в бизнесе : учебник В.И. Сергеев. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 608 с.

33. Сергеев, В.И. Методологические основы и модели формирования макрологистических систем : дис. ... д-ра экон. наук / Сергеев В.И. – СПб. : РГБ, 1998. – Режим доступа к электронной копии: http://www.dissercat.com/, ограниченный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу 10.10.2015).

34. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – 4-е изд. – М. : Сов.энциклопедия, 1988. – 1600 с.

35. Стерлигова, А.Н. Анализ значения термина «интеграция» в контексте управления организацией / А.Н. Стерлигова // Логистика и управление цепями поставок. – 2005. – № 6. – С. 70–79.

36. Транспортно-логистическая система должна прирастать регионами // ЛогИнфо. – 2013. – № 3. – С. 15 – 23.

37. Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах / Л.Б. Миротин, В.А. Гудков, В.В. Зырянов и др. ; под ред. Л.Б. Миротина. – М. : Горячая линия-Телеком, 2012. – 704 с.

38. Фёдоров, Л.С. Общий курс транспортной логистики : учебное пособие / Л.С. Федоров, В.А. Персианов, И.Б. Мухаметдинов ; под общ. ред. Л.С. Фёдорова. – 2-е изд, стер. – М. : КНОРУС, 2013. – 312 с.

39. Официальный сайт Агентства Республики Казахстан по статистике [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://astana.gov.kz, свободный. –Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 14.03.2014).

40. Официальный сайт Министерства экономического развития РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.economy.gov.ru/minec/main, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 17.08.2013).

41. Mochalin, S.M. Selection of macrologistical interaction form in terms of frontier cooperation considering Omsk region and frontier areas of Kazakhstan / S.M. Mochalin, V.A. Milyaeva // International Journal of Advanced Studies. – 2013. – № 2.

Глава 5. РАЗВИТИЕ ИНСТИТУТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК

5.1. Экономическая сущность и функции инфраструктуры материально-технического обеспечения в системе АПК

Агропромышленный комплекс (АПК) страны на современном этапе развития общества является социально-экономической сферой народного хозяйства, определяющей здоровье нации и экологическую безопасность. Глобальные социально-экономические изменения, происходящие в настоящее время в России в области сельского хозяйства, имеют важную цель: формирование эффективного конкурентоспособного агропромышленного производства, способствующего продовольственной безопасности страны, обеспечивающего интеграцию в мировое сельскохозяйственное производство и рынки продовольствия.

Интенсификация производства, дальнейший рост разделения труда способствуют выделению самостоятельных звеньев народного хозяйства в виде крупных отраслей производства, например, сельское хозяйство, промышленность. Сельскохозяйственное производство состоит из растениеводства и животноводства, а они в свою очередь – из подотраслей. Относительно самостоятельно существуют земледельческий и животноводческий, а также иные виды деятельности по обслуживанию процесса сельскохозяйственного производства. Состояние обособленности вспомогательной и обслуживающей деятельности от сельскохозяйственного производства сопровождается углублением общественного разделения труда. Сельское хозяйство освобождается от несвойственных ему видов производственной деятельности.

Если на первых ступенях развития производства обслуживающие отрасли существовали как составные части основного, то со временем произошло их обособление. При этом они в значительной степени определяли развитие основного производства. Если результатом основного производства является натурально-вещественная форма продукта труда, то продукт труда обслуживающих отраслей – полезный эффект. На современном этапе предприятия и организации обслуживающей отрасли развиваются как элемент инфраструктуры.

Инфраструктура оказывает влияние на эффективность процессов производства, обращения и распределения и должна быть адекватна уровню развития производительных сил в обществе на каждом этапе его развития.

Инфраструктуре присуща двойственность. Во-первых, без развития ее отраслей невозможно существование непосредственных товаропроизводителей. Во-вторых, капиталовложения в эти отрасли, как правило, не

приносят прибыли тому, кто создает эти отрасли, но всегда увеличивает прибыли хозяйствующих субъектов.

Роль инфраструктуры в народном хозяйстве зависит от специфических признаков и состоит в следующем:

- создает общие условия для процесса производства, обеспечивая непрерывность;

- способствует осуществлению всего хозяйственного оборота, всех форм движения продукции на всех стадиях ее производства, распределения, обмена и потребления;

- ее отрасли и подразделения участвуют в образовании совокупного общественного продукта, в них создается новая стоимость, хотя при этом новых натурально-вещественных форм продукта не возникает;

- выступает главным системообразующим фактором, объединяющим различные отрасли, подотрасли, предприятия, территориально-производственные формирования и регионы в единый народно-хозяйственный комплекс;

- ее «продукция» не подлежит складированию, резервированию или накоплению;

- ей присуще наличие взаимозаменяемости и взаимодополняемости между составными элементами;

- имеет межотраслевой и межрегиональный характер, территориально повсеместна, отсюда коллективный характер потребления ее «продукции»;

- создает условия для воспроизводства системы экономических отношений и повышения уровня их зрелости;

- непроизводственная инфраструктура улучшает условия воспроизводства рабочей силы, способствует росту производительности труда.

Развитие экономики в условиях научно-технического прогресса сопровождается усложнением отраслевой структуры сельского хозяйства. С одной стороны, общественное разделение труда ведет к возникновению новых, специализированных отраслей, с другой – специализация отраслей расширяет межотраслевые экономические связи, реализующиеся через межотраслевой обмен. Возникает зависимость темпов расширенного воспроизводства каждой отрасли от условий отраслевого взаимодействия. На этой основе внутри сельского хозяйства формируются группы органически взаимосвязанных отраслей.

Преобразование земледелия и животноводства в крупное машинное производство приводит к тому, что основные факторы прогресса формируются вне сельского хозяйства. Это означает, что рост технической вооруженности и повышение уровня интенсификации сельского хозяйства требуют совершенствования всех видов его связей с промышленностью. Развивающаяся агропромышленная интеграция выражается в техническом,

технологическом, организационно-управленческом, экономическом и социальном единстве взаимосвязанных промышленных и сельскохозяйственных отраслей и предприятий.

Для макроуровня инфраструктура – это институты, обеспечивающие непрерывное движение между субъектами рынка капитала, денег, товаров и услуг. Для микроуровня инфраструктура – это внешняя среда для предпринимателей, комплекс организаций, обеспечивающих общие условия функционирования и развития субъектов предпринимательства, включая научное обслуживание, содействие в организации собственного дела, обеспечение информацией в области маркетинга, технологий и менеджмента, поддержку в обеспечении предпринимательства материально-техническими, финансовыми и другими ресурсами на коммерческой основе.

По отраслевому принципу инфраструктура АПК делится на межотраслевую и внутриотраслевую, по функциональному значению – на отрасли, обеспечивающие эффективное функционирование собственно процесса производства сельскохозяйственной продукции, так называемого агросервиса, и отрасли обращения продукции, которые обеспечивают бесперебойное продвижение произведенной продукции до потребителя. Причем к отраслям агросервиса относят сферу материально-технического снабжения, ремонт и техническое обслуживание, мелиорацию, рекультивацию и другие работы по улучшению сельскохозяйственных угодий, научное информационное обеспечение, дорожную систему, транспорт и связь. Со второй группой связывают систему заготовок, хранения, первичной обработки и сбыта продукции.

Системный подход позволяет вычленить целевые установки и их соподчиненность в иерархичных производственно-экономических структурах. Система – это совокупность элементов и (или) отношений, закономерно связанных в единое целое, которое обладает свойствами, отсутствующими у этих элементов и (или) отношений. Они, в свою очередь, при определенных условиях могут рассматриваться как системы и элементы более широкой системы. Обязательными признаками объекта, рассматриваемого как система, являются: функция, цель функционирования, структурные элементы и связи, внешняя среда, вход и выход, входные и выходные параметры.

Всякая система функционирует в среде, которую составляют внешние по отношению к ней факторы. Применительно к рассматриваемой проблеме на функционирование и развитие системы материально-технического обеспечения регионального уровня оказывает влияние макро- и микросреда.

Макросреду образуют факторы, действующие на общегосударственном и региональном уровнях, такие как обязательные к исполнению нормативно-правовые акты, состояние экономики страны в

целом и государственного бюджета, макроэкономические процессы, например, уровень и темпы инфляции, уровень и динамика межотраслевого ценового диспаритета, собираемость налогов, платежеспособность государства, властные полномочия, которыми обладают законодательные и исполнительные органы управления, система налогообложения, развитость и экономическое положение региональных страховых организаций, структура местного бюджета и др.

Микросреду составляют условия, в которых непосредственно развивается и функционирует система МТО АПК. К ним относятся: наличие или отсутствие конкурентов из других подсистем производственного агросервиса – агрохимических, автотранспортных предприятий, которые выполняют или потенциально могут выполнить снабженческие, ремонтно-технические, транспортные услуги для сельских товаропроизводителей, развитость и состояние дорожной сети и др.

Факторы внешней среды воздействуют на различные элементы системы – ее входы. Например, существенное влияние на систему может оказывать размер дотаций сельским товаропроизводителям (элементам системы) из бюджета. Дотации определяют способность сельхозпредприятий закупать материально-технические ресурсы, ремонтировать технику на специализированных предприятиях, оказывая влияние на экономическое положение снабженческих и ремонтно-технических предприятий АПК. Система, в свою очередь, может влиять на окружающую среду. Это влияние характеризуется значениями выходных ее параметров. Применительно к системе МТО АПК основными выходными параметрами правомерно считать динамику объема производства, стоимости и качества сельскохозяйственной продукции, обусловленные деятельностью производителей и поставщиков ресурсов и услуг, качеством и стоимостью ресурсного и ремонтно-технического обслуживания сельских товаропроизводителей.

Система материально-технического обеспечения АПК является составной частью системы более высокого порядка – системы воспроизводства сельскохозяйственной продукции. Эта система получила производственно-хозяйственное оформление в виде АПК.

В системе МТО АПК можно выделить три подсистемы: ресурсопотребляющую, ресурсообеспечивающую, производственный и научный сервис. Элементами первой являются непосредственные производители натуральной сельскохозяйственной продукции и предприятия и организации по ее переработке. Элементы второй, ресурсообеспечивающей, – подсистемы-предприятия и организации по производству и доведению до потребителей материально-технических ресурсов, по производству ремонтно-технических услуг (техническому обслуживанию и ремонту машин и их составных частей).

Третья подсистема – производственный и научный сервис – включает в себя предприятия энергетического, агрохимического, транспортного, консультационного обслуживания. Кроме того, элементами подсистемы являются машинно-технологические станции, научные и проектные организации и прочие сервисные структуры.

Перечисленные выше направления деятельности, так же как производственное и научное обслуживание, подчинены по своей направленности реализации более высокого порядка, что дает возможность сформулировать важный принцип экономического развития системы МТО АПК. Этот принцип состоит в том, что для развития всех подсистем воспроизводства сельскохозяйственной продукции необходима такая адаптация к условиям внешней среды, чтобы максимально облегчить достижение конечной и промежуточной целей.

Включение в систему производителей и потребителей ресурсов обусловлено выбором целей функционирования ресурсообеспечивающей подсистемы, возможностью обеспечить тесную интеграцию обслуживающих предприятий с сельскими товаропроизводителями, а следовательно, наладить эффективное функционирование воспроизводственной системы в целом, обеспечить высокие конечные результаты.

Задачи организаций МТО АПК реализуются через функции субъектов ресурсообеспечивающей подсистемы. Основные из них:

– восстановление и поддержание на нормативном уровне работоспособности машинного парка всех предприятий АПК;

– обеспечение сельских товаропроизводителей, других участников воспроизводственного процесса материально-техническими ресурсами, включая их доставку потребителям автомобильным и другими видами транспорта;

– совершенствование технико-экономических и экологических характеристик ресурсов – как средств, так и предметов труда;

– сбалансированное с потребностями ресурсопотребляющей подсистемы воспроизводство собственных производительных сил (средств производства и рабочей силы), снабженческих, ремонтно-технических и других агросервисных предприятий и организаций.

5.2. Концепция развития и регулирования инфрастуктуры МТО

Агропромышленный комплекс является важнейшей составляющей реального сектора экономики Омской области, обеспечивающей продовольственную безопасность региона. Территориально-отраслевая структура АПК области в основном отражает ее роль в федеральном и межрегиональном разделении труда как крупного производителя продовольствия в Западной Сибири.

По объемам производства сельскохозяйственной продукции Омская область входит в десятку крупнейших регионов России. В Сибирском федеральном округе по объемам производства зерна, молока и мяса она занимает второе место. Объем производства продукции сельского хозяйства в расчете на душу населения в Омской области превышает средний показатель по Сибирскому федеральному округу в 1,5 раза [1, с. 146].

Существует объективная потребность в формировании принципиально новой модели инфраструктуры материально-технического обеспечения АПК Омской области. В условиях ограниченности материальных и финансовых ресурсов стратегия развития АПК строится на том, чтобы максимально развивать базовые отрасли сельского хозяйства, прежде всего зерновое производство, поскольку зерно – это первооснова для развития отраслей животноводства (птицеводства) и устойчивого обеспечения населения основными продуктами питания.

Основным сдерживающим фактором материально-технического развития и повышения научно-технического уровня сельскохозяйственного производства является неудовлетворительное финансовое состояние предприятий.

Анализ структуры и динамики приобретаемых в сельском хозяйстве средств производства в 2004–2014 гг. свидетельствует о недостаточной интенсивности производства. Из данных табл. 5.1 видно, что подавляющая часть средств направлялась на приобретение горюче-смазочных материалов и комбикормов. Что касается высокого удельного веса комбикормов в структуре приобретаемой промышленной продукции, то это определяется региональной спецификой, где преобладающим в общественном секторе является крупнейшее в России предприятие «Омский бекон». В незначительных объемах велись закупки тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования.

Таблица 5.1

Структура приобретения промышленной продукции сельскохозяйственными предприятиями Омской области, %

Закупаемые средства производства	2004 г.	2009 г.	2014 г.
Сельскохозяйственные машины	1,3	1,3	4,4
Тракторы	0,4	0,6	1,1
Автомобили	0,3	0,5	0,7
Минеральные удобрения	0,0	…	0,2
Средства защиты растений	0,5	1,1	2,2
ГСМ и топливо	29,1	30,7	24,9
Электроэнергия	7,3	6,4	10,3
Комбикорма	54,0	45,3	52,7
Прочая промышленная продукция	7,1	14,1	3,5
Итого	100	100	100

По причине низкой платежеспособности большинство сельских товаропроизводителей отказались от применения сервисного, агрономического, зоотехнического, ветеринарного обслуживания, что значительно снизило научно-технический уровень производства.

Анализ возможностей отрасли сельскохозяйственного машиностроения Омской области свидетельствует о наличии проблем как внешнего, так и внутреннего характера. К ним относятся высокая стоимость новых машин и низкий платежеспособный спрос потребителей продукции при крайне слабой их технической оснащенности; нерациональная структура производства в отрасли, отсутствие мощностей по выпуску ряда видов продукции, необходимой для внутреннего рынка; миграция кадровых работников из-за сокращения производства и др. [2, с. 361].

Инвестиционные потребности по обновлению парка машин сельскохозяйственных организаций на период с 2016 до 2019 гг., обеспечивающие прирост производства сельскохозяйственной продукции, оцениваются специалистами Министерства сельского хозяйства Омской области в 12,6 млрд руб. (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Потребности в инвестициях для обновления МТП в объемах, обеспечивающих прирост производства сельскохозяйственной продукции

Направление инвестиций	Сумма необходимых инвестиций, млн руб.				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Всего
По механизации растениеводства	2944	2944	2944	2944	11776
По механизации животноводства	202	202	202	202	808
Всего инвестиций	3146	3146	3146	3146	12584

Концепция предусматривает сбалансированное развитие АПК региона, обновление производственного потенциала, рост его эффективности. При этом должна активизироваться инвестиционная политика, введение ускоренных методов амортизации, обновление техники, внедрение прогрессивных технологий в сельскохозяйственное производство, развитие рынка подержанных машин.

Цель программы развития машинно-технологического обеспечения – интенсифицировать и обновить технологическую базу и технический парк сельского хозяйства области для обеспечения покупательной способности сельских товаропроизводителей.

Источниками финансового обеспечения станут собственные средства сельхозтоваропроизводителей, бюджеты федерального и регионального уровней, частные инвестиции внутренних и внешних инвесторов. Для обеспечения потребности АПК в новой технике намечается довести к

2016–2017 гг. объемы государственного лизинга по Омской области до 250 млн рублей в год, что позволит осуществлять лизинг на возвратных лизинговых платежах. Предполагается обеспечить доступность к ресурсам лизингового фонда большинству сельхозорганизаций, включая и убыточные хозяйства. На обновление парка машин рекомендуется сельскохозяйственным организациям направлять около 1/3 получаемой прибыли, эффективно использовать возрастающий амортизационный фонд

Парк тракторов предполагается стабилизировать на уровне 15–17 тыс. шт., сформировать сеть предприятий по обеспечению сервисных услуг сельхозтоваропроизводителей. Для этого в области необходимо организовать сеть сервисных центров (представительств заводов), обеспечивающих сопровождение техники в процессе эксплуатации, проведение гарантийного технического обслуживания; создать на предприятиях АПК планово-предупредительную систему технического обслуживания.

Развитие сельской энергетики предусматривает применение и освоение энергосберегающих технологий производства растениеводческой и животноводческой продукции со снижением уровня затрат энергии в издержках, освоение эффективных методов дифференцированного учета расхода энергии. Приоритетным направлением является сокращение удельных затрат энергоносителей на конечную продукцию. Это будет достигнуто путем концентрации производства – организации производства продукции в больших объемах, использования техники с новым технологическим укладом, энергосбережения в производстве и социальной сфере. Для этого предусмотрены меры по реконструкции и модернизации действующего оборудования, а также ценовое стимулирование, стандартизация энергопотребления, введение приборов учета электроэнергии и тепла. Эти мероприятия позволят снизить расход энергоресурсов на 10–12 %.

Концептуальным направлением развития кадровой составляющей научно-технического развития АПК должно стать формирование у руководителей и специалистов высокого уровня профессионализма, инновационного мышления, управленческой культуры, предпринимательства. При количественной достаточности подготовки кадров в вузах, средних специальных и профессиональных учебных заведениях Омской области важнейшей задачей является привлечение и закрепление молодых специалистов в сельском хозяйстве и других отраслях АПК. Необходима социальная поддержка выпускников сельских школ для продолжения их обучения в вузах и средних специальных учебных заведениях. Следует вести мониторинг кадрового обеспечения агропромышленного производства, совершенствовать систему статистической и ведомственной отчетности по кадрам для формирования информационной базы, позволяющей своевременно принимать необходимые меры по кадровому

обеспечению на всех уровнях управления, практиковать подготовку глав крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств населения области.

Наши собственные исследования и изучение литературных источников позволяют выделить перспективные направления работы по привлечению инвестиций в инфраструктуру материально-технического обеспечения. Основными из них являются: интеграция агросервисных предприятий с сельскими товаропроизводителями; интеграция предприятий инфрастуктуры МТО АПК с финансово-промышленными и финансово-кредитными организациями; создание системы МТО регионального АПК при координирующей роли государства; привлечение в сферу МТО АПК региона внешних инвесторов; развитие практики лизинга сельскохозяйственных машин, оборудования, автомобилей как прогрессивной формы экономического взаимодействия поставщиков и производителей.

Необходимо рассмотреть следующие наиболее важные направления развития инфраструктуры МТО АПК:

– в составе региональных структур на базе имеющегося потенциала при государственной поддержке;

– в составе районных и межрайонных предприятий и машинно-технологических станций (МТС), создаваемых на базе предприятий-производителей сельскохозяйственной техники и объединений товаропроизводителей;

– на базе торговых структур и центров гарантийного обслуживания машин, создаваемых на базе предприятий-производителей сельскохозяйственной техники;

– в составе производственно-финансовых структур с привлечением внешних инвесторов;

Предполагается, что в сельском хозяйстве будут использоваться три типа технологий по интенсивности производства: первый – простые (традиционные) технологии, которые применяются в хозяйствах с низким уровнем доходности, кадрового обеспечения, с невысоким ландшафтным потенциалом. При выполнении простых технологий используются более дешевые агрегаты старых поколений машин или техника с рынка вторичного использования; второй – интенсивные технологии, которые рассчитаны на благоприятные по увлажнению ландшафты; третий – высокие (высокоинтенсивные) технологии – это стратегическое будущее конкурентоспособного сельского хозяйства России.

Проведенными исследованиями в Омской области установлено, что система обеспечения и технического обслуживания сельскохозяйственных предприятий должна состоять из следующих уровней:

– крупные торговые базы, обеспечивающие завоз, реализацию и гарантийное обслуживание машин, продажу запасных частей и ремонтных материалов;

– предприятия по капитальному ремонту тракторных и комбайновых двигателей, агрегатов, создаваемые, как правило, по одному в каждой природно-экономической зоне, в районах – специализированные мастерские по ремонту шасси гусеничных и колесных тракторов, зерноуборочных комбайнов, ремонту электрического оборудования, восстановлению узлов и деталей;

– сельскохозяйственные организации, имеющие собственные ремонтные мастерские и машинные дворы, самостоятельно осуществляют основной объем работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию машин. Капитальные ремонты машин, восстановление узлов и деталей в силу необходимости применения современного станочного парка хозяйства выполняют в специализированных предприятиях. В крупных хозяйствах с площадью пашни более 10 тыс. га, имеющих отдаленные подразделения, целесообразно иметь: стационарные пункты (на 10–30 усл. ремонтов) для проведения технических уходов и ремонта машин, автопередвижные мастерские для устранения аварийных неисправностей и замены агрегатов на месте работы машин, заправочные агрегаты для механизированной закрытой заправки;

– предприятия малых форм (КФХ, личные подсобные хозяйства и др.), не имеющие собственной ремонтной базы. На данном уровне целесообразно передавать технику ремонтно-техническим предприятиям на полное техническое обслуживание и ремонт в целом по тракторному парку.

Виды ремонтного и технического обслуживания целесообразно разделять на внутрихозяйственные и межхозяйственные. Перспективной формой технического обслуживания являются технические центры, представляющие собой сервисные предприятия, функционирующие на кооперативной основе и использующие имеющуюся базу АПК. Схема ремонтной сети, включающая в себя специализированные ремонтные мастерские и заводы, позволит повысить качество ремонта, обеспечит возможность разделения работ между крупным и мелким производством.

Оптимальным вариантом мощности и территориального размещения обслуживающих ремонтных предприятий на территории каждого района области принят вариант, который обеспечивает удовлетворение потребности товаропроизводителей сельского хозяйства в ремонтах машин с минимумом совокупных затрат на ремонт объекта и его доставку потребителям.

Одной из наиболее приемлемых и перспективных, на наш взгляд, форм технического обслуживания являются технические центры,

представляющие собой сервисные предприятия, функционирующие на кооперативной основе, использующие ремонтно-техническую базу АПК.

При обосновании размещения сети организаций инфраструктуры ремонта техники в Омской области были учтены имеющиеся ремонтные предприятия. В области 2 ремонтных завода, 8 предприятий, специализирующихся на капитальном ремонте тракторов различных типов, комбайнов, автомобилей, узлов и агрегатов к ним, изготовлении запчастей, 15 машинно-технологических станций, которые принадлежат различным агроформированиям АПК.

Литературные источники, наши расчеты ремонта и обслуживания машин по месту проведения подтверждают, что работы должны распределяться в %: ЦРМ – от 31 до 59, по мастерским стационарных пунктов – от 65 до 37, передвижными средствами ~ 4. Во вновь организованных хозяйствах, не имеющих своих мастерских, как показывают расчеты, можно рекомендовать для строительства типовые проекты мастерских СПТО на 10, 20, 30 тракторов.

Предлагаемая нами схема сети инфраструктуры МТО АПК, включающая в себя специализированные ремонтные мастерские и заводы, позволит освободить мастерские хозяйств от ремонта многих машин, узлов и агрегатов и восстановления деталей мелкими партиями и будет способствовать специализации крупного и мелкого производства.

Оптимальным вариантом мощности и территориального размещения обслуживающих ремонтных предприятий на территории каждого района области принят вариант, который обеспечивает удовлетворение потребности товаропроизводителей сельского хозяйства в ремонтах машин с минимумом совокупных затрат на ремонт объекта и его доставку потребителям.

Что касается потребностей участников в услугах учреждений инфраструктуры МТО, то они определяются вовлеченностью участников рынка в экономические структуры и уровнем кооперирования. Это в свою очередь определяется типом «продуктовой цепочки» и потребностью участников в услугах учреждений инфраструктуры. В результате реформ и различных преобразований в Омском регионе сложилось несколько производственных систем по типам продуктовой цепочки. Нами выделено три основных типа вовлеченности товаропроизводителей в интеграционные системы:

– крупные производственно-маркетинговые интеграционные системы, имеющие свою инфраструктуру;

– самостоятельные крупные производители аграрной продукции;

– предприятия малых форм (небольшие товарищества, кооперативы и крестьянские хозяйства).

Деятельность предприятий, входящих в интегрированные формирования, координируется, а большинство инфраструктурных услуг

выполняется предприятиями, входящими в их собственную систему. Среди таких услуг: хранение, переработка, транспортировка, маркетинг, информация, финансирование и др. Зерно, производимое на сельскохозяйственном предприятии, поступает на элеватор, затем либо формируется в крупную оптовую партию для продажи, либо направляется для переработки на муку. Затем мука и крупы идут на выпечку хлеба или на дальнейшую переработку. Часть муки и круп реализуется через оптовую и розничную сеть.

Второй тип хозяйств – самостоятельные крупные производители зерна, мяса, молока, картофеля, овощей – хозяйства, которые не будучи непосредственно вовлеченными в состав крупных интегрированных систем взаимодействуют с корпоративными структурами с целью получения ресурсов под обязательство поставки продукции (однако нередко эти отношения строятся на долговременной и неравноправной основе).

Третий тип хозяйств – небольшие предприятия, не вовлеченные в интеграционный процесс. Это небольшие хозяйственные товарищества, производственные кооперативы и крестьянские (фермерские) хозяйства. В своем большинстве хозяйства второго и третьего типов не имеют достаточных ресурсов для осуществления расширенного воспроизводства, несут потери от монополистической экспансии крупных корпоративных структур.

При реализации продукции эти хозяйства вынуждены искать посредников, которые, имея собственную выгоду, способствуют удовлетворению интересов сельхозпроизводителей путем ускорения продвижения продукции к потребителю, достижения экономии на трансакционных издержках благодаря тому, что производитель зерна заключает одно соглашение с посредником, а не с каждым собственником услуг и ресурсов (транспорт, хранение, страхование, кредиты, сертификации зерна и т.д.) Конкретные организации, функционирующие на рынке Омского региона, реализуют свои маркетинговые инфраструктурные функции в зависимости от имеющегося спроса.

Нами систематизированы организации сети инфраструктуры МТО АПК Омской области. При формировании сети организаций мы предлагаем распределить их по уровням и типам обслуживаемых хозяйств, решаемых ими задач.

Сеть институтов инфраструктуры включает в себя базы снабжения с филиальной сетью в количестве 60 единиц, 382 ремонтные мастерские сельскохозяйственных организаций, 15 МТС, 8 предприятий технического сервиса, 2 ремонтных завода, 32 учреждения начальной подготовки

механизаторских кадров, 4 образовательных учреждения, ведущих подготовку специалистов среднего и высшего звена.

Проведенный нами анализ процессов, происходящих в сфере МТО АПК Омской области, позволил выявить наиболее существенные тенденции: во-первых, неустойчивое развитие сельскохозяйственного производства; во-вторых, сокращение, физическое и моральное старение машинно-тракторного парка сельских товаропроизводителей, снижение фондовооруженности труда; в-третьих, удорожание стоимости материально-технических ресурсов; в-четвертых, недостаточная эффективность производства на агросервисных предприятиях. В регионе идет процесс преобразования организационной структуры предприятий МТО и создания разнообразных организационно-правовых форм хозяйствования.

Есть основание судить о том, что в регионе сложился рынок материально-технических ресурсов и ремонтно-технических услуг в АПК. Однако он еще не выполняет функций интегратора агросервисных предприятий и сельских товаропроизводителей. Действующие рыночные механизмы и структуры не способны обеспечить высокое качество ресурсов и услуг, создать предпосылки к их удешевлению, решить задачу технического перевооружения как сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств, так и самих производителей и поставщиков ресурсов и услуг.

С развитием производительных сил усиливается роль инфраструктуры в производственном процессе. Это обусловлено, с одной стороны, расширением диапазона потребностей всех отраслей экономики в ее услугах, а с другой – увеличением значения услуг для экономического роста.

Инфраструктура в АПК может оказывать как стимулирующее, так и сдерживающее воздействие на сельскохозяйственное производство. На формирование и развитие инфраструктуры влияют различные факторы: природные, экономические, организационно-технические и др. Учет влияния этих условий необходимо проводить на основе системного подхода, когда воздействие отдельных факторов на процесс движения товарной продукции рассматривается в единой системе.

Производственное обслуживание сельского хозяйства, потребность в росте уровня технической оснащенности отраслей АПК предполагает развитие сети сервисных услуг, необходимых для бесперебойного функционирования имеющейся техники и оборудования. Организация эффективной системы технического сервиса основывается на взаимовыгодных отношениях и сочетании интересов субъектов в схеме «изготовитель – технический сервис – потребитель».

Имеются примеры, когда фирмы-изготовители ведут работу по созданию системы обслуживания и ремонта выпускаемых технических

средств через сеть предприятий, расположенных в зоне использования машин. Для успешного функционирования системы технического обслуживания и ремонта в АПК Омской области ведется работа по созданию на всех уровнях технических центров на основе существующих специализированных предприятий по обслуживанию соответствующих машин и оборудования. Через эти центры заводы-изготовители принимают непосредственное участие в работе по техобслуживанию машин в течение всего их срока службы.

В связи с организацией фирменного обслуживания изменяется и перспектива имеющихся в Омской области специализированных ремонтно-обслуживающих баз. Функции и задачи сферы сервисного обслуживания меняются по мере становления системы фирменного обслуживания. На этапе перехода к такому обслуживанию первоочередной задачей является обеспечение владельцев техники запасными частями, узлами и агрегатами (в том числе за счет восстановленных изделий), а также качественное и своевременное проведение техобслуживания и ремонта техники.

По мере становления системы в функции фирменного обслуживания будут входить: прокат техники и продажа подержанных машин; организация гибких систем технической помощи хозяйствующим субъектам в местах непосредственной эксплуатации техники, надзор за ее эксплуатацией, организация производства запасных частей, мини-техники и навесного оборудования к ней по индивидуальным заказам.

По направлению научно-технического обслуживания технической базы и инноваций в сфере создания, использования и поддержания в работоспособном состоянии машин и оборудования функционирует ряд специализированных организаций.

Важным направлением являются меры по сохранению в работоспособном состоянии техники для проведения полевых работ. Правильная эксплуатация машинно-тракторного парка является основой эффективного ведения сельхозпроизводства. Важная роль в работе по поддержанию техники в работоспособном состоянии принадлежит службе «Гостехнадзор». Это звено инфраструктуры МТО АПК осуществляет функции, связанные с контролем использования хозяйствующими субъектами техники. Для этого инспекцией «Гостехнадзор» организуется проведение показательных технических осмотров тракторов перед весенне-полевыми работами, кормозаготовительных и зерноуборочных машин перед уборочными работами. Кроме того, инспекция осуществляет контроль соответствия машин и оборудования условиям обязательной сертификации и наличия соответствующего сертификата, контроль за соблюдением организации и проведением сертификации услуг в области ремонта машин и оборудования АПК, контроль качества ремонта машин

на предприятиях технического сервиса и в сельскохозяйственных организациях.

Интенсивное развитие фермерских, кооперативных и других форм хозяйствования приводит к резкому рассредоточению парка техники. Это вызывает необходимость создания эффективной системы технического сервиса в отраслях АПК.

Непосредственно в сельском хозяйстве формирование инфраструктуры материально-технического обеспечения носит бессистемный характер. Чаще такого рода структуры создаются на крупных сельскохозяйственных предприятиях замкнутого технологического цикла, имеющих в своем составе крупные механизированные производства по переработке и производству сельскохозяйственной продукции. С большой вероятностью специализированные службы могут быть востребованы в рамках фермерских кооперативов по переработке сельхозпродукции и кооперативов технического профиля.

В системе учреждений науки аграрного профиля формируется научный задел для работ по созданию новой техники и ведется разработка средств технического оснащения отраслей АПК. Однако в современных условиях, в том числе и при некотором обособлении регионов, цикл «наука – техника – производство» замкнулся в рамках границ регионов, обострив существующие проблемы в области научного обеспечения сельского хозяйства и освоения научных разработок [3, с. 144].

Изучение институциональных условий функционирования, оценка развитости инфраструктуры позволяют, в соответствии с предложенной концепцией рассмотреть перспективные модели развития инфраструктуры материально-технического обеспечения регионального АПК:

– крупные торговые базы, обеспечивающие завоз, реализацию и гарантийное обслуживание машин, продажу запасных частей и ремонтных материалов;

– предприятия по капитальному ремонту тракторных и комбайновых двигателей, агрегатов, создаваемые, как правило, по одному в каждой природно-экономической зоне, в районах – специализированные мастерские по ремонту шасси гусеничных и колесных тракторов, зерноуборочных комбайнов;

– крупные интегрированные сельскохозяйственные организации, имеющие собственные ремонтные предприятия, МТС, мастерские и машинные дворы, самостоятельно осуществляют основной объем работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию машин;

– предприятия малых форм (КФХ, личные подсобные хозяйства и др.), не имеющие собственной ремонтной базы, передающие технику ремонтно-техническим предприятиям на полное техническое обслуживание и ремонт;

– крупные КФХ с прогрессивными земледельческими технологиями, комплектующиеся по прямым связям техникой иностранного производства, с глубокой переработкой продукции, выходом на внешний рынок.

По прогнозу, в ближайшее десятилетие в Омской области получат дальнейшее развитие крупные рыночные структуры, осуществляющие широкий спектр маркетинговых функций по первой модели. Это крупные торговые базы, обеспечивающие завоз, реализацию и гарантийное обслуживание машин, продажу запасных частей и ремонтных материалов. К их числу относятся базы снабжения ЗАО «Енисей-Сервис», ОАО «Семиреченская база снабжения», ООО «Енисей-экспорт», ОАО «Сибирская», ОАО «Омскдизель», ООО «Сибагрокомплекс».

Состав инфраструктурных маркетинговых функций включает приобретение у заводов-изготовителей и торговых посредников тракторов, комбайнов, транспортных средств, сельхозмашин, запасных частей и снабжение ими организаций АПК. Что касается выполняемых производственных функций, то в их перечень входят сервисное обслуживание техники, агрегатов; консультирование, внедрение новых технологий; предоставление техники в прокат и аренду; предоставление в аренду складских помещений, площадки для хранения крупногабаритной техники, подъездных путей, погрузочно-разгрузочных средств.

Среди обслуживающих функции выделяют: финансовую помощь, информирование о рынке ресурсов, товаров и услуг, подготовку и повышение квалификации кадров, контроль качества товаров и услуг.

Следующей моделью инфраструктурного обслуживания в системе МТО АПК являются предприятия по капитальному ремонту тракторных и комбайновых двигателей, агрегатов, создаваемые, как правило, по одному в каждой природно-экономической зоне, в районах – специализированные мастерские по ремонту шасси гусеничных и колесных тракторов, зерноуборочных комбайнов.

Предстоит увеличить объемы ремонта и модернизации имеющегося на селе парка машин. Должны использоваться не только отечественные узлы и агрегаты, но и изделия ведущих мировых фирм: топливная аппаратура, элементы гидравлических систем, электрооборудование и т.п. Это выдвигает на передний план проблему восстановления и строительство новых специализированных ремонтных предприятий, оснащения МТС современным оборудованием для ремонта техники. Сельскохозяйственные предприятия практически не обновляют базу ремонтных мастерских и передвижных пунктов технического обслуживания.

Не обойтись без специализированных предприятий в процессе восстановления машин для рынков подержанной техники, возрождения вертикальной структуры системы технического сервиса, создания

инженерной инфраструктуры агропромышленного комплекса. Переход к практике лизинга как основной формы закупки техники вызывает необходимость оперативного лизинга – формы, при которой лизинговая компания (арендодатель) оказывает лизингополучателю услугу по содержанию и ремонту лизингового имущества.

Перспективной формой технического обслуживания являются технические центры, представляющие собой сервисные предприятия, функционирующие на кооперативной основе, использующие имеющуюся базу АПК. Схема ремонтной сети, включающая в себя специализированные ремонтные мастерские и заводы, позволит повысить качество ремонта, обеспечит возможность разделения работ между крупным и мелким производством.

Различается по структуре и функциям инфраструктура МТО, входящая в состав интегрированных сельскохозяйственных организаций, имеющих собственные ремонтные предприятия, МТС, мастерские и машинные дворы, которые самостоятельно осуществляют основной объем работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию машин. Выделение в качестве самостоятельной модели инфраструктуры МТО в составе такого рода формирований диктуется прежде всего, потому, что, приоритетным направлением развития агропродовольственного комплекса Омской области является создание профильных и многопрофильных региональных вертикально-интегрированных компаний, действующих в сфере сельхозпроизводства, переработки, материально-технического обслуживания, сбыта и т.д.

Становление и развитие в новых экономических условиях различных форм кооперации зависит от нескольких факторов. Во-первых, на рынке в современных условиях имеют возможность эффективно функционировать лишь многофункциональные интегрированные системы; во-вторых, современный уровень развития АПК обусловливает необходимость выделения инфраструктуры в единый комплекс, который можно представить как совокупность организаций и учреждений, обеспечивающих материальные, научно-технические и информационные предпосылки воспроизводственного процесса.

С помощью институтов инфраструктуры реализуются функции маркетинга в широком диапазоне. Нами модифицирована классификация маркетинговых функций применительно к инфраструктуре аграрного рынка Омской области. Выделены три группы функций: обменные, производственные, обслуживающие. В их состав входят: ценообразование, сбыт, переработка, складирование, транспортировка, предоставление кредитов, рыночные исследования, сертификация, страхование рисков, снижение трансакционных издержек и др.

С применением метода экспертных оценок определены потенциальные возможности формирований различных организационных

форм с точки зрения выполнения ими инфраструктурных функций. Интегрированные формирования выполняют большинство координирующих и обслуживающих функций внутри своих организационных форм. В Омском регионе развитие крупных интегрированных систем происходит с участием внешних источников инвестирования путём формирования агрофирм.

Примером, иллюстрирующим возможности развития рыночной инфраструктуры в составе крупных интеграционных систем в Омском регионе, является деятельность ОАО «Омский бекон». Что же касается самостоятельных агропромышленных формирований и предприятий малых форм, то они получают услуги на рынке вне сферы интеграции.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Интеграционные процессы являются основной формой углубления экономических реформ, создания эффективного рыночного хозяйства. В русле развития интеграционных процессов имеется возможность развивать инфраструктуру агропродовольственного комплекса Омской области. Предложенные модели способны играть роль экономического интегратора всех участников воспроизводства сельскохозяйственной продукции, позволяют эффективно решать актуальные задачи регионального АПК по следующим направлениям: координация рыночной деятельности, производственное обслуживание, финансовое обслуживание, информационно-консультационное и правовое обслуживание, снижение риска, реализация других инфраструктурных функций.

2. Интеграция обеспечивает сокращение потребностей, ускорение оборачиваемости средств, окупаемость капитальных вложений в развитие производственной базы, техническое перевооружение предприятий АПК, осуществление «справедливого» распределения доходов от реализации конечной продукции между всеми участниками воспроизводственного процесса в АПК. Создаются возможности устойчивого товарного обращения в условиях дефицита финансовых ресурсов, привлечения средств как отечественных, так и внешних инвесторов и кредиторов, обеспечения возврата средств государственного бюджета, полученных на возвратной основе на поддержку сельских товаропроизводителей.

Имеет специфические особенности и зарождающаяся перспективная модель МТО в секторе крупных крестьянско-фермерских хозяйств с прогрессивными земледельческими технологиями, комплектующихся техникой иностранного производства, с глубокой переработкой продукции, выходом на внешний рынок.

В регионах России, специализирующихся на зерновом производстве, так же как и в зарубежных зернопроизводящих странах, способом повышения конкурентоспособности фермерских хозяйств является увеличение размеров посевных площадей. Это позволяет эффективно использовать технику, трудовые ресурсы, применять ресурсосберегающие технологии,

улучшать условия приобретения производственных ресурсов и сбыта продукции. Решаются проблемы занятости сельского населения.

На сравнительно крупных зерновых фермах разных размеров в расчете на единицу посевной площади материальные затраты (семян, удобрений, средств защиты растений, горюче-смазочных материалов, запасных частей) при однородной технологии в их натуральном выражении могут быть одинаковыми. Близки и затраты труда. Выигрыш более крупных хозяйств достигается, как показал опыт, в условиях поставок производственных ресурсов.

Значительную часть работ, связанных с ремонтами и техническим обслуживанием техники, выполняют сельскохозяйственные организации, имеющие собственные ремонтные мастерские и машинные дворы. На ближайшую перспективу сеть типовых центральных ремонтных мастерских в крупных и средних по размерам хозяйствах сохранится на существующем уровне и составит 380–400 единиц. Капитальные ремонты машин, восстановление узлов и деталей в силу необходимости применения современного станочного парка будут выполняться в специализированных предприятиях. В крупных хозяйствах с площадью пашни более 8–12 тыс. га, имеющих отдаленные подразделения, кроме центральной ремонтной мастерской целесообразно иметь: стационарные пункты (на 10–30 усл. ремонтов) для проведения технических уходов и ремонта машин, автопередвижные мастерские для устранения аварийных неисправностей и замены агрегатов на месте работы машин, заправочные агрегаты для механизированной закрытой заправки.

Литературные источники, наши расчеты ремонта и обслуживания машин по месту проведения показывают, что работы по общему объему должны распределяться в %: ЦРМ – от 30 до 60, по мастерским стационарных пунктов – от 60 до 40, передвижными средствами – 5–10. Во вновь организованных хозяйствах, не имеющих своих мастерских, можно рекомендовать для строительства мастерские на 10, 20, 30 условных ремонтов.

Предлагаемая нами схема сети инфраструктуры МТО АПК, включающая в себя специализированные ремонтные мастерские и заводы, позволит освободить мастерские хозяйств от ремонта многих машин, узлов и агрегатов и восстановления деталей мелкими партиями и будет способствовать специализации крупного и мелкого производства. Оптимальным вариантом мощности и территориального размещения обслуживающих ремонтных предприятий на территории каждого района принят вариант, который обеспечивает удовлетворение потребности товаропроизводителей сельского хозяйства в ремонтах машин с минимумом совокупных затрат на ремонт объекта и его доставку потребителям.

Что касается предприятий малых форм (КФХ, личные подсобные хозяйства и др.), не имеющим собственной ремонтной базы, целесообразно передавать технику ремонтно-техническим предприятиям на полное техническое обслуживание и ремонт в целом по тракторному парку.

Перспективной формой технического обслуживания являются технические центры, представляющие собой сервисные предприятия, функционирующие на кооперативной основе, использующие имеющуюся базу АПК.

5.3. Государственное регулирование формирования и развития региональной инфраструктуры

Необходимость государственного регулирования АПК определяется его спецификой. Специфика определяется особенностями системы отраслей, входящих в состав АПК, среди которых предприятия и учреждения, принадлежащие к разным формам собственности и хозяйствования, имеющие многообразные, сложные потребности и интересы. Поэтому необходим механизм, обеспечивающий единство этого многообразия, целенаправленное эффективное функционирование самостоятельных самоуправляемых частей АПК как единого целого на основе согласования интересов, равноправия субъектов всех форм хозяйствования.

Сущность государственного регулирования устойчивого воспроизводства в АПК раскрывается в его функциях, среди которых важнейшими являются: формирование и воспроизводство эффективных субъектов рыночных отношений; формирование и поддержание устойчивого спроса и предложения на рынке; формирование и поддержание системы цен, обеспечивающей стимулирование устойчивости предложения и платежеспособного спроса населения на продовольственные и другие товары.

Что касается ресурсной части воспроизводства в АПК, то поддержание устойчивого предложения продовольственных и других сельскохозяйственных товаров обеспечивается путем стимулирования и поддержки устойчивого воспроизводства материально-технической базы товаропроизводителей АПК; содействия привлечению в АПК капитала отечественных и иностранных инвесторов; стимулирования рационального размещения и специализации производства; побуждения производителей на внедрение ресурсо-, природо- и энергосберегающих технологий; организации и финансовой поддержки интенсификации сельскохозяйственного производства; регулирования системы страхования от многочисленных рисков, содержащих угрозы развитию АПК.

Приоритетным направлением формирования системы государственного регулирования устойчивого воспроизводства в АПК и одной из основных функций государства является создание инфраструктуры для устойчивого функционирования рынков земли, материально-технических ресурсов, капитала, системы оптовых и розничных рынков и т.д. Инфраструктурное обеспечение предусматривает принятие обоснованных нормативных актов по созданию инфраструктуры, работающей в интересах повышения устойчивости функционирования АПК, создание маркетинговой системы обслуживания, системы оптовых и розничных рынков, системы товарных бирж, ярмарок, опционов и т.д., системы земельных, инвестиционных, кооперативных банков.

В сфере материально-технического обеспечения важным инструментом является материально-техническая поддержка АПК. Сюда входят: отработка механизма лизинга, долевое финансирование при производстве качественно новой техники и внедрении ключевых технологий, льготное кредитование, налогообложение, ускоренная амортизация при производстве и использовании новой техники, поддержка кооперативов, МТС в приобретении новой техники, поддержка во внешнеэкономической деятельности, маркетинговое обслуживание для выхода на внешний рынок в качестве экспортеров, нахождение стратегических зарубежных инвесторов, импорта нового оборудования и т.д. Государство должно формировать системы получения сельскохозяйственной техники по лизингу, дотационных и компенсационных выплат при покупке горюче-смазочных материалов, электроэнергии, минеральных удобрений, выплате страховых платежей и т.д., создавать преимущества при формировании рыночной инфраструктуры, особенно информационного, научно-консультативного, маркетингового и других видов обслуживания.

Приоритетными направлениями являются: обеспечение продовольственной безопасности с помощью системы таможенных тарифов, компенсационных сборов, налогов на импортируемые продовольственные товары, создание благоприятного климата для иностранного инвестора сферы производства, образования совместных предприятий, государственные гарантии для иностранных кредитов при импорте передовой техники и технологии, демпинговая политика при экспорте конкурентоспособных сельскохозяйственных товаров на международном рынке.

Особое место отводится научному и кадровому обеспечению, куда входят финансирование ключевых направлений науки по проблемам устойчивости АПК, финансирование затрат на воспроизводство научных кадров, на разработку ключевых технологий и техники на инвестиционной основе, отвечающей мировым стандартам; оказание поддержки в

формировании рынка нововведений путем стимулирования заказов на наукоемкую продукцию, организации технопарков, техноинкубаторов и т.д., частичное финансирование научно-методического консультирования; безналоговая и льготная система вложений предпринимательских формирований в научное обеспечение устойчивости воспроизводства.

Формирование современных кадров в системе АПК предполагает организацию системы государственной подготовки и повышения квалификации предпринимателей, менеджеров, сотрудников структурных подразделений АПК путем финансирования уровня подготовки до необходимых стандартов, создание нормативно-правовой базы для функционирования частных учебных заведений, осуществляющих подготовку и повышение квалификации кадров АПК на уровне соответствующих мировых стандартов.

Нами предлагается в качестве одного из вариантов развития региона построение модели МТО агропромышленного комплекса Омского региона, основанной на создании крупного, регулируемого региональными органами власти комплекса, включающего в себя финансово-промышленную группу, рынок, сельский районный и межрайонный торговые дома, ассоциацию кооперативов. Как каждый блок в целом, так и его составляющие звенья выполняют в концептуальной модели определённые функции, направленные на обеспечение эффективности и устойчивости агропромышленного производства.

Блок финансово-промышленной группы состоит из шести звеньев: наука, аграрные организации, промышленность, торговля, финансово-кредитные учреждения, управления. По этой модели науку представляют СибНИИСХ, ОмГАУ, СибНИИП; аграрные организации – птицефабрики Омской области и Сибири, а также ряд крупных хозяйств Омской области, образующих совместно с птицефабриками кормоптицеводческую систему; звено промышленности – предприятия г. Омска и Сибири, включая отдельные предприятия АПК; звено торговли – Торговый дом ФПГ; финансово-кредитные учреждения – банки (Россельхозбанк и Сбербанк); звено управления – исполнительная дирекция ФПГ в виде Омского координационного центра Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН).

Предложенная модель разрабатывалась специалистами сельскохозяйственных ведомств с участием научных учреждений, обсуждалась на различных уровнях (рис. 5.1).

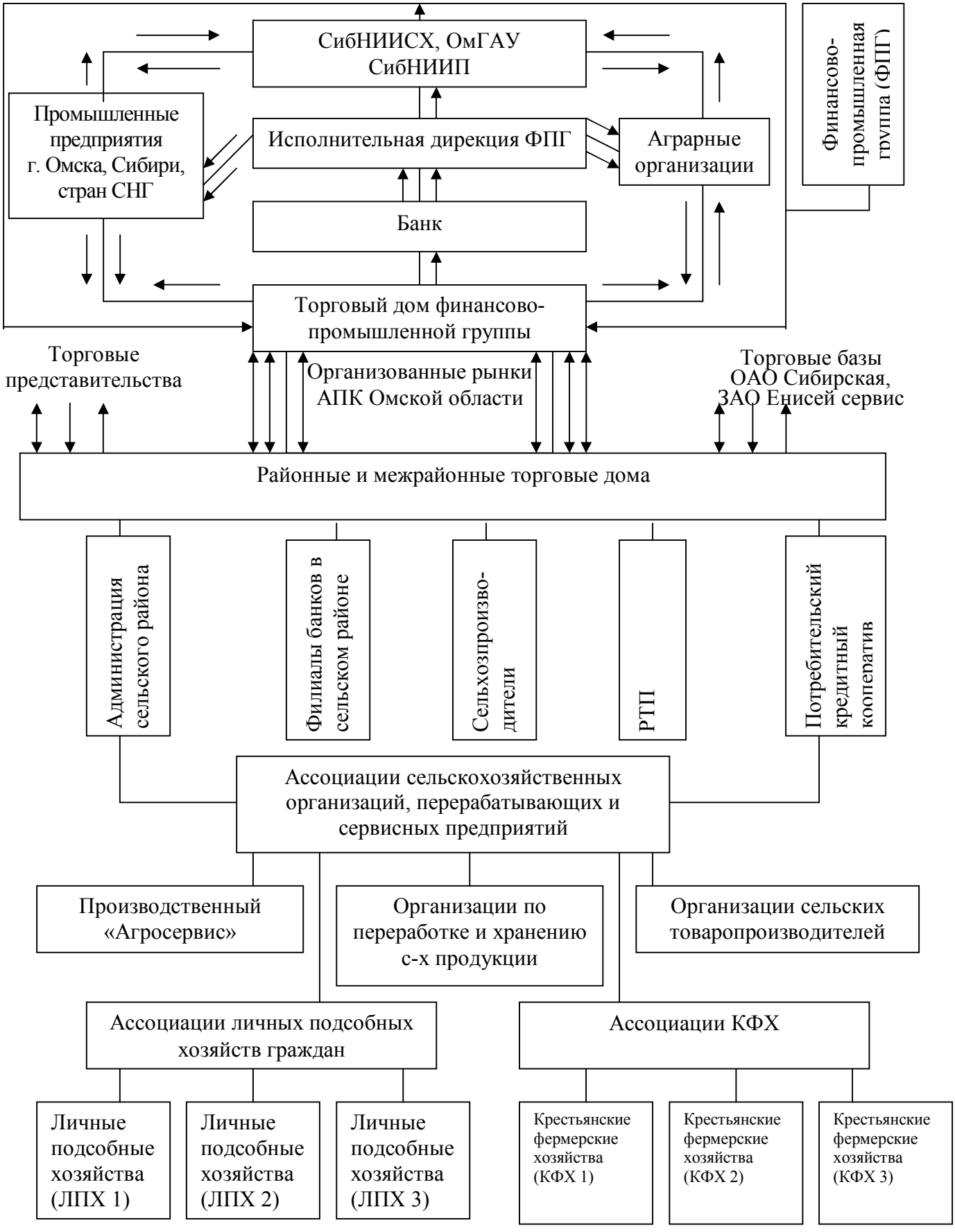


Рис. 5.1. Инфраструктура рыночного хозяйства АПК Омской области

Такая модель может функционировать как ассоциативная структура, сориентированная на использование потенциала промышленности, сельского хозяйства. При этом ее активными участниками могут стать участники всех сфер АПК, как правило, не вошедшие в интегрированные структуры с «жестким» управлением. Имеются в виду отдельные сельхозпредприятия, крестьянские и личные подсобные хозяйства, скооперированные в различного рода маркетинговые объединения.

Звено управления в соответствии с предложением разработчиков представлено в виде Омского координационного центра РАСХН, в состав которого необходимо включить все научно-исследовательские институты, филиалы, опытные хозяйства, проектные и монтажные организации Россельхозакадемии, расположенные на территории Омской области.

Основным направлением деятельности Омского координационного центра РАСХН необходимо считать организацию совместного инновационного развития как координируемых центром организаций Россельхозакадемии, так и в целом агропромышленного комплекса Омской области. При этом организацию инновационного развития следует осуществлять в форме, позволяющей вести непрерывный и целенаправленный процесс поиска, подготовки и реализации нововведений, повышающих эффективность функционирования омских организаций Россельхозакадемии и агропромышленного комплекса региона и на этой основе увеличивающих степень реализации потребностей общества и его членов и обеспечивающих улучшение жизнедеятельности на территории Омской области.

Совместное развитие омских организаций Россельхозакадемии необходимо осуществлять Омскому координационному центру через процесс их вертикальной интеграции, преследуя при этом цель организации чёткой координации всей деятельности научных сельскохозяйственных организаций, расположенных на территории Омской области. При этом совместное развитие необходимо рассматривать с точки зрения эффективности синергии различных видов и функционирования матрицы «производимая продукция – обслуживаемые рынки», учитывая при этом фазы жизненного цикла технологий, продукции и отраслей, а также особенности динамики спроса на различные виды поставляемой ФПГ продукции.

Направления деятельности исполнительной дирекции ФПГ (координационному центру) необходимо установить следующие: технико-технологические инновации, организационные и управленческие нововведения, экономические инновации, социальные нововведения, юридические инновации на территории региона, экологические нововведения.

С целью организации процесса вертикальной интеграции омских организаций Россельхозакадемии и их совместной деятельности Омскому

координационному центру РАСХН необходимо дополнительно поручить выполнение следующих функций: координировать процесс разработки в соответствующих фазах того или иного совместного проекта; коллективно делить риск и рынки; координировать планирование и стратегию развития, исходя при этом из диверсификации производственной и сбытовой деятельности всех предприятий и организаций, входящих в ФПГ; принимать коллективные решения по технологии производства; согласовывать цели партнёров в достижении прибыли; постоянно осуществлять техперевооружение предприятий омской системы РАСХН посредством организации поставок им техники и оборудования на условиях лизинга.

Блок «Рынок» представляют на схеме «Организованные рынки АПК Омской области», под которыми подразумеваются региональный оптовый универсальный организованный агропромышленный рынок, находящийся в г. Омске, и районные организованные оптовые универсальные агропромышленные рынки, находящиеся в семи районах (опорных точках) Омской области.

Под оптовым универсальным агропромышленным рынком здесь понимается рынок, на котором:

а) осуществляются различные организационные формы взаимодействия субъектов (участников) рынка по торговле одновременно продовольствием и продукцией производственно-технического назначения;

б) формируются цивилизованные, взаимовыгодные производственно-экономические отношения в процессе товарного обращения между промышленным и аграрным секторами экономики, сочетающие достоинства как рыночного, так и государственного способов регулирования.

Универсальный оптовый рынок позволяет:

а) сконцентрировать продавцов и покупателей материально-технических ресурсов и сельхозпродукции в одном месте, что значительно упрощает и ускоряет процесс продвижения продукции к потребителям и уменьшает существующий диспаритет цен, а также практически ликвидируются трансакционные издержки;

б) получить объективную информацию о спросе и предложении и на её основе формировать реальные рыночные цены с тенденцией их общего снижения;

в) определить и разместить региональные заказы на материально-технические ресурсы и продовольствие среди местных товаропроизводителей;

г) сформировать прямые поставки продовольствия в розничную торговую сеть г. Омска и районных центров Омской области.

Рынки агропромышленных комплексов субъектов Российской Федерации выполняют роль регулятора физических потоков товаров, улавливают изменения ситуации в том или ином регионе. На рынках достигается равновесие путем ценовых реакций между интересами производства и потребления. Производитель сталкивается с реалиями рынка, что позволяет ему судить о полезности и эффективности его продукции. На основании цен рынка принимается решение о переброске товара из одного региона в другой, об увеличении или уменьшении его производства. Организованные рынки играют важную роль в поиске равновесия между спросом и предложением и нахождения равновесных рыночных цен. Публичные торги на организованных рынках и распространение информации об этом привлекают большое количество продавцов и покупателей и способствуют усилению конкуренции и объективному определению спроса, предложения и цен.

Система районных и межрайонных оптовых рынков выполняет роль промежуточного звена между субъектами экономической жизни района и крупными оптовыми покупателями, а также производителями средств производства для сельского хозяйства, переработки и сбыта сельскохозяйственного пищевого сырья и продовольствия.

Базой районного оптового рынка может стать любая районная организация, где создаются условия для свободного товарообмена, где функционируют службы обеспечения финансовых расчетов, ветеринарного контроля и контроля за качеством продукции, где имеются подъездные пути и места для стоянки автотранспорта, склады для хранения продукции сельского хозяйства и её переработки, то есть всё необходимое для проведения торгов. Наибольший период активности районного оптового рынка приходится на период уборки урожая. В это время такие рынки могут работать ежедневно. Зимой и весной их можно открывать периодически на определённый период времени.

На базе районных оптовых рынков возможна организация деятельности широкого круга предприятий и служб, в которых непосредственно заинтересованы как продавцы, так и покупатели:

– организация длительного хранения продукции и её переработки;

– продажа сельскохозяйственным производителям техники, семян, удобрений, кормов, строительных материалов и других товаров, в том числе личного пользования. Предприятия, занимающиеся производством такой продукции, могли бы открывать там свои представительства (временные или постоянные) и выставлять образцы своей продукции;

– организация аренды техники и ее ремонта;

– организация консультационных услуг (технологических, экономических, юридических);

– создание гостиниц и предприятий общественного питания.

Блоки «Сельский районный торговый дом» и «Сельский межрайонный торговый дом» представлены администрациями сельских районов, филиалами банков, сельскими товаропроизводителями и другими сельскими организациями.

При определении величины уставного капитала сельских районных (и межрайонных) торговых домов следует исходить из того, что процесс производства любого продукта основывается всецело на обращении. В связи с этим величину уставного капитала необходимо рассматривать как капитал, выравнивающий общую норму прибыли у учредителей районных и межрайонных торговых домов. Для этого необходимо определить величину среднего капитала и величину средней прибыли, а затем единую общую норму прибыли для учредителей торгового дома. Далее определяется величина уставного капитала.

В результате вышеуказанной технологии можно определить не только величину уставного капитала торгового дома, но и конкретные цены, по которым учредители торгового дома передают (продают) свою продукцию торговому дому, и цены, по которым торговый дом реализует товары своих учредителей потребителям.

Блок «Ассоциация кооперативов» представлен кооперативами, фермерскими хозяйствами и ЛПХ. Здесь наибольший интерес вызывает кредитный потребительский кооператив граждан.

Все кооперативы, выделившиеся на самостоятельный баланс, открывают свои расчётные счета в ФРЦ, а при необходимости и ссудные счета. Поскольку в банке ассоциация выступает как одно юридическое лицо в виде кредитного потребительского кооператива, то эти расчётные счета в ФРЦ являются, по сути дела, субсчетами расчётного счёта кредитного потребительского кооператива.

На региональном уровне имеются возможности за счет координации со стороны органов государственного управления обеспечить повышение эффективности имеющегося ресурсного потенциала.

Важной составляющей деятельности государства в процессе формирования инфраструктуры материально-технического обеспечения является регулирование информационных и инновационных процессов. В общей стратегии развития выделены такие направления, как создание и освоение общей информационной и коммуникационной среды, научное обслуживание технической базы и инновации в сфере создания новых разработок. Подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров также являются важной составляющей развития инновационных процессов.

В последние годы на рынке услуг появилось множество организаций, работающих с сельскими товаропроизводителями. Основные области предоставляемых ими услуг в сфере материально-технического обеспечения АПК: информационное обеспечение сделок, инновационные

разработки, консультирование по вопросам эксплуатации техники и оборудования, применения удобрений и химических средств защиты, лизинг и ипотека недвижимости, стратегия развития предприятия, реорганизация бизнеса, налаживание финансового менеджмента, подготовка и осуществление инновационных сделок, подготовка кадров и др.

В совокупности все организации и учреждения, оказывающие такого рода услуги, образуют инфраструктуру инновационного процесса, информационного и консультационного обслуживания АПК Омской области.

По разработанной нами методике выполнена классификация институтов инфраструктуры, определена этапность инновационного процесса в сфере информационного обслуживания.

Очевидно, что наибольший объем услуг оказывают организации и учреждения, относящиеся непосредственно к АПК. Ведущая роль здесь принадлежит Министерству сельского хозяйства и продовольствия, Сибирскому научно-исследовательскому институту сельского хозяйства, ОмГАУ, машиноиспытательным станциям и др.

Особую роль играют торговые и посреднические организации, институты рынка ресурсов, среди которых крупные базы снабжения. С этими структурами взаимодействуют «Росагролизинг», крупные машиностроительные холдинги, зарубежные компании по производству материально-технических ресурсов. Важное место в продвижении на рынок современной техники, несущей в себе новые научно-технические разработки, принадлежит постоянно действующей выставке-ярмарке «Агро-Омск».

Институты инфраструктуры осуществляют научно-технические разработки, сбор и обработку информации, консультационное обслуживание, анализ производственного процесса и формирование заказа для науки. Объем услуг, оказываемый этими учреждениями в разные периоды времени, был неодинаковым, что связано с финансово-хозяйственными трудностями самих учреждений.

В целом на рынке АПК Омской области действуют более 500 организаций аналогичного профиля. Таким образом, на каждом этапе инновационного процесса в этой сфере функционирует достаточное количество организаций. Научно-техническими разработками для АПК занимаются 6 учреждений; сбором обработкой и анализом информации, доведением информации до потребителей – 14; обучением кадров, помощью в применении полученных знаний – 3; целиком посвящают свою деятельность консультированию сельских товаропроизводителей – 8 специализированных учреждений; множество организаций террито-риальной инфраструктуры консультируют по своим профильным вопросам; 8 учреждений проводят оценку результатов инновационных

процессов и формируют заказы для науки и производства.

В организационном плане к числу факторов, в наибольшей степени влияющих на эффективность инновационной деятельности в сельском хозяйстве, относятся:

1. Система сельскохозяйственных научных учреждений, включающая в себя образование, науку и внедрение, функционирующая как единое целое; система, в которой все структурные подразделения тесно взаимодействуют, объединенные общей целью, – обеспечить повышение эффективности сельскохозяйственного производства.

2. Отлаженная система получения, накопления, преобразования, обмена и использования информации, которая на всех стадиях и уровнях в разной степени координируется централизованной системой управления.

3. Доступность и открытость системы знаний. Любой, работающий в какой-либо отрасли сельского хозяйства, может обратиться за помощью в информационно-консультационную службу.

4. Объективность информации и консультаций. Информационно-консультационная служба обеспечивает объективную информацию на основе научно-исследовательских работ и практического опыта. Объективность консультаций означает их беспристрастность и отсутствие влияния личных мнений и предпочтений.

5. Адаптация к изменяющимся потребностям сельского хозяйства. Система может легко и быстро приспосабливаться к новым информационным потребностям клиентов.

6. Существование сельскохозяйственных производителей, их кооперативов, союзов и других организаций, имеющих возможность контролировать систему сельскохозяйственных знаний, осуществлять корректирующие действия во взаимоотношениях поставщика услуг и клиента.

7. Непосредственный прямой обмен информацией между специалистами системы и сельскохозяйственными производителями, имеющий значительно большее значение, чем ее распространение.

8. Научная подсистема, ориентированная на потребности практики, необходимость внедрения новых технологий.

9. Наличие учебных заведений, постоянно поддерживающих хороший образовательный уровень потребителей знаний, позволяющий в свою очередь воспринимать все новое.

10. Информационная привязанность инновационных и консультационных систем к опытно-экспериментальным станциям, университетам, НИ, выставкам-ярмаркам, хозяйствам позволяет адаптировать научные разработки к конкретным условиям, а сельскохозяйственным производителям познакомиться с ними в процессе внедрения и оценить их эффективность.

11. Различия в профессиональных требованиях к научным работникам, преподавателям, работникам службы внедрения и товаропроизводителям. Частые прямые контакты работников службы внедрения с сельскохозяйственными производителями непосредственно в хозяйствах обеспечивают неформальные, неофициальные связи между специалистами исследовательских, учебных и внедренческих структур. Наличие во всех небольших по территории районах региона хорошо организованных структурных подразделений системы сельскохозяйственных знаний (учебные заведения, региональные испытательные станции, выставки-ярмарки, опытные хозяйства, информационные, консультационные центры и др.).

Перечисленные выше формы, определяющие успешную работу информационно-консультационных служб, подтверждают ключевое положение о необходимости рассмотрения всех участников процесса как единой системы, функционирующей на определенной территории при сохранении возможности регулирования со стороны государственных органов управления. В нашей интерпретации это региональная инновационная инфраструктура, составляющая общей инфраструктуры регионального АПК. Предложенный перечень факторов применим для определения эффективности систем как на региональном, так и районном уровнях, где формируется спрос на инновации. В первичном звене целесообразно использовать систему мониторинговых оценок.

Эффективность организационно-экономических мероприятий по развитию региональной инфраструктуры материально-технического обеспечения АПК состоит в следующем:

– Сформируется конкурентный рынок материально-технических ресурсов в АПК, включающий в себя сегмент купли-продажи подержанных машин.

– Доля МТС в выполнении отдельных технологических операций и прежде всего почвообрабатывающих и уборочных работ, по агрохимическому обслуживанию, в том числе и по защите растений от болезней и вредителей, мелиоративному обслуживанию возрастет до 25–30 % от общего объема сельскохозяйственных работ. Себестоимость работ, выполняемых МТС, будет на 10–20 % ниже, чем в сельскохозяйственном предприятии благодаря лучшему использованию техники, труда и энергетических ресурсов. Увеличится объем услуг сельскому хозяйству до 35–40 % в стоимости производимой продукции. Получат развитие сервисные фирмы, специализирующиеся на уборочных работах, защите растений от болезней и вредителей, действующих на принципах широтного использования техники (перемещающихся по территории региона по мере созревания сельскохозяйственных культур и распространения эпизоотии).

– Доля ремонтно-технических работ, выполняемых силами инженерных служб сельскохозяйственных предприятий, снизится с 95 % до 70–75 %. Планово-предупредительная система технического обслуживания в процессе эксплуатации машин с техническими уходами и плановыми текущими и капитальными ремонтами трансформируется в диагностическую систему технических уходов и ремонтов машин, агрегатов и узлов по потребности с заменой полнокомплектных узлов. Повысится качество транспортного обеспечения, специальных услуг, в том числе связанных с применением техники: агрохимическое обслуживание, обеспечение семенами, мелиоративная инфраструктура и др.

– Ожидается эффект в форме технического сервиса и кадровой составляющей за счет услуг сети дилерских предприятий: специализированных и комплексной, которые создают фирменные технические центры для сервиса выпускаемых ими машин. Их доля в ремонте и обслуживании техники составит около 2–3 %.

– В сфере услуг сформируется сеть дилерских предприятий. Сеть дилеров в основном будет сформирована предприятиями сельскохозяйственного машиностроения, что позволит построить для села эффективные логистические системы продвижения промышленных товаров от производителей к потребителям, сократить число посредников и снизить стоимость техники и ее обслуживания, уменьшить время поставки запасных частей и восстановления работоспособности. На дилерских предприятиях существенно возрастет технологический уровень ремонтных работ, который позволит отремонтированные машины, агрегаты и узлы по уровню надежности сопоставить с новой техникой. Дилеры, объединенные в федеральное акционерное общество с сетью в регионах, станут крупными заказчиками наукоемкой продукции в научных учреждениях.

– В структуре оптовых рынков сформируется рынок подержанной техники (вторичный рынок), потребителями на котором станут хозяйства, не имеющие возможность покупать новую технику, внедрять интенсивные технологии. Таких хозяйств в регионе будет до 35–40 %. Амортизационные отчисления на гектар уборочных и полевых работ, выполненных такой техникой, снизятся в 1,8–2,0 раза в сравнении с новой техникой.

– Прогнозируется ускоренное развитие информационно-консультационной службы с расширением взаимодействия ее с научно-исследовательскими организациями и образовательными учреждениями, МИС, заводами-изготовителями, сервисными структурами и др. Потребность в новых знаниях будет стимулировать развитие рынка проектно-технологических и конструкторских разработок.

– Система подготовки кадров руководителей и специалистов с привлечением ресурсов коммерческих структур (выставки-ярмарки, учебные центры, консультационные службы, опытные поля и фермы,

информационные системы и др.) обеспечат качественный рост квалификации, увеличение доли специалистов, связанных с маркетинговой деятельностью и технологическим реформированием производства. Удельный вес трактористов-машинистов первого и второго классов возрастет с 45 до 75–80 %.

– Появление платежеспособных заказчиков (эффективных, товаропроизводителей, инвесторов, дилеров и др.) обеспечит спрос на услуги научных учреждений и вузов по механизации и электрификации сельского хозяйства. Активизируется деятельность по интеллектуальному сервису сельскохозяйственных товаропроизводителей

Реализация предложенных мер по развитию инфраструктуры материально-технического обеспечения АПК, наряду с другими мерами, позволит решить стратегическую задачу роста валового производства сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Храмцова, Н.А. Ключевые приоритеты социально-экономического развития Омской области / Н.А. Храмцова, Р.И. Храмцов // Актуальные вопросы экономики и управления российскими предприятиями : юбилейный сборник научных трудов. – Омск, 2011. – Вып. 5. – С. 146–150.

2. Храмцова, Н.А. Формирование и развитие инфраструктуры материально-технического обеспечения АПК Омской области / Н.А. Храмцова // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск, 2015. – С. 361–364.

3. Храмцова, Н.А. Институты инфраструктуры материально-технического обеспечения / Н.А. Храмцова, Р.И. Храмцов // Материалы 64-й научно-практической конференции ГОУ СибАДИ в рамках юбилейного международного конгресса «Креативные подходы в образовательной, научной и производственной деятельности», посвященного 80-летию академии. – Омск : СибАДИ, 2010. – Кн. 1. – С. 144–147.

Глава 6. ЛОГИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМИ ПОТОКАМИ [1]

6.1. Обеспечение трудовыми ресурсами отраслей экономики на основе логистического подхода

Современная экономика характеризуется динамичным развитием. Общее расширение направлений экономического развития сопровождается постоянными изменениями во внутренней структуре экономики. В этих условиях рабочая сила становится активным фактором производства.Возрастание требований к эффективности управления рабочей силой обусловлено, прежде всего, ускорением научно-технического прогресса. Усложнение производства, усиление значения в производственном процессе таких его составляющих, как подготовка, переподготовка, непрерывное обучение, контроль и управление, первичное распределение и перераспределение персонала, а также необходимость повышения эффективности труда при минимизации издержек на содержание персонала, предопределяет рассмотрение проблемы логистического управления трудовыми потоками.

Цели государственной политики в области развития рынка труда в долгосрочной перспективе – создание условий для эффективного использования квалифицированного труда, развитие эффективной, ориентированной на конечный результат, инфраструктуры рынка труда. Экономическая наука выработала ряд направлений системного управления трудовыми ресурсами.Данная проблема рассматривалась в трудах Б.М. Генкина [1], Н.А. Горелова [2], В.В. Адамчука [3], Н.А. Волгина [4], Ю.П. Кокина [5], Р.П. Колосовой [6], Ю.Г. Одегова [7], П.Э. Шлендера [5]. Значительный вклад в исследование вопросов логистики внесли ученые Л.Б. Миротин, В.И. Сергеев [8], Б.А. Аникин [9], А.М. Гаджинский [10], Бауэрсокс Д. Дж., Клосс Д. Дж., Фирон Х.Е. [11], CoyleJohn J., BardiEdward J., LanglayJohnJr. [12] и др. В основном работы данных исследователей направлены на решение проблем оптимизации материальных, финансовых и информационных потоков. Трудовые потоки в рамках предприятия (кадровая логистика) рассматривались в трудах Г.Р. Малхасян [13], Б.С. Есенькина, М.Д. Крыловой [14]. Вместе с тем в отечественной и зарубежной экономической литературенедостаточно разработаны механизмы логистического управления трудовыми потоками в различных сферах деятельности (отраслях) экономики.

Логистическое управление трудовыми потоками представляет собой процесс планирования, организации, мотивации и контроля движения

[1]Материал подготовлен при финансовой поддержке РГНФ и Омской области в рамках научного проекта № 16-12-55016.

трудовых ресурсов в различных отраслях, сферах деятельности, системах, что является актуальным как на федеральном, региональном, так и отраслевом уровнях на современном этапе экономических преобразований в связи с сокращением естественного прироста трудоспособного населения и возросшей экономической нагрузкой, необходимостью поиска эффективных методов управления трудовыми ресурсами и повышения их конкурентоспособности, а также переходом экономики на интенсивный путь развития. Многие государственные и частные предприятия, отрасли, регионы испытывают острую потребность в оптимальной экономии, рациональном высвобождении и перераспределении работников, что является необходимым условием развития производства, повышения его эффективности.

С позиции обеспечения кадрами логистическое управление трудовыми потоками можно рассматривать как стратегическое управление трудовыми ресурсами на государственном, региональном и отраслевом уровнях в процессе их формирования, распределения и использования. Оно направлено на снижение издержек, связанных с формированием трудовых ресурсов, первичным и последующим распределением, рационализацию их использования как на микроуровне, так и на макроуровне, включая непрерывное обучение. Трудовой поток имеет двойственный характер: при трудоизбытке в нем образуется «неликвид» трудовых ресурсов; при трудодефиците – недостаток специалистов либо определенных профессий, либо на определенных территориях или в отдельных отраслях. И то, и другое приводит к возрастанию финансовых потерь в будущих периодах.

Логистическое управление трудовыми потоками подразумевает, что управление будет осуществляться на основе «шести правил логистики», которые описывают конечную цель управления. Это означает, что управление трудовыми потоками в области обеспечения ими различных сфер экономики должно происходить на основе создания условий для обеспечения предприятий кадрами необходимого уровня образования, необходимой специальности (направления, профиля), в требуемом количестве, учитывая время и место востребованности трудовых ресурсов, с минимальными затратами [18]. Решение такой задачи находится в области экономико-математических методов линейного программирования, где для простоты понимания рассматривается задача об оптимальном плане распределения трудовых ресурсов из пунктов их профессиональной подготовки в пункты трудоустройства с минимальными затратами.

Основные характеристики трудового потока: вид, масштаб, уровень специализации, частота перемещения, траектория движения, количество участников, способ перемещения, специфика карьерного пространства, ориентация во времени, причина перемещения, генерационный уровень

социальной позиции, соотношение с прежним рабочим местом, источник перемещения, демографические составляющие потока, последствия перемещения потока, интенсивность потока (численность в определенные периоды времени).Для регулирования трудовых потоков в нужном направлении должен использоваться весь арсенал социально-экономических и организационно-административных мер. Экономические рычаги в данном случае являются важнейшими и наиболее эффективными. В условиях нестабильной экономики усиливается интенсивность потоков. В результате можно выделить наиболее характерные трудовые потоки, устремленные на предприятия различных сфер экономической деятельности (рис. 6.1).

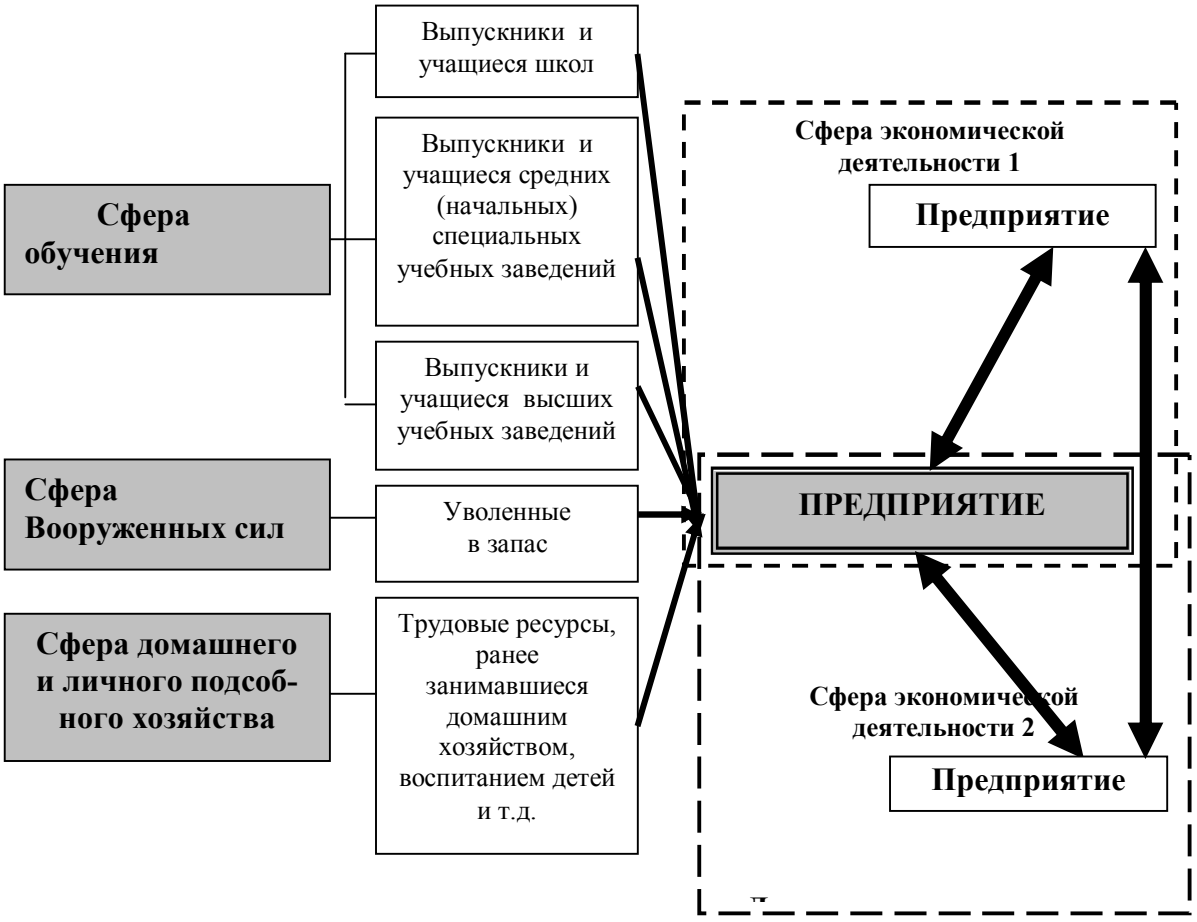


Рис. 6.1. Схема движения трудовых потоков

Рассматриваемые трудовые потоки можно разбить на пять подпотоков [15]:

1. «Сфера обучения → предприятие». Средний возраст работников, составляющих данный трудопоток, – 18,5 года. Его составляют выпускники средних общеобразовательных школ, учебных заведений среднего и высшего профессионального образования. Особенностью данного трудового потока является то, что он образуется в результате первичного распределения молодежи: примерно 90 % молодых людей

впервые приходят на предприятия. Остальное число составляют те, кто до поступления в вуз, среднее профессиональное учебное заведение трудился на предприятиях и в организациях.

2. «Сфера Вооруженных сил → предприятие». В основном это 18 – 24-летние молодые люди. Около 98 % участников данного трудового потока составляет молодежь до 30 лет. Рассматриваемый трудовой поток мужской по составу, по своей профессиональной и общеобразовательной подготовке неоднороден.

Необходимо отметить, что рассмотренные два трудовых потока по своему составу являются практически полностью молодежными.

3. «Сфера домашнего и личного подсобного хозяйства → предприятие». Эту группу в основном составляют молодые женщины, которые занимались рождением и воспитанием детей и после достижения детьми возраста приема в детский сад возвратились на предприятие.

4. «Предприятие → предприятие». Это самый интенсивный и масштабный трудовой поток. Здесь коэффициент интенсивности молодежного трудового потока с одного предприятия на другое в 1,5 раза выше, чем для работников старше 30-летнего возраста. Необходимо отметить, что трудовые потоки данной подгруппы могут перемещаться между предприятиями внутри одной сферы экономической деятельности, а также между сферами экономической деятельности (между отраслями). Примерно 1/3 часть трудового потока состоит из кадров, не меняющих сферу экономической деятельности. Наблюдается четкая направленность трудовых перемещений молодежи из производственной сферы в непроизводственную сферу. Наиболее высока доля внутриотраслевых перемещений в сфере торговли и услуг.

5. «Предприятие → перемещения внутри предприятия». Основная задача перемещений внутри предприятия заключается в рациональной расстановке работников и назначении на должность, обеспечивающих выполнение требуемых видов работ. Перемещения работников внутри предприятия способствуют удовлетворению потребностей предприятия в рабочей силе определенного качества и реализации трудового потенциала работников, а также снижению издержек предприятия. Особенностью этого подпотока является следующее: вследствие того, что многие люди работают не по полученным специальностям или вообще без профессионального образования, важным условием при формировании направлений трудовых потоков в структурных единицах предприятия является возрастное соотношение работников, т.к. необходима передача работниками профессионального мастерства.

Посредством логистического управления трудовыми потоками появляется возможность обеспечить соответствие в указанных выше подпотоках между имеющимися требованиями и формированием необходимых качественных и количественных характеристик трудовых

ресурсов, что повлечет за собой увеличение доли их трудовой занятости, снижение финансовых потерь в будущих периодах [16].

С позиции логистического управления решение задачи обеспечения трудовыми ресурсами различных отраслей экономики можно представить в виде алгоритма (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Алгоритм обеспечения трудовыми ресурсами отраслей экономики на основе логистического подхода (разработан автором)

При решении данной задачи возникают две частые подзадачи:

1) оптимальное распределение трудовых ресурсов (подготовленных специалистов) по вакантным рабочим местам предприятий страны;

2) определение количества специалистов, нужного для оптимального удовлетворения потребностей предприятий.

Рассмотрим обозначенные задачи подробнее.

Пусть b_1, b_2, ..., b_n – вакантные места на различных предприятиях страны, а a_1, a_2, ..., a_m – специалисты-выпускники различных специальностей. При распределении специалистов по вакантным должностям необходимо учитывать, что существует возможность распределения специалистов одного и того же профиля на различные должности. При этом специалисты одних профилей наиболее пригодны для данной должности, а других менее (по составляющим компетенциям их подготовки).

Будем характеризовать пригодность специалиста профиля i при назначении его на должность j числом $q_{ij} \geq 0$ и назовем это число показателем пригодности или предпочтения. Специалисты, осуществляющие подготовку трудовых ресурсов, достаточно точно могут провести оценку пригодности того или иного профиля на замещение вакантной должности. При оценке пригодности может быть принята трехбалльная система: если $q_{ij} = 2$ – соответствует полностью; $q_{ij} = 1$ – соответствует частично; $q_{ij} = 0$ – не соответствует. Обозначим через x_{ij} количество специалистов профиля i, планируемое на замещение должности j, и сведем исходную информацию в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Модель распределения специалистов

	b_1	b_2	...	b_n
a_1	q_{11} x_{11}	q_{12} x_{12}	...	q_{1n} x_{1n}
a_2	q_{21} x_{21}	q_{22} x_{22}	...	q_{2n} x_{2n}
...	...	...	...	...
a_m	q_{m1} x_{m1}	q_{m2} x_{m2}	...	q_{mn} x_{mn}

Распределение трудовых ресурсов с точки зрения логистического управления будет оптимальным, если оно обеспечивает укомплектованность должностей наиболее пригодными профилями специальности с минимальными издержками [19]. Пусть количество распределяемых специалистов равно количеству вакансий, т.е.

$$\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} b_j. \qquad (6.1)$$

Тогда математически задача сводится к нахождению такого неотрицательного решения x_{ij} системы уравнений

$$\left.\begin{array}{l} \sum_{j=1}^{n} x_{ij} = a_i ; \\ \sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j , \end{array}\right\} \quad (6.2)$$

при котором линейная функция достигает наибольшего значения:

$$l = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} q_{ij} x_{ij} \rightarrow \max. \quad (6.3)$$

В случае избытка или недостатка специалистов по отношению к количеству вакансий поступаем следующим образом: в первом случае вводим фиктивную вакантную должность с потребностью

$$b_{n+1} = \sum_{i=1}^{m} a_i - \sum_{j=1}^{n} b_j \quad (6.4)$$

и полагаем

$$q_{i,\, n+1} = 0 \text{ для } i = 1, 2, ..., m; \quad (6.5)$$

во втором случае вводим фиктивных специалистов определенных специальностей в количестве

$$a_{m+1} = \sum_{j=1}^{n} b_i - \sum_{i=1}^{m} a_j \quad (6.6)$$

и полагаем

$$q_{m+1,\, j} = 0. \quad (6.7)$$

Условие $q_{m+1,\, j} = q_{i,\, n+1} = 0$ позволяет отыскать оптимальное решение, т.е. произвести наиболее рациональное распределение специалистов.

Аналогично можно решить и вторую задачу. В этом случае, исходя из перспективного плана социально-экономического развития, а также текущих потребностей предприятий, определяются общие потребности в специалистах в определенный период времени. По известным общим потребностям необходимо разрабатывать оптимальный план использования профессиональных учебных заведений в подготовке специалистов. Практическая реализация решения данных задач будет способствовать:

– регулированию трудовых потоков;

– снижению количественных диспропорций в подготовке специалистов и текущих потребностях предприятий;

– обеспечению комплексного решения задач качественного формирования и эффективного использования специалистов, опережающей подготовки специалистов для освоения новой техники и технологий;

– повышению уровня трудовой (профессиональной, квалификационной, должностной, территориальной) мобильности специалистов, процента трудоустройства по специальности (профилю подготовки), уровня инновационного развития предприятий.

В процессе подготовки будущего специалиста раскрывается суть профессиональной деятельности и одновременно ставятся задачи, которые необходимо решить, разрабатываются цель, стратегия реализации решения поставленных задач. Основой подготовки специалистов для обеспечения отраслей экономики на современном этапе должно стать создание образовательной среды на основе интегрированных научно-образовательных производственных структур – научно-образовательных центров и базовых кафедр профессиональных учебных заведений на предприятиях, реализующих подготовку специалистов по основным и дополнительным образовательным программам, проведение научных исследований и использование полученных результатов на предприятиях. Подготовка будущих специалистов в профессиональных учебных заведениях должна осуществляться на основе максимальной информатизации образования, с использованием новейшей производственной техники, применением инновационных образовательных технологий, включающих активные методы обучения и коучинг-технологии. Активные методы обучения предполагают проведение проблемных лекций, экскурсий, ролевых и деловых игр, связанных с решением производственных задач, анализом и имитацией конкретных ситуаций. Коучинг-технологии представляют собой технологию осуществления партнерства в профессиональном обучении, коррекции и повышения профессионального мастерства, которое осуществляется на основе разработки и моделирования реальных проектов. Применение коучинг-технологии позволяет не только обучить специалиста, но и помочь ему затем определиться с профилем направления [22].

Обстоятельством, подтверждающим необходимость внедрения данного процесса в этап подготовки специалиста, является то, что на современном этапе студенты очной формы обучения уже в начале третьего-четвертого курса трудоустраиваются. В связи с этим этап трудовой адаптации на предприятии и получения первого дохода от знаний у 80,0 % студентов начинается с третьего-четвертого курса, этап

профориентации и большая часть этапа обучения характеризуются отсутствием доходности, поскольку эти периоды сопровождаются затратами, связанными с выбором приложения своего труда и обучением (рис. 6.3).

В последний период этапа обучения появляются положительные результаты от трудовой деятельности специалистов. Постепенно эффективность трудовой деятельности адаптированных специалистов нарастает в процессе повышения профессионального мастерства. В этот период времени могут появиться затраты, связанные с необходимостью освоения дополнительных специализаций, не предусмотренных образовательным стандартом, но необходимых для повышения квалификации в рамках обеспечения ротации персонала или профессионально-должностного продвижения.

Дополнительные специализации чаще всего включают в себя знание иностранного языка, специального программного обеспечения, производственного оборудования, офисной техники и право на вождение автомобиля.

Для развития специалиста, его полной подготовки к вступлению в трудовую деятельность необходимо, чтобы к моменту окончания профессионального учебного заведения молодой специалист прошел этапы адаптации и накопления профессиональных навыков (рис. 6.4).

Трудоустройство специалиста с первого курса профессионального обучения позволяет получать преимущества (в виде доходов) всем участникам этого процесса – работникам, предприятиям, учебным заведениям и обществу в целом.

Адаптация специалиста, которая предполагает как знакомство с производственными особенностями организации, так и включение в коммуникативные сети, знакомство с персоналом, корпоративными особенностями коммуникации, правилами поведения и т. д. Процесс адаптации можно разделить на четыре стадии [22]:

Стадия 1. Оценка уровня подготовленности работника – необходима для разработки наиболее эффективной программы адаптации.

Стадия 2. Ориентация – практическое знакомство работника со своими обязанностями и требованиями, которые к нему предъявляются со стороны предприятия.

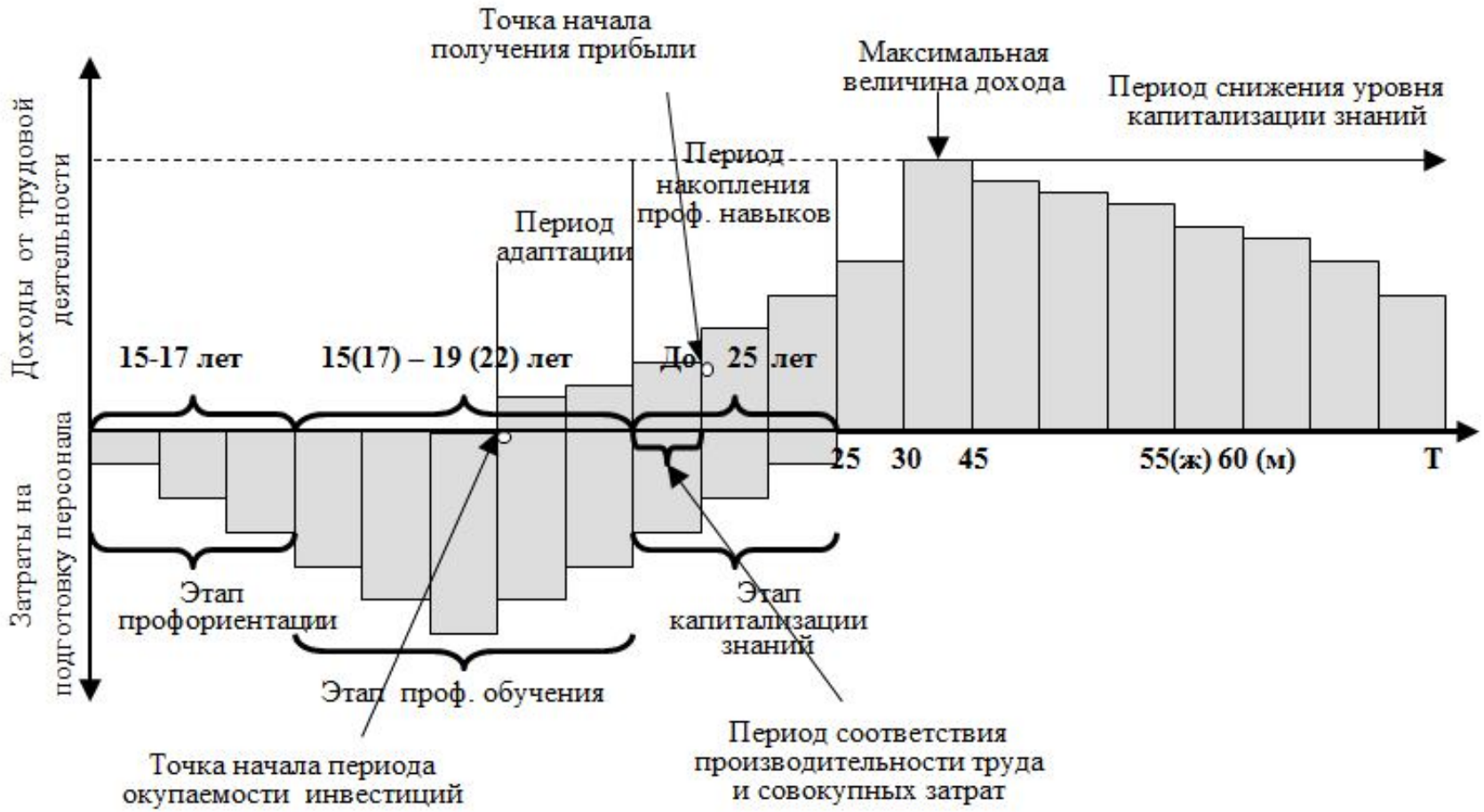


Рис. 6.3. Фактическое распределение затрат на подготовку специалиста и доходов от трудовой деятельности

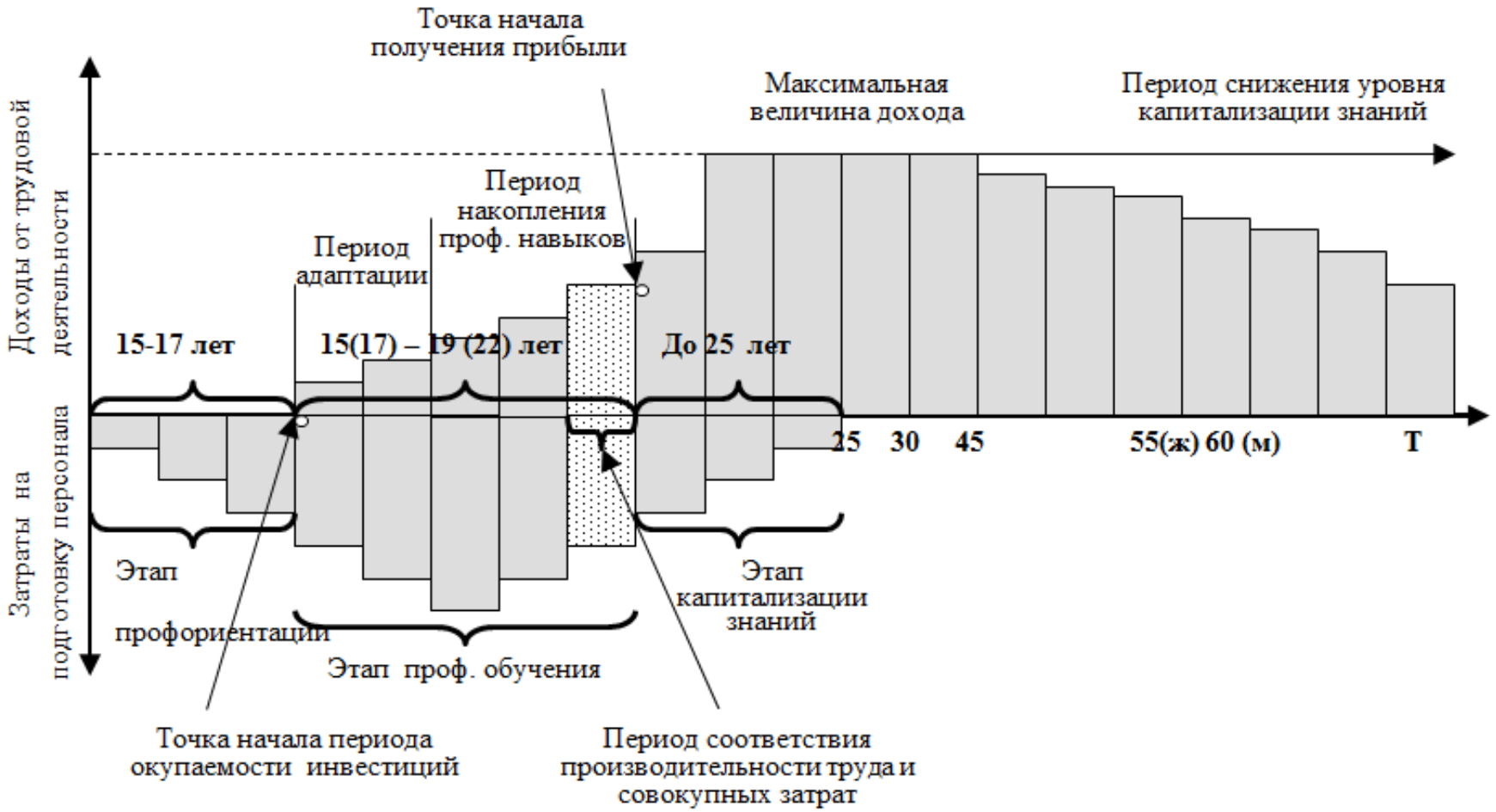


Рис. 6.4. Предлагаемое распределение затрат на подготовку специалиста и доходов от трудовой деятельности

Стадия 3. Действенная адаптация. Эта стадия состоит в приспособлении работника к своему статусу и в значительной степени обусловливается его включением в межличностные отношения с коллегами. В рамках данного этапа необходимо дать работнику возможность активно действовать в различных сферах, проверяя на себе и апробируя полученные знания о предприятии, оказывая максимальную поддержку работнику, регулярно вместе с ним проводить оценку эффективности деятельности и особенностей взаимодействия с коллегами.

Стадия 4. Функционирование. Этой стадией завершается процесс адаптации, постепенно преодолеваются производственные и межличностные проблемы, происходит переход к стабильной работе. Как правило, при правильном развитии процесса адаптации эта стадия наступает после 1–1,5 лет работы. Сокращение адаптационного периода способно принести весомую финансовую выгоду, особенно если в организации привлекается большое количество персонала. Накопление профессиональных навыков является важнейшей формой инвестиций в человеческий капитал. Профессиональные навыки представляют собой отдельные операции и приемы трудовой деятельности, доведенные в результате упражнений до степени автоматизма. Их формируют индуктивным путем: от простых – к сложным, от накопления единичных – к комплексам. Таким образом, идет формирование целостной профессиональной деятельности.

На каждом этапе экономическая эффективность предлагаемой технологии профессионального обучения должна определяться соотношением затрат и результатов:

$$Э = \frac{W_i}{I}, \qquad (6.8)$$

где $Э$ – эффективность предлагаемой технологии профессионального обучения на i-м этапе;

W_i – доход работника от профессиональной деятельности на i-м этапе;

I – инвестиции в профессиональную подготовку.

Процесс капитализации знаний и умений протекает в первые годы после завершения обучения в профессиональном учебном заведении и связан с оценкой эффективности учебных программ (насколько подготовка специалистов соответствует потребностям предприятия). При этом на предприятиях необходимо создать условия для самообразования, самообучения, дополнительной подготовки и переподготовки работников.

Период максимальной величины доходов специалистов характеризуется затратами на самообразование и развитие, однако уровень этих затрат существенно ниже получаемой прибыли. Увеличение продолжительности данного периода осуществляется за счет ранее сформированных способностей.

Период снижения уровня капитализации знаний, умений, навыков характеризуется понижением уровня производительности труда работника в силу опережающего роста научно-технического прогресса и старения накопленных знаний, умений и навыков. Следствием этого является снижение объема прибавочного продукта, производимого работником, и соответственно получаемой предприятием прибыли.

Одним из положительных эффектов предлагаемой технологии подготовки специалистов для обеспечения отраслей экономики является возможность эмпирического определения времени начала трудовой деятельности, начала окупаемости инвестиций, начала получения прибыли и периода получения наибольших результатов от трудовой деятельности. Источником финансирования реализации данной технологии должен выступать федеральный бюджет.

Подобные технологии успешно применяются в ряде зарубежных стран, таких как Германия, Ирландия, Япония, США, Швеция, где через систему практической подготовки проходит основная часть специалистов.

Целями создания системы обеспечения отраслей экономики профессиональными кадрами на основе логистического подхода являются формирование основной стабильной части трудовых ресурсов государства, их оптимальное распределение в сферах экономической деятельности и эффективное использование с минимальными затратами и высоким уровнем отдачи [18]. В процессе профессиональной подготовки трудовые ресурсы проходят несколько этапов. В зависимости от этапа подготовки различают цели и направления работы по их реализации (табл. 6.2).

Обеспечение трудовыми ресурсами различных отраслей экономики на основе логистического подхода сводится к решению следующих стратегических и тактических задач (табл. 6.3).

Таблица 6.2

Основные цели подготовки трудовых ресурсов с позиции логистического подхода и направления работы по их реализации

Область деятельности	Основные цели с позиции логистического подхода	Направления работы по реализации целей
1	2	3
Профессио-нальная ориентация	Осуществление подготовки кадров по минимальной стоимости; повышение качества предоставляемых услуг; обеспечение профессионального самоопределения	Формирование заявок на подготовку кадров; выбор поставщиков образовательных услуг; планирование профессиональной деятельности

Окончание табл. 6.2

1	2	3
Профессио-нальная подготовка	Обеспечение непрерывности образовательного процесса. Выполнение полученных заказов по направлениям, профилям с обеспечением качества образовательных услуг; минимизация затрат на подготовку кадров; приспособление программы подготовки профессиональных кадров под запросы производств; снижение количества выпускников, работающих не по полученной специальности (направлению, профилю)	Организация стажировки, эффективной практики, трудоустройства на этапе подготовки кадров. Организация переподготовки и повышения квалификации кадров, не имеющих рабочее место по полученной специальности (направлению, профилю)
Трудоуст-ройство	Удовлетворение спроса предприятий на трудовые ресурсы по специальностям (направлениям, профилям); передача профессионально подготовленных согласно заказам и договорам трудовых ресурсов на предприятия; высокая степень готовности выпускников к осуществлению профессиональной деятельности	Установление профессиональными учебными заведениями прямых связей с предприятиями, формирование портфеля заказов на подготовку кадров определенных специальностей (направлений, профилей); организация передачи профессионально подготовленных согласно заказам и договорам трудовых ресурсов на предприятия; организация дальнейшего профессионального сопровождения трудовых ресурсов (повышение квалификации, переподготовка и т.д.); организация базы данных подготовленных трудовых ресурсов с целью дальнейшего использования и привлечения к работе по специальности; управление подготовленными трудовыми ресурсами

Таблица 6.3

Стратегические и тактические задачи обеспечения трудовых ресурсов отраслей экономики на основе логистического подхода

Стратегические задачи	Тактические задачи
- своевременная подготовка необходимых специалистов для предприятий и регионов; - пополнение специалистов при оптимальных затратах; - страхование предприятий и подготовленных специалистов от различных непредвиденных ситуаций; - консолидация трудовых ресурсов; - формирование уровней логистического сервиса (стратегии обеспечения отраслей трудовыми ресурсами, плана мероприятий, нормативной базы, отраслевой системы мониторинга, определенного комплекса услуг, сопровождающих доставку трудовых ресурсов до предприятий, нуждающихся в них), образовательных услуг; - развитие интеграции и координации взаимодействия служб занятости населения различных регионов, кадровых агентств	- оптимизация структуры трудовых ресурсов на рынке труда; - оптимизация пространственного распределения трудовых ресурсов; - определение степени концентрации и централизации предприятий

Решение данных задач развития системы обеспечения трудовыми ресурсами различных отраслей экономики на основе логистического подхода позволит:

– максимально эффективно использовать имеющиеся в стране трудовые ресурсы;

– рационально вести профессиональную подготовку трудовых ресурсов [с ориентацией на конечного потребителя (запросов предприятий)];

– уменьшить период окупаемости затрат, связанных с получением профессионального образования;

– эффективно использовать профессиональные учебные заведения, службы занятости населения, кадровые агентства (путем создания профессиональных агентств по отраслевой принадлежности, осуществляющих логистический сервис на основе следующих этапов):

а) сегментация потребительского рынка, то есть разделение предприятий на конкретные группы потребителей, для каждой из которых формируются трудовые ресурсы в соответствии с особенностями предприятий;

б) определение перечня наиболее значимых для предприятий профессий;

в) ранжирование (упорядочение) профессий, входящих в составленный перечень, по значимости для предприятий, сосредоточение внимания на наиболее значимых профессиях;

г) формирование стандартов подготовки профессиональных кадров для предприятий по сегментам потребительского рынка;

д) оценка логистических услуг путем установления взаимосвязи между уровнем сервиса, стоимостью оказываемых услуг, повышением производительности и конкурентоспособности конечных потребителей услуги (предприятий);

е) установление обратной связи с предприятиями для обеспечения соответствия логистических услуг запросам предприятий);

– устранить нерациональные финансовые потери, связанные с профессиональной подготовкой трудовых ресурсов, поиском и высвобождением рабочих мест;

– увеличить период максимальных доходов и трудовой отдачи подготовленного специалиста;

– снизить уровень безработицы трудовых ресурсов, а также уровень молодежной безработицы.

Таким образом, центральные задачи государственной политики в области обеспечения отраслей экономики трудовыми ресурсами могут быть достигнуты за счет развития системы качественного и рационального формирования, распределения и использования трудовых ресурсов на основе логистического подхода.

6.2. Моделирование логистического управления трудовыми потоками

В условиях нестабильной экономики повышается интенсивность движения трудовых потоков. Принципиальное отличие логистического управления трудовыми потоками от традиционного заключается в выделении единой функции управления единой системой разрозненных потоков, которая должна обеспечивать эффективность этого процесса. При логистическом управлении объектами выступают трудовые потоки на макроуровне и на микроуровне.

Цели логистического управления трудовыми потоками:

– на макроуровне – формирование основной стабильной части трудовых ресурсов, их оптимальное распределение в сферах экономической деятельности и эффективное использование, основанное на «шести правилах логистики», которые описывают конечную цель управления. Это означает, что управление трудовыми потоками должно происходить в соответствии с требованиями предприятий по уровню профессионального образования, с необходимой специальностью (направлением, профилем), в требуемом количестве, учитывая время и место востребованности кадров, и с минимальными затратами;

– на микроуровне (на предприятиях) – формирование основной стабильной части трудового коллектива, оптимального по количественным и качественным параметрам, отвечающей требованиям среднесрочных и долгосрочных стратегий развития предприятия с учетом удовлетворения потребностей и интересов работников, также опираясь на «шесть правил логистики» [16].

Учитывая взаимозависимость логистических процессов управления трудовыми потоками на всех уровнях управления, направления её регулирования должны разрабатываться на макро- и микроуровнях:

– на макроуровне – на основе осуществления государственной политики в области развития рынка труда, отвечающей направлениям стратегии социально-экономического развития Российской Федерации;

– на микроуровне – на основе разработки и внедрения программ повышения эффективности управления персоналом на отдельных предприятиях.

Управление макрологистическими трудовыми потоками характеризуется тем, что предприятия руководят ими самостоятельно на основе разработанных государством стратегий, программ, законов, актов и других документов [24]. При этом объектами управления являются связи трудовых потоков между предприятиями. Показатели входящего трудового потока формируются на основании компетентностных требований предприятия, исходя из сложившейся производственной ситуации, показатели выходящего потока часто складываются случайным образом.

Для построения модели необходимо выделить следующие институциональные секторы: домашние хозяйства; нефинансовые предприятия и организации (НПиО); финансовые организации (ФО); некоммерческие организации (НКО); государственное управление (ГУ), рынок труда и факторы рынка труда (инфраструктура, конъюнктура) (рис. 6.5). На рис. 6.5 отображены трудовые потоки и оплаты труда, которые через рынок труда соединяет сектор домашних хозяйств с остальными институциональными секторами. Являясь важнейшей составной частью рыночной экономики, рынок труда представляет собой систему общественных отношений, призванных обеспечить нормальное воспроизводство и эффективное использование рабочей силы, он выполняет функции механизма распределения и перераспределения рабочей силы по отраслям экономики. Основным элементом этого механизма является предложение рабочей силы, которое позволяет определить численность и состав различных категорий граждан, попадающих на рынок труда (по полу, возрасту, образованию, профессиям, квалификации и другим характеристикам) [20].

Действие модели осуществляется следующим образом.

Институциональный сектор домашних хозяйств, который является источником и носителем рабочей силы в экономической системе, осуществляет поставку труда как ресурса. Следует отметить, что труд может поставляться только совместно с их носителем – рабочей силой, обладающей определенным трудовым потенциалом. Трудовой ресурс совместно со способностями и готовностью рабочей силы к изменению места работы, положения и функций в сфере труда представляет собой базовый элемент трудового потока.

Затраты домашних хозяйств с позиции макрологистического управления трудовыми потоками возмещаются за счет оплаты труда, которая осуществляется в обмен на труд и является показателем уровня жизни населения региона. На рынке труда устанавливаются взаимосвязи между субъектами и объектами труда в процессе хозяйственной деятельности. Уровень логистического управления трудовыми потоками определяется совокупностью действия факторов внешней и внутренней среды институциональных секторов.

К факторам внешней среды относятся: социально-экономическая политика государства, региона; законодательная система; рост национального дохода; дифференциация оплаты труда (региональная, отраслевая); дефицит кадров в отраслях; уровень занятости и безработицы на рынке труда; организация профессиональной подготовки и ориентации.

Факторы внутренней среды включают следующие группы: первая группа – характеристика работников; вторая группа – условия предприятия; третья группа – отношение работников к мобильности.

Под воздействием факторов внешней и внутренней среды институциональных секторов происходят изменения в инновационной инфраструктуре региона, которые влияют на изменения сначала в инфраструктуре производства, а затем в конъюнктуре рынка труда, вызывающие неравенство потоков труда и оплаты труда, что и влечет за собой движение трудового потока.

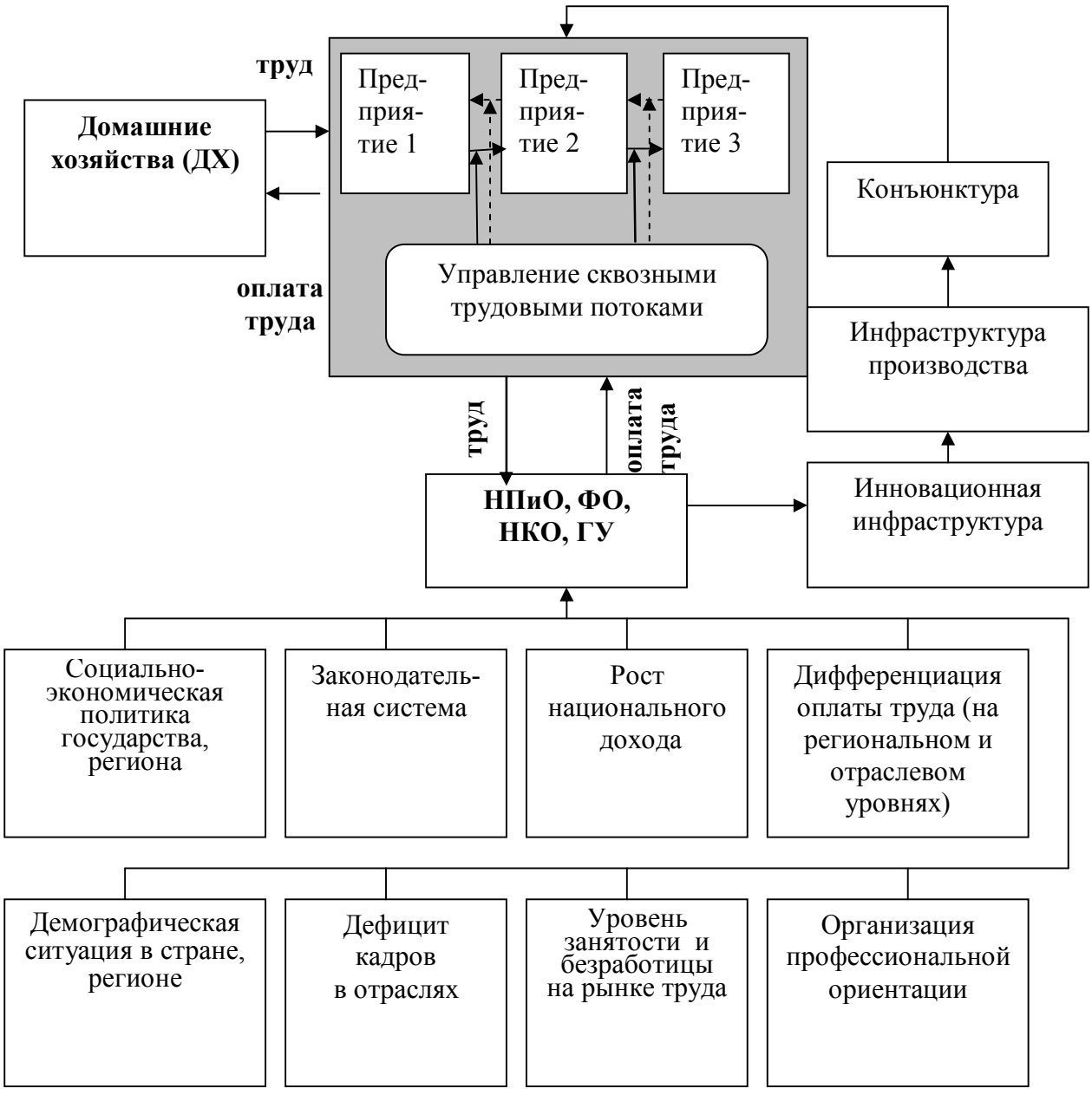


Рис. 6.5. Макрологистическая модель управления трудовыми потоками

Нацеленность государства на расширенное использование инноваций, повышение значимости интеллектуальных ресурсов общества влекут за собой становление инновационной инфраструктуры. Инновационная инфраструктура призвана генерировать новые знания, их

масштабное народнохозяйственное использование, развивать науку и технику, промышленные технологии и соответствующие институциональные сектора. Под инфраструктурой производства следует понимать совокупность объектов, создающих и обеспечивающих общие условия, необходимые для нормального функционирования общественного производства.

В зависимости от соотношения между спросом и предложением конъюнктура рынка труда может быть трех типов:

а) трудодефицитной, когда рынок труда испытывает недостаток предложения труда;

б) трудоизбыточной, когда на рынке труда имеются большое число безработных и соответственно избыток предложения труда;

в) равновесной, когда спрос на труд соответствует его предложению.

Направления логистического управления трудовыми потоками на макроуровне разрабатываются на основе воспроизводственного принципа и различаются в зависимости от конкретных фаз:

– первая фаза – формирование рабочей силы. Представляет собой социально-экономическую основу, способствующую притоку квалифицированных кадров в отрасли экономики;

– вторая фаза – распределение рабочей силы. Сущность управления трудовыми потоками сводится к снижению стихийности в показателях входящего и выходящего трудового потока;

– третья фаза – перераспределение и использование рабочей силы. Суть управления трудовым потоком сводится к обеспечению профессиональной переподготовки трудоспособного населения, созданию условий для притока квалифицированных кадров в трудодефицитные регионы и отрасли, регулированию уровня заработной платы по отдельным регионам и отраслям. Таким образом, макрологистическая модель управления трудовыми потоками представляет собой крупную систему управления с применением посредников, функционирующую в определенной инфраструктуре рынка труда региона, страны. Единая система управления должна обеспечивать эффективное управление сквозным движением трудовых потоков.

На микроуровне логистическое управление трудовыми потоками складывается исходя из управленческих функций системы по управлению персоналом и трудовой системы одного предприятия. При этом объектами управления являются трудовые потоки внутри предприятий и их связи друг с другом. Задача совершенствования трудовых потоков внутри предприятия, как правило, имеет приоритетное значение для всех подразделений предприятия (рис. 6.6).

Показатели выходящих трудовых потоков на предприятиях в современных условиях имеют нерегулярный характер и далеки от оптимальных.При логистическом управлении на микроуровне внутри

предприятия выделяется и получает существенные права служба, приоритетной задачей которой является управление трудовыми потоками, т.е. потоками, которые поступают извне и распределяются по службам предприятия (материально-технического снабжения, производственные цеха, склады готовой продукции, сбыта продукции), затем либо развиваются, строят деловую и профессиональную карьеру на предприятии, либо выбывают с предприятия.

Функция формирования персонала предусматривает планирование потребности персонала по количественным и качественным параметрам, обеспечение кадрами по требуемым критериям. Первичное распределение включает определение рабочего места в соответствии с компетентностным уровнем персонала. Подсистема развития персонала отвечает за организацию повышения квалификации, обучения, профессиональной переподготовки, предусматривает формирование профессиональной карьеры персонала, периодическую его оценку, служебное продвижение. Сохранение персонала осуществляется на основе поддержания конкурентоспособности предприятия, выявления причин текучести кадров, совершенствования системы мотивации.

Подсистема перераспределения и управления трудовыми потоками направлена на развитие трудовой мобильности персонала, обеспечение эффективности его труда, соблюдение требований охраны труда и поддержания здоровья персонала. Кроме того, отдельно выделена система общего управления персоналом, которая охватывает следующий круг важных вопросов: формирование социальной политики предприятия, разработка и внедрение правил и норм корпоративной культуры, повышение эффективности кадрового делопроизводства, автоматизация процессов по управлению персоналом, применение передовых информационных и управленческих технологий.

Связи между трудовой системой предприятия и системой управления трудовыми ресурсами позволяют объединить функции и задачи логистического управления трудовыми потоками в единое целое с производственным процессом (трудовой системой предприятия), что способствует лучшему достижению обозначенных целей при минимальных издержках.

Таким образом, результатом логистического управления трудовыми потоками на предприятии, по мнению автора, является оптимизация показателей трудовых потоков как на входе и внутри предприятия, так и на выходе из него, что способствует повышению производительности и эффективности труда работников, снижает уровень стихийного движения трудового потока.

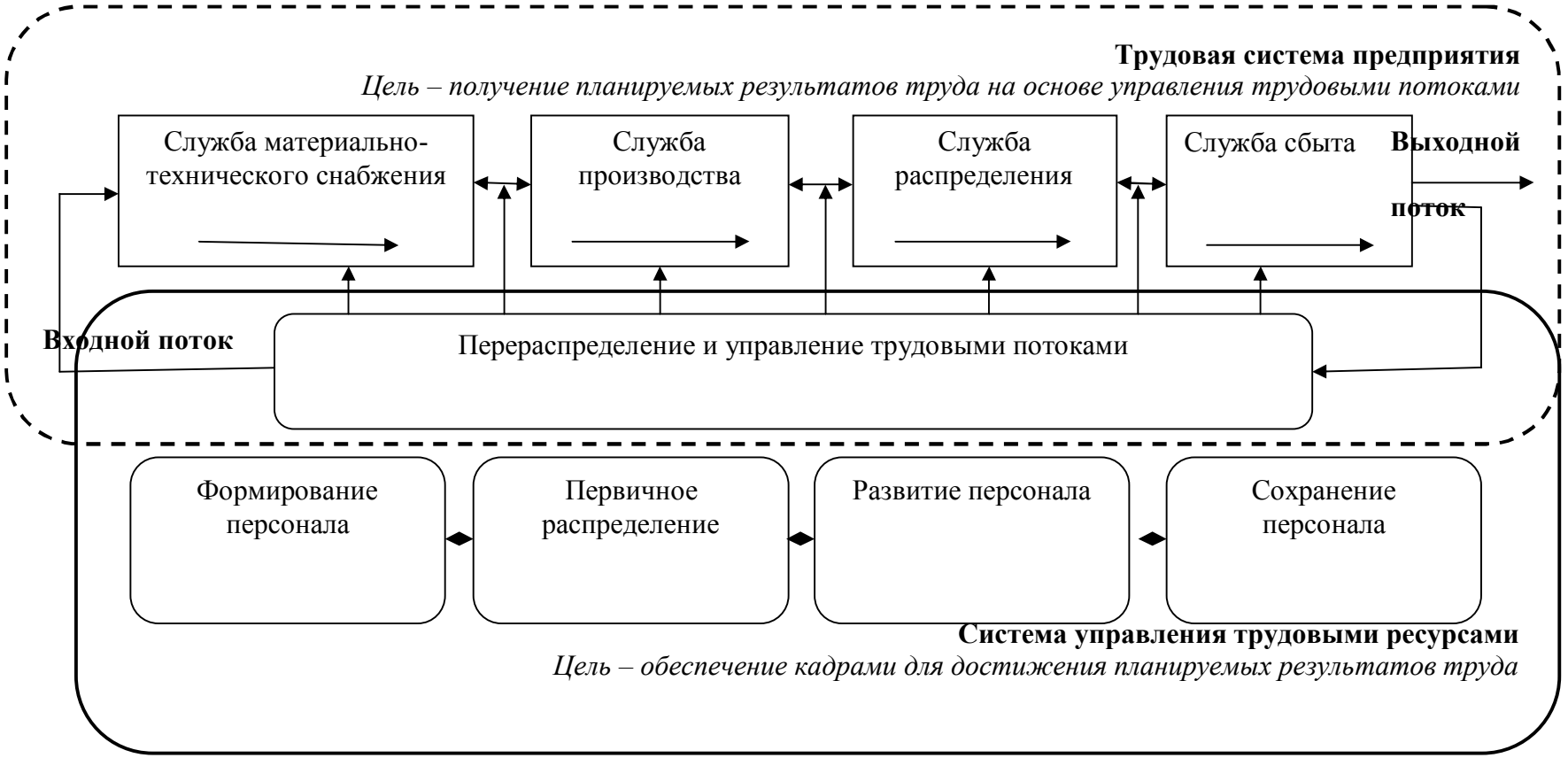


Рис. 6.6. Микрологистическая модель управления трудовыми потоками

6.3. Разработка алгоритма регулирования трудовых потоков на предприятии

В современных условиях, когда регулятором экономических отношений выступает рыночный механизм, управление трудовым потоком на предприятиях является неотъемлемой частью их развития. Каждое предприятие стремится к тому, чтобы трудовой поток был регулируемым в его пределах. Для достижения данной цели предприятиям необходимо разработать алгоритм регулирования трудовых потоков, который представит последовательность необходимых действий.

В общем виде на предприятии трудовые потоки проявляются на двух уровнях: межфирменном и внутрифирменном [21]. Межфирменный трудовой поток представляет переход персонала из одной организации (предприятия, фирмы) в другую, на данном уровне происходит найм одних работников и выбытие других. Внутрифирменный трудовой поток характеризуется движением персонала внутри предприятия и заключается в их взаимодействии в системе рабочих мест, структурных подразделений и профессионально-квалификационной структуре предприятия. Регулирование внутрифирменного трудового потока способствует наиболее рациональному распределению и использованию трудовых ресурсов предприятия.

В экономическом словаре понятие «алгоритм» определено как «совокупность и последовательность действий, система правил для решения конкретной задачи, последовательность проведения операций, способ нахождения искомого результата» [23].С точки зрения автора, алгоритм регулирования трудового потока представляет собой совокупность приемов и методов целенаправленного контроля за показателями трудового движения работников на предприятии с целью стабилизации коллектива и рационального его использования, установления сбалансированности на внутреннем рынке труда и на этой основе повышения эффективности деятельности предприятия. В алгоритме регулирования трудового потока субъектом регулирования выступают линейные и функциональные руководители, специалисты по управлению и развитию персонала, объектом является весь персонал предприятия.

К функциям системы регулирования трудового потока можно отнести следующие:

– обеспечение соответствия состава и численности персонала требованиям производства;

– профессиональное развитие персонала (профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации, внутрифирменное обучение работников);

– подбор и профессиональная адаптация вновь принятых работников;

– осуществление управленческого учета, первичного бухгалтерского учета и ведение статистической отчетности по вопросам профессиональной подготовки и развития персонала;

– формирование кадрового резерва;

– построение и отслеживание кадровой карьеры персонала.

Алгоритм регулирования трудового потока на предприятии схематически представлен на рис. 6.7.

Регулирование трудового потока начинается с анализа соответствия его состава и численности требованиям предприятия, который заключается в проверке обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами, анализе профессионально-квалификационного состава персонала и изучении масштабов и направлений движения персонала на предприятии. После проведенного анализа необходимо осуществить оптимизацию качественного и количественного состава персонала, способствующего увеличению эффективности его использования.

Оптимизация персонала влечет за собой разработку и проведение следующих мероприятий:

1. Сокращение численности трудового потока в случае, если выявлен трудоизбыток по отдельным профессиональным группам. Сокращение возможно осуществить несколькими способами: прямое сокращение, аутстаффинг (вывод сотрудников за штат предприятия-заказчика в штат предприятия-провайдера), аутплейсмент (форма расторжения трудового договора между предприятием и работником с привлечением специализированных организаций).

2. Сохранение численности трудового потока при условии повышения квалификации работников в соответствии с требованием предприятия.

3. Увеличение численности трудового потока на основе найма персонала в случае, если выявлен трудодефицит по отдельным профессиональным группам. Увеличение численности трудового потока необходимо начинать с определения параметров потребности в персонале, анализа рабочих мест, разработки должностных инструкций, личной спецификации, содержащей требования к работнику, претендующему на данную должность.Затем нужно определить источники привлечения персонала. Это может быть обращение на внешний рынок труда, где происходят поиск, отбор и наем персонала, либо использование внутрифирменных кадровых резервов предприятия, для которых нужно организовать переподготовку или профессиональную подготовку к новой должности, что в дальнейшем приводит к распределению и перераспределению персонала предприятия. Использование внутрифирменной трудовой мобильности персонала повышает мотивацию его труда, предоставляет возможности карьерного роста, улучшает морально-психологический климат в коллективе, но полностью не дает возможность

сбалансировать внутренний рынок труда.Внешние источники дают возможность устранить дисбаланс на внутреннем рынке труда и полностью удовлетворить потребность в определенном персонале, они способствуют появлению новых импульсов для развития предприятия, но снижают в определенной степени уровень сплоченности персонала.В последнее время многие отечественные предприятия стали активно использовать такие технологии регулирования трудовыми потоками внутри предприятия, способствующие оптимизации его качественного и количественного состава, как ротация, делегирование полномочий, совмещение профессий (должностей), лизинг персонала, аутсорсинг, фрилансинг.

Адаптация работника предполагает знакомство с производственными особенностями предприятия, включение в коммуникационный процесс, знакомство с правилами поведения и т. д. Как правило, при правильном развитии процесса полная адаптации наступает после 1–1,5 лет работы. Сокращение адаптационного периода способно существенно сократить затраты предприятия, особенно если на предприятии привлекается большое количество персонала.

Контроль соответствия трудового потока требованиям предприятия состоит из трёх обязательных элементов:

– установление норм, отклонение от которых считается нарушением;

– измерение реальных параметров, анализ результатов этих измерений и принятие управленческих решений по итогам анализа;

– корректировка параметров трудового потока в соответствии с требованиями предприятия.

Для того, чтобы контроль был эффективным, необходимо придерживаться ряда принципов:

- всеохватываемость, то есть контролировать трудовой поток нужно по всем направлениям движения персонала;
- экономичность, то есть контроль не должен включать большие затраты;
- стратегическая направленность, задаваемая основными приоритетами развития предприятия;
- систематичность и регулярность;
- гибкость, то есть параметры контроля необходимо изменять в зависимости от изменений, произошедших в деятельности предприятия;
- индивидуализированность, то есть направленность на конкретные профессиональные, возрастные и другие группы трудового потока.



Рис. 6.7. Алгоритм регулирования трудового потока на предприятии

На предприятии результатом регулирования трудовых потоков должно быть профессиональное развитие работника, а также повышение производительности и эффективности труда работников.

Для логистического управления трудовыми потоками и повышения на основе этого эффективности труда на предприятиях необходимо разработать комплексную программу «Регулирование трудовых потоков на предприятии», состоящую из подпрограмм («Профориентация, привлечение рабочей силы и взаимодействие с профессиональными учебными заведениями»; «Профотбор, прием на работу, расстановка по рабочим местам, адаптация»; «Повышение квалификации работников, профессиональная переподготовка»; «Ротация персонала, в том числе должностное продвижение»; «Формирование кадрового резерва»), позволяющую повысить производительность предприятий, а также способствующую развитию перспективных отраслей Омской области и региона в целом [22].

Предлагаемая программа построена на обоснованном учете потребностей предприятий и работающих специалистов, максимально учитывает различные тенденции, существующие и возникающие в профессиональной среде предприятий, направлена не на простое расширение и привлечение специалистов, а целенаправленное регулирование трудовых потоков по направлениям, необходимым для развития предприятий. Источником финансирования программы и отдельных подпрограмм является прибыль предприятия.

Цели программы – обеспечение входящего трудового потока, закрепление трудовых ресурсов и развитие для решения перспективных задач предприятия.

Степень достижения цели программы определяется на основе следующих целевых индикаторов: рост производительности труда; снижение коэффициента текучести работников; рост среднего уровня заработной платы работников предприятия по отношению к прожиточному минимуму; рост среднего уровня заработной платы молодых работников предприятия по отношению к среднемесячной номинальной заработной плате работников предприятий соответствующих отраслей; рост коэффициента должностного продвижения работников; рост численности работников, прошедших повышение квалификации и профессиональное обучение (переобучение); снижение количества работников, уволенных за нарушения трудовой дисциплины.

1. Подпрограмма «Профориентация, привлечение рабочей силы и взаимодействие с профессиональными учебными заведениями».

Подпрограмма предусматривает взаимодействие администрации предприятий, отдела по управлению персоналом предприятия, линейных руководителей структурных подразделений в сфере совершенствования деятельности с профессиональными и общеобразовательными учебными

заведениями (вузы, ссузы, ПТУ, школы). Методическое руководство и контроль за осуществлением реализации подпрограммы возложены на отдел по управлению персоналом предприятия.

Сотрудничество с профессиональными и общеобразовательными учебными заведениями помогает предприятию решить две ключевые задачи кадровой политики: обеспечить приток выпускников профессиональных учебных заведений на промышленное предприятие; организовать повышение квалификации и переподготовку специалистов предприятия с использованием научно-технического потенциала вузов.

Перечень и описание мероприятий подпрограммы

а) «Организация допрофессионального обучения».

Реализация данного мероприятия основана на работе со школьниками в Омской области путем создания в школах профильных классов, что позволит в перспективе обеспечить приток на промышленное предприятие талантливой молодежи из числа лучших учащихся, прошедших отбор, качественное обучение в профильных классах, профессиональную ориентацию. Это позволит школьникам 10-х и 11-х классов учиться в специально организованных профильных классах, получать глубокие знания по школьным дисциплинам и дополнительное образование, направленное на развитие интеллекта, знакомиться с промышленным производством и профессиями промышленных предприятий.

Для реализации мероприятия необходимо:

– на базе общеобразовательных учреждений создать профильные классы с углубленным изучением предметов необходимого профиля;

– обеспечить качественное обучение школьников с привлечением преподавателей профильных вузов. Для того чтобы выпускники профильных классов были конкурентоспособными при поступлении в высшие учебные заведения, создать систему взаимодействия с базовыми вузами в рамках трехсторонних договоров о сотрудничестве. Это позволит школьникам знакомиться с учебным процессом вуза, принимать участие в практических занятиях в лабораториях, присутствовать на лекциях;

– проводить выявление талантливых школьников на основе мониторинга качества знаний (тестирования по предметам, конкурса аттестатов), индивидуального собеседования, психологического тестирования. Учащимся профильных классов должны быть созданы все условия для получения углубленных знаний, дающих возможность продолжить обучение в профессиональном учебном заведении. Школьникам необходимо предоставить возможность заниматься проектной деятельностью и исследовательской работой, учебные планы в школах строить так, чтобы кроме общеобразовательных предметов были и развивающие.

б) «Организация целенаправленной профориентации».

Помимо углубленного изучения профильных предметов и знакомства с профессиональными учебными заведениями, с учащимися профильных классов нужно проводить целенаправленную профориентационную работу, осуществлять знакомство учащихся с промышленным производством, профессиями, востребованными на промышленном предприятии. В этих целях необходимо разработать спецкурс «Планирование профессиональной карьеры», который будет включать в себя учебники и методические пособия, сведения о современном рынке труда, о тенденциях регионального рынка труда, технологии поиска работы и трудоустройства, необходимых для формирования активной позиции в процессе профессионального становления, вхождения и адаптации на рынке труда выпускника образовательного учреждения, а также активизирующую профориентационную методику, целью которой является повышение у старшеклассников уровня осознания своей готовности к различным видам профессионального труда.

Наиболее подготовленных выпускников профильных классов, ставших студентами и прошедших практику и стажировку на промышленном предприятии, приглашают для трудоустройства. После окончания профессионального учебного заведения выпускник, трудоустроившийся на предприятие, становится молодым специалистом.

2. Подпрограмма «Профотбор, прием на работу, расстановка по рабочим местам, адаптация».

Профессиональный отбор является одним из важнейших этапов в процессе трудоустройства. Смысл его заключается в том, чтобы при помощи различных методов (интервью, беседа, анкетирование, тестирование) отобрать профессионально пригодных молодых работников, после чего в случае положительного решения о дальнейшем сотрудничестве с обоих сторон (предприятие – молодой работник) начинается процедура оформления приема на работу и последующей адаптации.

Перечень и описание мероприятий подпрограммы:

а) «Организация профотбора и приема на работу».

Пригодность молодого человека к работе, профессии наиболее точно определяется с помощью методики ассессмент-центра. Методика ассессмент-центра представляет собой комплексную оценку персонала, основанную на использовании взаимодополняющих методик, ориентированных на оценку реальных качеств сотрудников, их психологических и профессиональных особенностей, соответствия требованиям должностных позиций, на выявлении потенциальных возможностей специалистов. Состав процедур ассессмент-центров: интервью с экспертом, в ходе которого идет сбор данных о знаниях и опыте сотрудника; психологические, профессиональные и общие тесты; краткая презентация участника перед экспертами и другими участниками;

деловая игра (под руководством наблюдателя группа сотрудников или кандидатов разыгрывает бизнес-ситуацию по заранее подготовленному сценарию); биографическое анкетирование; описание профессиональных достижений; индивидуальный анализ конкретных ситуаций (бизнес-примеров) (участнику предлагается выбрать определенную стратегию и тактику действий в предложенной ситуации); экспертное наблюдение, по результатам которого составляются рекомендации для каждого сотрудника.

В ходе проведения процедуры ассессмент-центра наблюдатели, опираясь на поведенческие проявления, описывают их, обсуждают и дают оценку, чтобы затем определить, учитывая при этом перечень должностных обязанностей, пригодность кандидата для выполнения конкретного задания или должностной функции на предприятии [125, с. 78–79].

Для окончательного отбора претендента рекомендуется проведение собеседования. В ходе собеседования должны быть получены ответы на следующие вопросы: сможет ли молодой работник выполнять данную работу, будет ли выполнять её, подойдет ли молодой работник для данной работы (будет ли он наилучшим)?

Положительных результатов при профотборе и подготовке молодых работников возможно добиться благодаря постоянному и долгосрочному сотрудничеству промышленного предприятия и профессиональных учебных заведений.

б) «Расстановка по рабочим местам и адаптация работника».

В числе возможных организационных форм адаптации работника могут быть предложены следующие:

– Введение в должность. Для каждого вновь пришедшего работника необходимо подготовить путеводитель – документ, который поможет работнику быстрее адаптироваться на предприятии. Он должен включать следующие разделы: 1) общее представление о предприятии, его цели, приоритеты, традиции, нормы, характеристика продукции, виды деятельности, данные о руководстве, внутренних отношениях; 2) оплата труда; 3) дополнительные льготы; 4) охрана труда и техника безопасности; 5) взаимоотношения с профсоюзом; 6) служба быта; 7) экономические факторы: стоимость оборудования, ущерб от прогулов, опозданий, несчастных случаев; 8) функции подразделения; 9) обязанности и ответственность; 10) требуемая отчетность; 11) правила и предписания; 12) осмотр подразделения, представление сотрудников.

– Наставничество. На этом этапе необходимо прикрепить к работнику наставника из числа опытных работников, который будет помогать ему адаптироваться на рабочем месте и направлять развитие его профессиональных навыков. Наставник приобщает специалиста к

корпоративной культуре, выявляет проблемные места в профессиональной подготовке, знакомит с технологическим и трудовым процессом.

Предприятие в свою очередь для наставников вводит программу обучения, направленную на повышение эффективности наставничества. Наиболее активные наставники имеют возможность проходить специализированные тренинги и семинары.

– Неформальное общение. В первое время работник испытывает определенные трудности в налаживании контактов с людьми, в выработке умений коллективного труда, в формировании коллективистских установок, ценностных ориентаций коллектива, в реализации личных планов. В ходе неофициального общения работники познают, каковы реальные шансы на продвижение по службе и рост вознаграждения, какой уровень производительности труда считается достаточным и т.д.

3. Подпрограмма «Повышение квалификации работников, профессиональная переподготовка».

Перечень и описание мероприятий подпрограммы:

а) «Повышение квалификации работников».

Система повышения квалификации работников должна включать:

– Производственно-технические курсы, курсы обучения вторым и совмещаемым профессиям необходимо создавать в целях повышения производственных умений и технических знаний работников до необходимого уровня, в целях повышения квалификации рабочих (разряда, класса и т.п.) в пределах данной профессии и специальности, овладения другими профессиями. Продолжительность обучения для каждой учебной группы устанавливается индивидуально в пределах от трех месяцев (с отрывом от производства) до шести (без отрыва от производства).

– Курсы освоения работником далеких друг от друга профессий (вторых, третьих и т.д.), что обеспечивает маневренность в выборе труда работником и увеличивает трудообеспеченность предприятия. Данные курсы являются предпосылкой развития внутрифирменных трудовых потоков.

– Курсы целевого назначения необходимо создавать непосредственно на предприятии для изучения новой техники, оборудования, технологии, техники безопасности, прогрессивных форм организации труда. Их задача – краткосрочное обучение работников особенностям технологических процессов.

– Школы передовых приемов и методов труда имеют своей целью массовое освоение работниками приемов и методов труда передовиков производства. Обучение включает в себя практические занятия на рабочем месте, проводимые передовиками, а также теоретические занятия, проводимые специалистами.

б) «Профессиональная переподготовка».

Переподготовка должна носить целенаправленный характер, т.е. быть ориентированной на конкретное рабочее место и работника, согласного его занять (табл. 6.4). От уровня профессиональной подготовки работников зависят комплектование учебных групп, возможность объединения их с группами работников, проходящих первичную подготовку.

Объем переподготовки и ее конкретные формы зависят от наличия на предприятии соответствующей учебной базы, материального обеспечения, от возможностей предприятия вести эту работу на договорной основе со специальными учебными заведениями (учебные комбинаты других предприятий, высшие учебные заведения, средние специальные учебные заведения, учреждения начальной профессиональной подготовки).

Таблица 6.4

Характер переподготовки работников на предприятии

Новые рабочие места	Работники	
	квалифицированные	неквалифицированные
Предъявляют требования к квалификации рабочих	Необходима переподготовка с учетом имеющегося у работника задела знаний и навыков по прежним профессиям. Обучение по индивидуальным учебным планам и срокам	Необходима переподготовка по типовым учебным планам
Не предъявляют требования к квалификации	Переподготовка не обязательна (вариант встречается редко и может быть связан со сменой условий труда на более благоприятные)	Переподготовка не обязательна

4. Подпрограмма «Ротация персонала, в том числе должностное продвижение».

Ротация персонала призвана обеспечить более обоснованные подбор, расстановку, обучение и продвижение кадров применительно к конкретным условиям производства. Для создания организационной основы такой системы на предприятии необходимо разработать Положение о системе ротации на основе индивидуальных планов развития работников, в котором должно предусматриваться как прямое назначение работников на вышестоящую должность (движение «по вертикали»), так и его передвижение по равноценным должностям (движение «по горизонтали»). Возможность движения трудовых потоков внутри структуры предприятия является важнейшим преимуществом крупных предприятий. Временный перевод работников и апробирование их на

новом месте позволяют планировать и в последующем осуществлять глобальные перемещения внутри предприятия.

Рекомендуемый порядок подготовки ротации:

▶ составляется годовой график ротации персонала на основании заявок руководителей структуных подразделений;

▶ на основании годового графика ротации отдел кадров в соответствии с личным заявлением работника издает приказ о его временном переводе на другую должность в этом же структурном подразделении или о временном переводе на работу в другое структурное подразделение. В обоих случаях за работником должно сохраняться его постоянное рабочее место;

▶ руководителями структурных подразделений, куда работник направляется на ротацию и где он имеет постоянное место работы, составляется план-график проведения ротации и согласовывается с начальником отдела по управлению персоналом предприятия;

▶ план-график ротации утверждается администрацией предприятия, после чего работника знакомят с приказом и планом-графиком предстоящей ротации не позднее чем за неделю до начала ротации.

Рекомендуемый порядок проведения ротации:

– изучение работником, направленным на ротацию, плана-графика ротации;

– собеседование работника с руководителем структурного подразделения, определенного в качестве места проведения ротации;

– приобретение работником теоретических знаний и наработка практических навыков в сроки, предусмотренные планом-графиком ротации;

– составление отчета о ротации, содержащего подробные рекомендации постоянному работнику, основанные на собственном видении места и значения соответствующей должности в общей структуре предприятия;

– рассмотрение постоянным работником сделанных ему рекомендаций, обсуждение этих рекомендаций с лицом, их составившим, а также с руководителем структурного подразделения;

– собеседование по окончании периода ротации работника, постоянно занимающего должность и временно исполнявшего обязанности в порядке ротации с начальником отдела по управлению персоналом, при участии начальника структурного подразделения, в котором состоялась ротация и где работник, исполнявший обязанности в порядке ротации, имеет постоянное место работы;

– по результатам собеседования составляются рекомендации по совершенствованию организационной структуры, производственно-хозяйственной деятельности, оптимизации расстановки кадров в конкретном структурном подразделении. Работники компании, принимавшие участие в процедуре ротации, могут быть зачислены в кадровый резерв или переведены на другую должность;

– начальник отдела по управлению персоналом предприятия направляет подготовленные по результатам ротации рекомендации в администрацию предприятия.

Ротация применяется ко всем категориям персонала. Процедуру ротации не рекомендуется проводить в отношении специалистов, деятельность которых связана с применением узких специальных профессиональных знаний (юрист, инженер-программист).

Длительность работы в другой должности определяется соответствующим руководителем. Главный критерий – работник должен иметь время, чтобы научиться качественно выполнять новые обязанности. В соответствии со сроками ротации предлагаются следующие: для руководителей высшего звена – один раз в 5–7 лет; для остальных категорий персонала – один раз в период от 3 до 5 лет; для рабочих – по мере производственной необходимости, но не реже одного раза в год.

Итогами качественно проведенной ротации являются приток инноваций в действующие механизмы управления, оптимизация трудового потока, укрепление взаимодействия между структурными подразделениями предприятия, выработка совместного решения перспективных и текущих производственных задач, как результат, повышение эффективности функционирования отдельных структурных подразделений и предприятия в целом.

5. Подпрограмма «Формирование кадрового резерва».

Формирование резерва специалистов и руководителей представляет собой выделение группы сотрудников предприятия, обладающих высокими профессиональными знаниями, способностями и потенциалом к управленческой деятельности, для дальнейшей систематической целевой подготовки. Планирование резерва специалистов и руководителей осуществляется для прогнозирования движения трудового потока.

Организацию подготовки руководителей различных направлений, а также формирование их резерва предлагается осуществлять по следующим взаимосвязанным этапам: изучение внутриколлективных связей, отношений между членами коллектива, определение степени его сплоченности и выявление социальных лидеров; анализ анкетных и других социально-демографических данных лидеров, их служебных характеристик, составление профессиограмм для будущих руководителей; оценка деловых и личностных качеств кандидатов в руководители посредством бесед, опросов, анкетирования, проводимых с членами коллектива, мастерами, руководителями участка, цеха; определение соответствия выявленных качеств кандидатов разработанным профессиограммам; составление и утверждение на общем собрании управления, отдела, бригады, участка, цеха списка резерва руководителей; организация подготовки резерва руководителей; выбор наиболее достойного кандидата и его назначение.

Эффективная работа предприятия, его развитие невозможны, если не решена задача регулирования трудовых потоков не только путем найма и увольнения сотрудников, но и благодаря подготовке, переподготовке и ротации персонала. Поэтому комплексная система регулирования трудовых потоков представляет собой процесс, способствующий улучшению деятельности предприятия, ориентированный на конкретных работников с их приоритетами и трудовыми ориентациями.

Предложенная программа «Регулирование трудовых потоков на предприятии», включающая в себя комплекс подпрограмм, позволит обеспечить входящий трудовой поток требуемым качеством и закрепить трудовые ресурсы на предприятии, а также оптимизировать внутрифирменный трудовой поток, что даст возможность предприятию достигать заданные цели.

Библиографический список

1. Генкин, Б.М. Экономика и социология труда / Б.М. Генкин. – 7-е изд., доп. – М. : Норма, 2007. – 448 с.
2. Экономика труда : учебник для вузов / под ред. Н.А. Горелова. – СПб. : Питер, 2007. – 704 с.
3. Адамчук, В.В. Экономика труда : учебник для вузов / В.В. Адамчук, О.В. Ромашов, М.Е. Сорокина. – М. : ЮНИТИ, 2000. – 407 с.
4. Волгин, Н.А.Экономика труда. Социально-трудовые отношения : учебник для вузов / Н.А. Волгин. – М. : Экзамен, 2006. – 736 с.
5. Экономика труда / под ред. : Ю.П. Кокина, П.Э. Шлендера. – М. : Магистр, 2010. – 686 с.
6. Экономика труда и социально-трудовые отношения / под ред. : Р.П. Колосовой, Г.Г. Меликьяна. – М. : Изд-во Московского университета, 1996. – 623 с.
7. Одегов, Ю.Г. Рынок труда (практическая макроэкономика труда) : учебник / Ю.Г. Одегов, Г.Г. Руденко, Н.К. Лунева. – М. : Альфа-Пресс, 2007. – 900 с.
8. Основы логистики : учеб. пособие / под ред. : Л.Б. Миротина, В.И. Сергеева. – М. : ИНФРА-М, 1999. – 200 с.
9. Аникин, А.Г. Логистика : учебное пособие /А.Г. Аникин. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 325 с.
10. Гаджинский, А.М. Логистика : учебник для высших и средних специальных учебных заведений /А.М. Гаджинский. – М. : Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2000. – 375 с.
11. Бауэрсокс, Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс. – М. : ЗАО Олимп-Бизнес, 2008. – 640 с.
12. Coyle, John J. The management of business logistics / John J. Coyle, Edward J. Bardi, C. John Langley, Jr. West Publishing company, 1992. – 580 p.
13. Малхасян, Г.Р. Логистический подход к управлению трудовым потенциалом предприятия / Г.Р. Малхасян // Научные труды Московского гуманитарного университета. – М. : Изд-во МосГУ, 2009. – Вып. 110. – С. 128–132.

14. Есенькин, Б.С. Логистика в книжном деле [Электронный ресурс] / Б.С. Есенькин, М.Д. Крылова. – Режим доступа: http://hi-edu.ru/e-books/xbook118/01/part-007.htm., свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 06.09.2015).

15. Новикова, Т.В. Трудовая мобильность молодежи на промышленных предприятиях в условиях нестабильной экономики : автореф. дис. … канд. экон. наук / Новикова Т.В. – Омск, 2009. – 28 с.

16. Новикова, Т.В. Управление трудовыми ресурсами в микрологистической системе / Т.В. Новикова, П.П. Пахолкин // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2015.– С. 290–296.

17. Новикова, Т.В. Формирование кадровой политики в области развития трудовой мобильности / Т.В. Новикова, К.И. Иванова // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования». – Тамбов, 2014. – С. 101–102.

18. Новикова, Т.В. Обеспечение трудовыми ресурсами отраслей экономики на основе правил логистики / Т.В. Новикова, О.И. Литвинова // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия «Социально-экономические науки». – 2014. – Т. 14. – № 4. – С. 92–98.

19. Новикова, Т.В. Проблемы планирования подготовки и распределения специалистов в области транспортной логистики / Т.В. Новикова // Сборник трудов конференции «Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики». – Омск : СибАДИ, 2014. – С. 66–69.

20. Новикова, Т.В. Эшелонированная макрологистическая модель трудовой мобильности рабочей силы / Т.В. Новикова //Экономика и социум. – 2014. – № 3. – С. 674.

21. Потуданская, В.Ф. Трудовая мобильность как индикатор конкурентоспособности персонала / В.Ф. Потуданская, Т.В. Новикова, В.В. Ваховский // Российское предпринимательство. – 2013. – № 15 (237). – С. 85–95.

22. Новикова, Т.В. Трудовая мобильность молодежи на промышленных предприятиях в условиях нестабильной экономики : дис. … канд. экон. наук / Новикова ТВ. – Омск, 2009. – 235 с.

23. Экономический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://enc-dic.com/economic/Algoritm-445.html., свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу:11.12.2015).

24. Шамис, В.А. Некоторые аспекты имитационного моделирования в логистике / В.А. Шамис, С.М. Мочалин // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее : сборник научных трудов. – Омск, 2015. – С. 369–373.

Глава 7. РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ПОЛОЖЕНИИЙ ПО ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК

7.1. Конкуренция и конкурентоспособность: теоретические основы

Понятие и сущность конкуренции и конкурентоспособности. На сегодняшний момент, компании, относящиеся к одной отрасли и производящие, реализующие одинаковые товары, используют идентичные технологии. Это в свою очередь сводится к тому, что товары, произведенные разными предприятиями, по сути, обладают одним и тем же качеством и характеристиками. Поэтому для фокусной компании важно «построить» такую цепь поставок, которая позволила бы довести продукцию до конечного потребителя с минимальными затратами, что существенно отразиться на «кошельке» потребителя. Иными словами, конкуренция происходит не на уровне отдельного товара и даже не на уровне предприятий, а между цепочками поставок.

Таким образом, можно говорить о том, что одной из самых значительных изменений парадигмы современного бизнес-управления заключается в том, что отдельные предприятия больше не могут конкурировать между собой как автономные образования, но конкурируют как цепи поставок. Управление бизнесом вошло в эпоху межсетевой конкуренции, и конечный успех отдельного предприятия будет зависеть от способности руководства к интеграции сложной сети деловых связей компании.

Определение уровня конкурентоспособности цепей поставок необходима и важна, поскольку позволяет выявить узкие места цепи и разработать мероприятия для повышения конкурентоспособности, выбрать контрагентов для ведения бизнеса, составить программы выхода на новые рынки.

Существенный вклад в изучение вопросов конкуренции и конкурентоспособности , а также ее оценки внесли зарубежные ученые: Дж. Барни, М. Портер, А. Смит, Й. Шумпетер, Д. Рикардо, К. Гелбрейт и др. Среди российских авторов, чьи работы касаются различных аспектов конкурентоспособности, стоит отметить Г.Л. Азоева, Р.А. Фатхутдинова, А.Ю. Юданова, Ю.В. Попова, В.А. Баринова, Н.С. Яшина и др. Однако вопрос оценки конкурентоспособности цепей поставок на настоящий момент является слабо проработанным. Существенный вклад в разработку теории управления цепями поставок внесли труды отечественных и зарубежных ученых: Д.А. Иванова, В.И. Сергеева, Е.А. Смирновой, Дж. Клосса, Д. Бауэрсокса, Д. Уолтера и др.

Недостатками в определении конкурентоспособности на сегодняшний момент является прежде всего то, что данный вопрос

рассматривали с позиции конкурентоспособности товара, услуги, предприятия, но на настоящий момент многие авторы отмечают, что соперничество происходит не на уровне предприятий, а на уровне их цепей поставок. Поэтому оценку конкурентоспособности следует производить именно по отношению к цепи, а не к отдельным ее элементам, звеньям.

Одной из главных движущих сил взаимоотношений субъектов в условиях рыночной экономики – явление конкуренции. Данное явление возникает на рынке в случае наличия одинаковых, близких по своим свойствам товаров или услуг. Конкурентная борьба позволяет предприятиям сохранять или улучшать свою позицию на рынке путем уменьшения затрат на удовлетворение потребности клиента и максимального соответствия этой потребности.

Конкуренция по своей сути является динамическим процессом и в условиях рыночной экономики выполняет функции мотивации, контроля, распределения, регулирования и обеспечения безопасности предпринимателей; играет роль регулятора объемов, темпов, мощностей, структуры производства, заставляет предприятия рационализировать и усовершенствовать свою деятельность, внедрять новые инновационные технологии, повышать производительность труда и других ресурсов и т.д. [13].

В настоящее время нет четко сложившегося, устоявшегося определения термина «конкуренция». Авторы по разному дают определение данному понятию. Существует три общенаучных подхода, определяющие понятие «конкуренция» [20]:

1. Поведенческий (динамический) подход. Конкуренция рассматривается как соперничество между продавцами за более выгодные условия для продажи собственных товаров и как механизм свободного соперничества. Представителями данного подхода являются Р.А. Фатхутдинов, Г.Л. Азоев, М. Портер, А. Маршалл и др.

2. Функциональный (ролевой) подход. Конкуренция рассматривается как рыночный механизм, выполняющий экономические функции регулирования, мотивации, распределения и контроля. Представителями данного подхода являются Й. Шумпетер, Ф. Хайек, Дж. Милль, В.А. Новиков и др.

3. Структурный подход. Конкуренция определяется типом рынка и условиями, которые на нем складываются. Представители данного подхода: К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю, Ф. Найт, Л.П. Кураков, Н.Г. Менкью и др.

В табл. 7.1 представим определения понятия «конкуренция» представителями различных подходов.

Таблица 7.1

Трактовки конкуренции представителями различных общенаучных подходов

Поведенческий подход	Функциональный подход	Структурный подход
Р.А. Фатхудинов отмечает, что конкуренция – это процесс управления субъектом своими конкурентными преимуществами для одержания победы над конкурентами на конкретном рынке [37]. Г.Л. Азоев говорит о том, что конкуренция – «это соперничество на каком либо поприще между отдельными юридическими и физическими лицами (конкурентами), заинтересованными в достижении одной и той же цели» [3]. М. Портер считает, что конкуренция – это развивающийся процесс, который стимулирует появление новых товаров, услуг, появляются новые пути маркетинга, новые производственные и новые рыночные сегменты [26]	Й. Шумпетер, рассматривая конкуренцию, прежде всего говорит о том, что это соперничество «старого с новым, традиций с инновациями» [44]. Дж. Милль дает следующее определение конкуренции – «это регулировщик цен, заработной платы, ренты, она сама по себе является законном, который устанавливает правила этого регулирования» [20]. Австралийский экономист Ф. Хайек высказался о конкуренции как о «централизованном планировании, осуществляемом множеством самостоятельных индивидов» [39]	К.Р. Макконнелл и С.Л. Брю связывают конкуренцию с наличием на рынке независимых продавцов и покупателей и возможностью продавцам и покупателям свободного входить на рынок и покидать его [18]. Ф. Найт под конкуренцией понимал ситуацию, в которой «конкурирующих единиц много и они независимы» [23]

Таким образом, можно говорить о том, что конкуренция – процесс управления субъектом своими конкурентными преимуществами для одержания победы в борьбе с конкурентами.

Наличие конкуренции на рынке требует от предприятий, оказывающих услуги, производящих товары, наличие определенного уровня конкурентоспособности, то есть соответствия товара рыночным потребительским требованиям не только по экономическим, качественным, эстетическим и др. свойствам, но и по условиям реализации продукции (цена, условия поставки, каналы сбыта, реклама, сервис). Низкий уровень конкурентоспособности может привести к потери доли рынка или к полному вытеснению предприятия с рынка.

Понятие конкурентоспособности, так же как и понятие конкуренции, уже на уровне понятийного аппарата характеризуется неопределенностью. Так, например, «в широком смысле конкурентоспособность означает возможность выигрыша в соревновании. Применительно к экономической сфере конкурентоспособность в самом общем виде – обладание

свойствами, придающими преимущества для субъекта экономического соревнования. Эти свойства могут относиться к различным по природе объектам – видам продукции, предприятиям и организациям, их группам, образующим отраслевые объединения и комплексы, наконец, к отдельным странам или их группировкам, выступающим в качестве субъектов конкурентной борьбы» [5].

Весьма часто встречается в литературе стоимостной подход к определению конкурентоспособности. Так например, «конкурентоспособность – это количественный показатель доходности производства или выгодности применения товарной продукции в условиях наличия конкуренции и при соблюдении необходимых качественных требований общего плана, выражающихся непосредственно в единицах стоимости» [16].

Существует системный подход к определению конкурентоспособности – «система, состоящая из трех блоков:

- конкурентоспособность страны;
- конкурентоспособность отрасли или региона;
- конкурентоспособность предприятия» [6].

Р. А. Фатхутдинов определяет конкурентоспособность как «свойство объекта, характеризующееся степенью удовлетворения конкретной потребности по сравнению с аналогическими объектами, представленными на данном рынке. Конкурентоспособность определяется по отношению к конкурентному рынку либо к конкретной группе потребителей, формируемой по соответствующим признакам сегментации рынка»[37].

М. Портер под конкурентоспособностью понимает – «способность успешно оперировать на конкретном рынке (регионе сбыта) в данный период времени путём выпуска и реализации конкурентоспособных изделий и услуг» [26].

В.Е. Швец отмечает, что это «проявление качества продукции в условиях рыночных отношений, определяющееся способностью продукции быть проданной на конкретном рынке, в максимально возможном объёме и без убытков для изготовителя» [43].

Х.А. Фасхиев считает, что конкурентоспособность это «оцененное потребителем свойство объекта превосходить в определённый момент времени, без ущерба производителю, по качественным и ценовым характеристикам аналогов в конкретном сегменте рынка» [35].

Конкуренция и конкурентоспособность объекта взаимосвязаны, так как нельзя говорить об уровне конкурентоспособности объекта при отсутствии конкуренции. Существует прямая зависимость между конкуренцией и уровнем конкурентоспособности: чем выше конкуренция на рынке, тем выше уровень конкурентоспособности.

При оценке конкурентоспособности объекта, товара, услуги учитываются как внешние, так и внутренние факторы влияния. Следует

отметить, что оценка производится в том случае, когда объект оценки относится либо к одной отрасли, либо производит, оказывает взаимозаменяемые товары или услуги. Оценка конкурентоспособности может производится как на глобальном уровне (например оценка конкурентоспособности национальной экономики), так и на уровне конкретного единичного товара, при этом между всеми уровнями конкурентоспособности присутствует взаимосвязь (рис. 7.1).

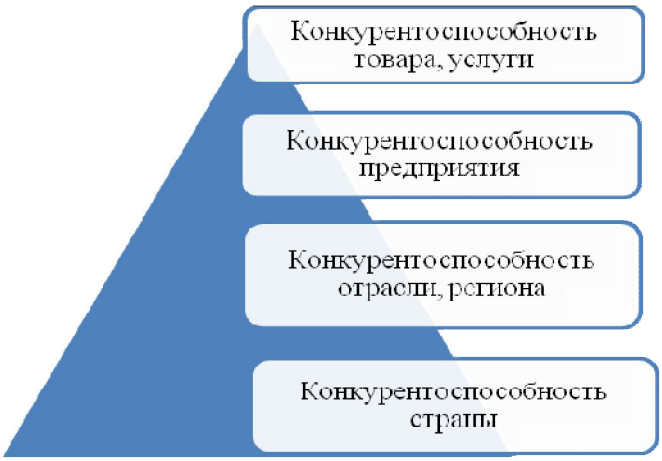


Рис. 7.1. Уровни конкурентоспособности

Рассмотрим более подробно понятия «конкурентоспособность предприятия» и «конкурентоспособность товаров и услуг» и определим факторы, оказывающие на них влияние.

Трактовки понятия конкурентоспособности предприятия представлены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Определения понятие конкурентоспособности предприятия

Автор	Определение
П.В. Забелин [11]	Способность предприятия приносить прибыль на вложенный капитал в краткосрочном периоде не ниже заданной прибыльности
И.В. Ершова [9]	Способность предприятия производить пользующуюся спросом продукцию при эффективном использовании производственного, кадрового и финансового потенциалов
А.Н. Покровский [24]	Реальная и потенциальная способность предприятия, а также имеющихся у него для этого возможностей проектировать, изготовлять и сбывать товары, которые по своим ценовым и неценовым характеристикам в комплексе более привлекательны для потребителей, чем товары конкурентов
Т.Ю. Адаева [2]	Способность предприятия выпускать конкурентоспособную продукцию, а также конкурентоустойчивость предприятия и возможность его адаптации к изменяющимся условиям конкуренции
М. Портер [26]	Способность успешно оперировать на конкурентном рынке в данный период времени путем выпуска и реализации конкурентоспособных товаров и услуг

Конкурентоспособность предприятия является относительной характеристикой, отражающей отличие процесса развития одного предприятия от предприятия конкурента как по степени удовлетворения своими товарами или услугами потребителей рынка, так и по эффективности производственной деятельности, а также определяет положение оцениваемого предприятия на рынке.

В условиях рыночной конкуренции устойчивое развитие предприятия определяет потребительский спрос, который диктует производителю, что требуется, в каком месте, в какое время и по какой цене.

При оценке конкурентоспособности предприятия каждая организация индивидуально подходит к выбору показателей оценки, которые прежде всего будут зависеть и отражать специфику деятельности компании. Предприятия, относящиеся к одной отрасли и производящие/ предоставляющие одинаковые товары/услуги будут иметь схожие показатели в оценке конкурентоспособности.

В качестве показателей оценки конкурентоспособности предприятия авторы А.М. Кротов и Ю.Я. Еленева предлагают использовать платежеспособность, прибыльность, стратегичность управления, адаптивность управленческой системы, прозрачность управления и финансовую прозрачность, инвестиционную привлекательность [17].

В работах других авторов [7,14,40] в качестве показателей оценки конкурентоспособности предприятия используются следующие: цена и условия реализации продукции, оказываемые услуги, производительность труда, фондоотдача, рентабельность, ликвидность и пр.

Любое предприятие, его деятельность характеризуют множество показателей, поэтому для оценки конкурентоспособности необходимо создавать такой набор (группу) показателей, которые бы исходя из целей исследования были бы наиболее значимыми с точки зрения оценивающего лица.

Факторы, которые будут оказывать непосредственное влияние на конкурентоспособность предприятия, представлены на рис. 7.2, их можно разделить на две группы – это внешние и внутренние факторы воздействия.

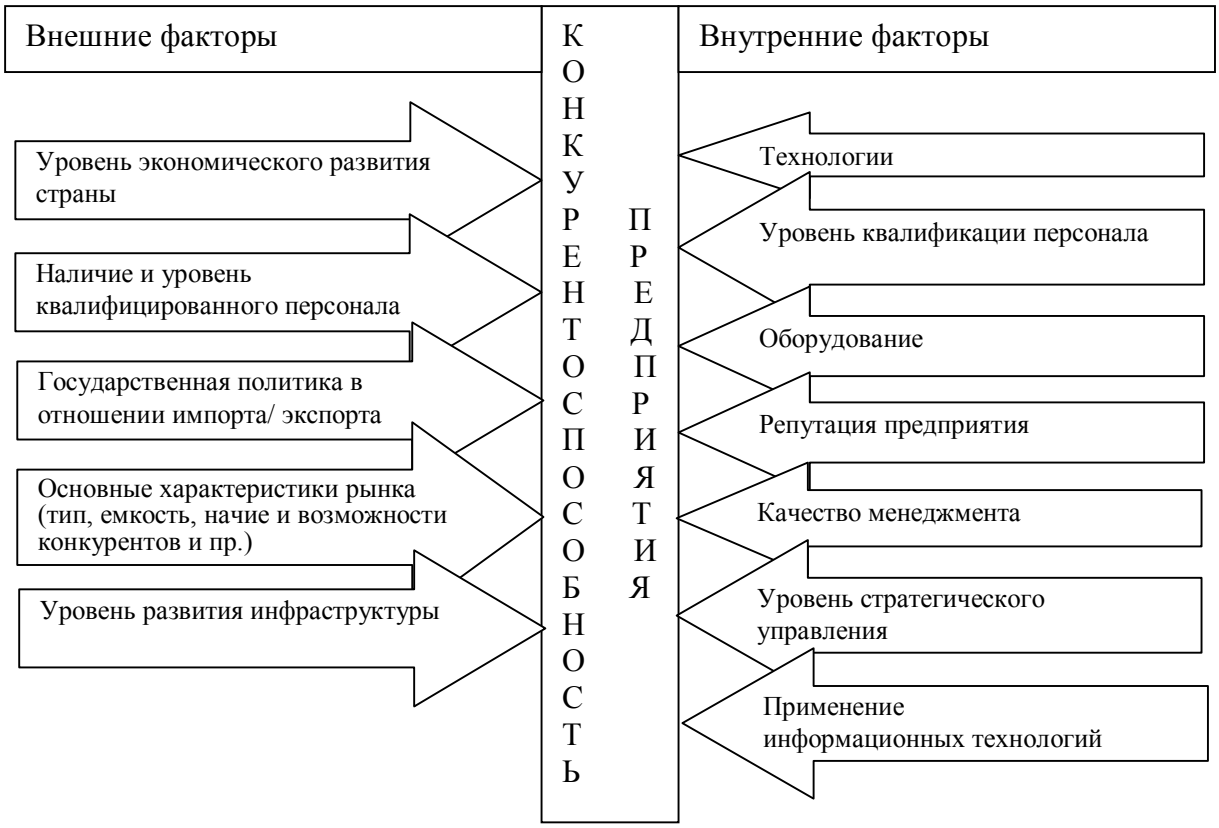


Рис. 7.2. Факторы конкурентоспособности предприятия

Конкурентоспособность товара и услуги является наименьшей категорией в иерархическом уровне конкурентоспособности (см. рис.7.1), но при этом оказывает непосредственное влияние на конкурентоспособность предприятия, региона, отрасли. Так же как и другие рассмотренные ранее категории, данное понятие имеет различные трактовки. Определения конкурентоспособности товара представлены в табл. 7.3.

Таблица 7.3

Трактовка понятия конкурентоспособности товара

Автор	Определение
А.А. Амбарцумов, Ф.Ф. Стерликов [4]	Совокупность потребительских свойств товара, определяющая его отличие от других аналогичных товаров по степени и уровню удовлетворения потребности покупателя и затратам на его приобретение и эксплуатацию
Л.Н. Родионова, О.Г. Кантор, Ю.Р. Хакимова [27]	Более высокое по сравнению с товарами-заменителями соотношение совокупности качественных характеристик товара и затрат на его приобретение и потребление при их соответствии требованиям рынка или его определенного сегмента
В.П. Тарасова, Ф.А. Крутикова [32]	Способность продукции быть более привлекательной для потребителя (покупателя) по сравнению с другими изделиями аналогичного вида и назначения, благодаря лучшему соответствию своих качественных и стоимостных характеристик требованиям данного рынка и потребительским оценкам

Обобщая вышеприведенные определения, можно говорить о том, что конкурентоспособный товар тот, у которого совокупный полезный эффект на единицу затрат выше, чем у конкурентов, и при этом значения показателей не являются неприемлемыми для потребителей.

Под услугой понимается «вид экономической деятельности, которая создает ценность для потребителей за счет удовлетворения их потребностей, а также оказывает эффект на состояние самого потребителя и предмет экономических отношений» [10].

Услугу считают конкурентоспособной, если она отвечает всем требованиям и ожиданиям потребителя по степени полезности, по уровню качества, а также способна конкурировать с услугами-аналогами, услугами-заменителями, кроме того, обладает приемлемой ценой для приобретения.

Таким образом, под конкурентоспособностью различных объектов экономики следует понимать некую способность соответствовать определенному набору показателей, которые позволяют оценить уровень конкурентоспособности и определить способность объекта соперничать в конкурентной среде. Этот набор показателей для каждого объекта индивидуален и зависит от ряда воздействующих факторов.

Методы оценки конкурентоспособности. Определение уровня конкурентоспособности необходимо для разработки мероприятий по повышению конкурентоспособности, выбора контрагентов для совместной деятельности, составления программ выхода на новые рынки, а также осуществления инновационной деятельности. Анализируя методики, применяемые различными авторами для определения уровня конкурентоспособности как организации в целом, так и производимых ими товаров и услуг, отмечаем, что выделяют аналитические методы (к ним относят рейтинговую оценку, параметрический анализ, оценку на основе теории эффективной конкуренции, оценку на основе нормы потребительской стоимости).

Сущность аналитических методик определения конкурентоспособности представим в табл. 7.4.

Таблица 7.4

Аналитические методы оценки конкурентоспособности

Вид методики	Суть
1	2
Рейтинговая оценка	Представляет собой ряд разработанных показателей, которым присваивается цифровое значение экспертным путем по каждому показателю и для каждого объекта; на основе значений показателей, «взвешенных» по их относительной важности, рассчитывается совокупная балльная оценка, которая является базой для определения рейтинга (уровня конкурентоспособности) предприятия, товара, услуги

Окончание табл. 7.4

1	2
Параметрический анализ [45]	На первичном этапе производится выявление основных конкурентов и определяются сегменты рынка, на которых происходит конкуренция, а также идентифицируется вид конкуренции (ценовая, конкуренция качества и пр.). На втором этапе производится анализ исследуемого объекта и конкурентов по блокам: уровень цен, ценовая политика, обеспечение материально-техническими ресурсами, кадры, снабжение, сбыт, административные аспекты, прочее. В результате выявляются слабые места и вносятся коррективы
Оценка на основе теории эффективной конкуренции	Методика основана на оценке четырех групповых критериев: 1. Эффективность производственной деятельности (издержки производства, фондоотдача, рентабельность товара, производительность труда) 2. Финансовое положение предприятия (коэффициент автономности, коэффициент платежеспособности, коэффициент абсолютной ликвидности, коэффициент оборачиваемости оборотных средств). 3. Эффективность организации сбыта и продвижение товара (рентабельность продаж, коэффициент затоваренности готовой продукцией, коэффициент загрузки производственных мощностей, коэффициент эффективности рекламы и средств стимулирования сбыта). 4. Конкурентоспособность товара (качество товара и его цена). Согласно данной методики наиболее конкурентоспособны те предприятия, где оптимизирована работа всех подразделений
Оценка на основе нормы потребительской стоимости	Норма потребительской стоимости рассчитывается следующим образом: $$НПС = \frac{свойства\ \ товара}{\sum требования\ \ к\ товару}.$$ Свойства (требования) разделяют на пять основных категорий: экономические, технические, экологические, юридические и социально-психологические факторы. Норма потребительской стоимости находится в пределах от 0 до 1, где 0 – полная неконкурентоспособность товара/услуги, 1– полная конкурентоспособность продукции/товара на данный период

При оценке конкурентоспособности предприятий используются следующие подходы:

а) оценка конкурентоспособности предприятия через конкурентоспособность товаров или услуг, которые оно производит или предоставляет. Преимуществом данного метода является то, что он учитывает одну из основных составляющих конкурентного преимущества предприятия – это конкурентоспособность продукта/услуги, но в то же время при данном подходе теряются из внимания остальные, не менее

важные позиции, которые оказывают непосредственное влияние на общую оценку конкурентоспособности предприятия на рынке.

По сути, такую оценку конкурентоспособности можно признать неверной, так как она направлена в первую очередь на удовлетворение потребностей клиента (продукт с наименьшей ценой на рынке будет более конкурентоспособен), а конкурентоспособность предприятия должна оцениваться по отношению к интересам руководителя организации (позволяет ли наименьшая цена на рынке предприятию «держаться на плаву», расширять свои рынки, ассортимент). Ведь, предприятие, которое полностью удовлетворяет всем требованиям рынка и клиента, но работает в убыток – не конкурентоспособно на рынке [31, 33, 34, 35,37].

При данном методе оценки конкурентоспособность предприятия рассчитывается по формуле

$$K_{n/n} = \sum \grave{a}_i \times k_i \qquad (7.1)$$

где $K_{n/n}$ – конкурентоспособность предприятия;

a_i – удельный вес *i*-го вида товара/услуги от общего объема;

k_i – конкурентоспособность *i*-го вида товара/услуги.

б) оценка конкурентоспособности предприятия через конкурентный потенциал, при этом позиция товара на рынке не учитывается. Особенностью методов, относящихся к данной группе, является то, что конкурентоспособность товара/услуги никак не учитывается при оценке общей конкурентоспособности предприятия. Данный подход предполагает оценку конкурентоспособности предприятия путем определения перечня показателей, которые классифицируются на отдельные группы, такие как финансово-экономические, маркетинговые, производственные, технологические, кадровые и социальной сферы и прочие. В некоторых работах оценка происходит без сведения показателей к единому интегральному [31], в некоторых рассчитывается общий показателей конкурентоспособности предприятия [36]. В конечном итоге конкурентоспособность предприятия выражается через совокупность показателей, которые отражают эффективность выполнения отдельных операций, относящихся к различным аспектам деятельности предприятия. Расчет интегрального показателя конкурентоспособности предприятия производится согласно следующей формуле:

$$K_{n/n} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + ... + \frac{y_n}{2}}{n-1}, \qquad (7.2)$$

где $К_{n/n}$ – конкурентоспособность предприятия;

n – число показателей;

y_1, y_2 – значения показателей конкурентоспособности, которые рассчитываются по следующим формулам:

$$y_i = \frac{П_i}{П_{i\max}} \tag{7.3}$$

или

$$y_i = \frac{П_{i\max} - П_i}{П_{i\max}}, \tag{7.4}$$

где $П_i$ – значение i-го показателя;

$П_{i\max}$ – максимальное значение i-го показателя среди сравниваемых объектов или значение эталона.

Первая формула для расчета y_i применяется для прямых показателей, то есть тех показателей, с ростом значения которых конечный результат улучшается, а вторая формула – для обратных (уменьшается).

К недостаткам данного метода можно отнести такие моменты, как: 1) неучет весовых коэффициентов каждого показателя и 2) не всегда правильно и целесообразно оценивать конкурентоспособность предприятия лишь по потенциалу без учета конкурентоспособности товара/услуги.

в) следующий подход к оценке конкурентоспособности предприятия учитывает в себе и конкурентоспособность товара/услуги, и конкурентный потенциал исследуемого предприятия.

В качестве примера рассмотрим несколько методик оценки. Методика А.С. Шальминовой [41] заключается в оценке конкурентоспособности предприятия по следующим показателям эффективности: производственной деятельности, финансового положения предприятия, эффективности продвижения и сбыта товара, конкурентоспособности товара и эффективности инновационного проекта. Расчет производится как средневзвешенный геометрический показатель:

$$К_{n/n} = \sqrt[a_1+a_2+a_3+a_4+a_5]{e_1^{a1} + e_2^{a2} + e_3^{a3} + e_4^{a4} + e_5^{a5}}, \tag{7.5}$$

где a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 – удельный вес показателя эффективности;

e^1, e^2, e^3, e^4, e^5 – показатели эффективности деятельности хозяйствующего субъекта.

Весьма часто конкурентоспособность предприятия рассчитывается в виде суммы произведения эффективности частного показателя и его весомости:

$$K_{n/n} = \sum k_i \times n_i \,, \tag{7.6}$$

где k_i – частный коэффициент эффективности i-ого показателя;

n_i – коэффициент весомости i-го показателя.

Как одна из модификаций вышеупомянутый формулы была предложена И.М. Максимовым [19] с уже фиксированными весовыми коэффициентами показателей эффективности предприятия:

$$K_{n/n} = 0{,}15 \cdot Э_n + 0{,}29 \cdot Ф_n + 0{,}23 \cdot Э_p + 0{,}33 \cdot K_m \,, \tag{7.7}$$

где $Э_n$ – показатель эффективности производственной деятельности предприятия;

$Ф_n$ – показатель финансового положения организации;

$Э_p$ – показатель эффективности сбыта (распределительной деятельности предприятия) и продвижения товара/услуги;

K_m – показатель конкурентоспособности товара/услуги.

В работе [38] конкурентоспособность предприятия определяется следующим образом:

$$K_{n/n} = b_1 \cdot J_m + b_2 \cdot I_э \,, \tag{7.8}$$

где b_1 и b_2 – коэффициенты весомости;

J_m – общая конкурентоспособность всех товаров/услуг предприятия;

$I_э$ – индекс относительной эффективности по отношению к предприятию-конкуренту, который рассчитывается по формуле

$$I_э = \frac{G_э}{G_{конк}} \,, \tag{7.9}$$

где $G_э$ – эффективность деятельности исследуемого предприятия;

$G_{конк}$ – эффективность деятельности предприятия-конкурента.

При этом эффективность деятельности

$$G_э = \frac{Q}{L + M + A}\ , \qquad (7.10)$$

где Q – объем продукции;

L – объем оплаты труда;

M – стоимостная оценка оприходованных в производство материальных ресурсов;

A – годовая амортизация.

Существуют графические методики оценки конкурентоспособности, наиболее популярным является многоугольник конкурентоспособности (рис. 7.3). Он представляет собой набор осей-направлений по следующим показателям: качество (Кч), цена (Ц), финансы (Ф), сбыт (Сб), послепродажное обслуживание (П.о), рыночная доля (Р.д), послепродажная подготовка (П.п), концепция (К). Определяя уровень каждого объекта по перечисленным показателям и накладывая многоугольники конкурентоспособности каждого предприятия друг на друга, можно выявить слабые и сильные стороны каждого из предприятий, а также визуально представить разрывы.

Таким образом, на основе проведенного анализа методик оценки конкурентоспособности можно говорить о том, что для определения конкурентоспособности различных объектов экономики существует множество методик как неформализованного, так и формализованного плана. Стоит отметить, что в отечественной и зарубежной практике преобладает вариант определения конкурентоспособности на основе системы показателей, при этом спорным моментом остается комплексный подход, который затрудняется в силу расчета комплексного показателя, поскольку отсутствует единый набор частных критериев, их весовой зависимости. Кроме того, трудность оценки заключается в том, что частные критерии комплексного показателя одной отрасли в значительной степени отличаются от критериев комплексного показателя конкурентоспособности предприятия в другой отрасли.

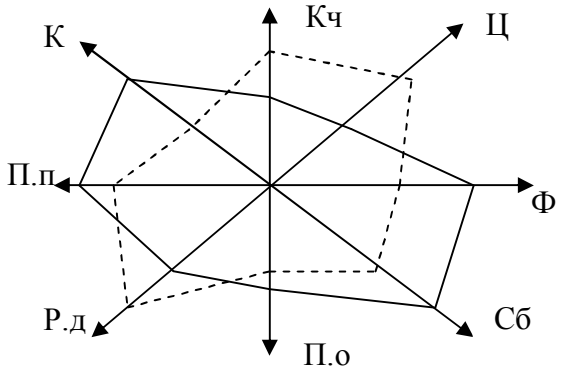


Рис. 7.3. Многоугольник
конкурентоспособности

Конкурентоспособность цепи поставок. До настоящего времени разными авторами цепь поставок определяется по-разному, при этом сущность данного термина остается одинаковой.

Согласно принятому разделению цепей поставок на объективное и процессное понимание приведем определения цепи поставок, которые предложены В.И. Сергеевым [28] и Д.А. Ивановым [8].

Под цепочкой поставок понимается «связанная потоками структура бизнес-единиц, объединенная отношением «поставщик – фокусная компания – потребители» в процессе создания и реализации товаров и услуг, имеющих ценность для конечного потребителя, в соответствии с требованиями рынка». Данное определение относится к объектному взгляду на цепь поставок, который делает акцент на том, что цепь «это взаимосвязанная последовательность звеньев, по которым товар или сервис доставляется конечному потребителю, или последовательность событий (процессов), организованная таким образом, чтобы выполнялась заданная бизнес-цель» [28].

С точки зрения процессного подхода цепь поставок – это «связанная последовательность потоков и процессов между звеньями (узлами), которая имеет место между различными звеньями цепи и инсталлируется фокусной компанией в стратегическом планировании для удовлетворения потребностей потребителей в товарах и услугах» [28]. То есть процессный подход предполагает рассматривать деятельность предприятия не как сложившуюся структуру, а как систему взаимосвязанных бизнес-процессов, направленных на достижение стратегических, тактических или оперативных целей бизнеса.

Цепь поставок (процессное понимание) – это совокупность потоков и соответствующих им кооперационных и координационных процессов между различными участниками цепи создания стоимости для удовлетворения требования потребителей в товарах и услугах.

Цепь поставок (объектное понимание) – это совокупность организаций (предприятий-изготовителей, складов, 3PL и 4PL провайдеров, экспедитиров оптовой и розничной торговли), взаимодействующих в материальных, финансовых и информационных потоках, а также потоках услуг от источников исходного сырья до конечного потребителя.

Цепь поставок – это глобальная сеть, используемая для доставки продукции или услуг от источников сырья и материалов до конечного потребителя посредством потоков информации, физического распределения и денежных средств» [46].

Цепь поставок – материальные и информационные обмены в логистическом процессе, простирающиеся от источников сырья до доставки готовой продукции конечному потребителю. Все поставщики, провайдеры услуг и потребители связаны в цепь поставок [47].

Любое предприятие для осуществления своей деятельности создает цепь поставок, которая включает, кроме поставщиков и потребителей ряд контрагентов . В зависимости от ключевых звеньев различают три уровня сложности построения цепей поставок; прямая, расширенная и максимальная [30].

Как правило, прямая цепь поставок включает в себя такие звенья: поставщик, фокусная компания и потребитель (рис. 7.4).

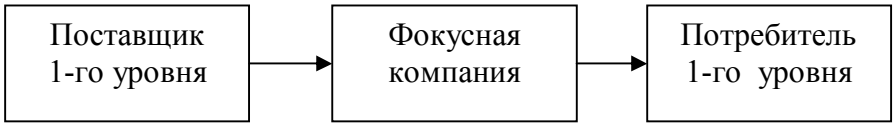


Рис. 7.4. Прямая цепь поставок

Расширенная цепь поставок, в отличие от прямой, включает в себя еще поставщиков и потребителей 2-го уровня (рис. 7.5).



Рис. 7.5. Расширенная цепь поставок

Максимальная цепь поставок рассматривается от поставщиков исходного сырья, природных ресурсов и до момента доведения потока до потребителя (рис. 7.6).

На сегодняшний момент компании, относящиеся к одной отрасли и производящие, реализующие одинаковые товары, используют идентичные технологии. Это в свою очередь сводится к тому, что товары, произведенные разными предприятиями, по сути, обладают одним и тем же качеством и характеристиками. Поэтому для фокусной компании важно «построить» такую цепь поставок, которая позволила бы довести продукцию до конечного потребителя с минимальными затратами, что существенно отразится на «кошельке» потребителя. Иными словами, конкуренция происходит не на уровне отдельного товара и даже не на уровне предприятий, а между цепочками поставок.

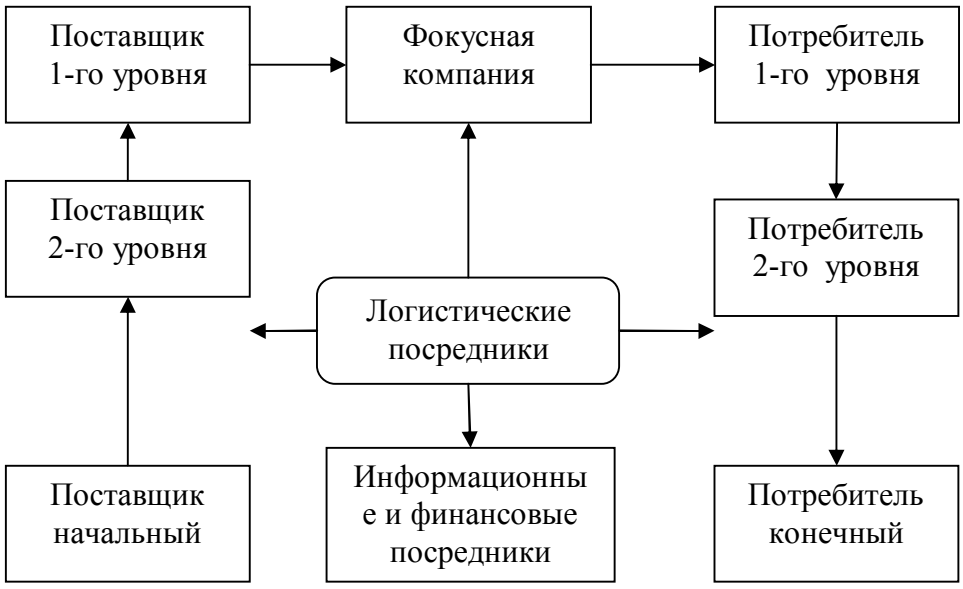


Рис. 7.6. Максимальная цепь поставок

Можно говорить о том, что цепь поставок, по своей сути, – это некая последовательность поставщиков и потребителей, идея которой сводится к тому, что каждый из потребителей является в дальнейшем поставщиком для следующего звена цепи, так происходит до того момента, пока поток не дойдет до конечного звена (конечного потребителя) [12].

В иерархическую структуру конкурентоспособности предлагаем добавить конкурентоспособность цепей поставок, которая займет промежуточное положение между конкурентоспособностью отрасли/региона и конкурентоспособностью предприятия (рис. 7.7).

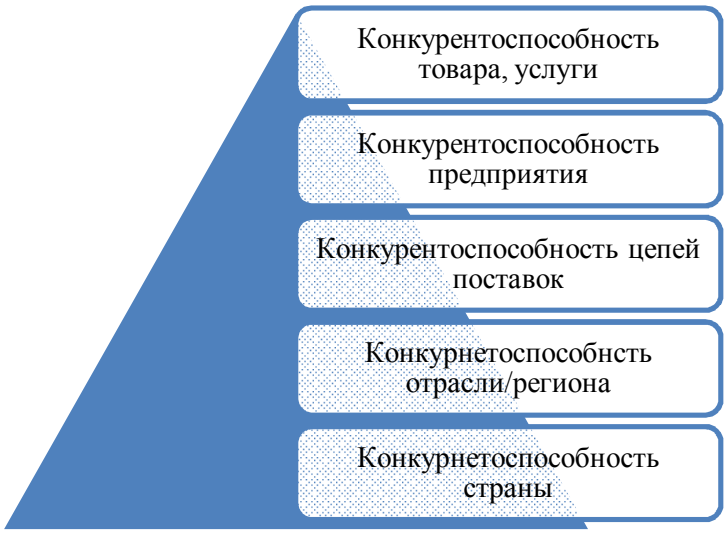


Рис. 7.7. Уровни конкурентоспособности

При этом необходимо дать определение данной категории. Авторы настоящей работы предлагают под конкурентоспособностью цепи поставок понимать способность цепи соответствовать заданному уровню показателей KPI.

Сложность оценки конкурентоспособности цепи поставок прежде всего заключается в том, что на настоящий момент не существует единой методике для оценки, которая позволила бы оценить конкурентоспособность цепи поставки вне зависимости от ее структуры, количества контрагентов, отрасли, в которой она функционирует.

Поскольку цепь поставок предполагает взаимодействие фокусной компании с различными предпринимательскими структурами, производить оценку конкурентоспособности цепи поставки через конкурентоспособность продукции цепи или конкурентоспособность предприятий, входящих в данную цепь, считаем не корректным.

Для адекватной оценки необходимо использовать такие показатели, которые отражают эффективность функционирования цепи на выходе. Кроме того, оценка конкурентоспособности цепи поставки на выходе является измерителем способности цепи функционировать. Важным является то, что для обеспечения необходимого уровня конкурентоспособности необходимо ею управлять по всей цепи: от момента ее зарождения и до доведения потоков до конечного потребителя.

7.2. Факторы воздействия и показатели для оценки конкурентоспособности цепи поставок

Факторы, воздействующие на функционирование цепи поставок. При оценке конкурентоспособности цепи поставок необходимо иметь четкое представление о том, какие факторы оказывают непосредственное влияние на функционирование цепочки поставок, и учитывать это при определении уровня конкурентоспособности цепи.

На рис. 7.8 схематически изображены основные факторы воздействия.

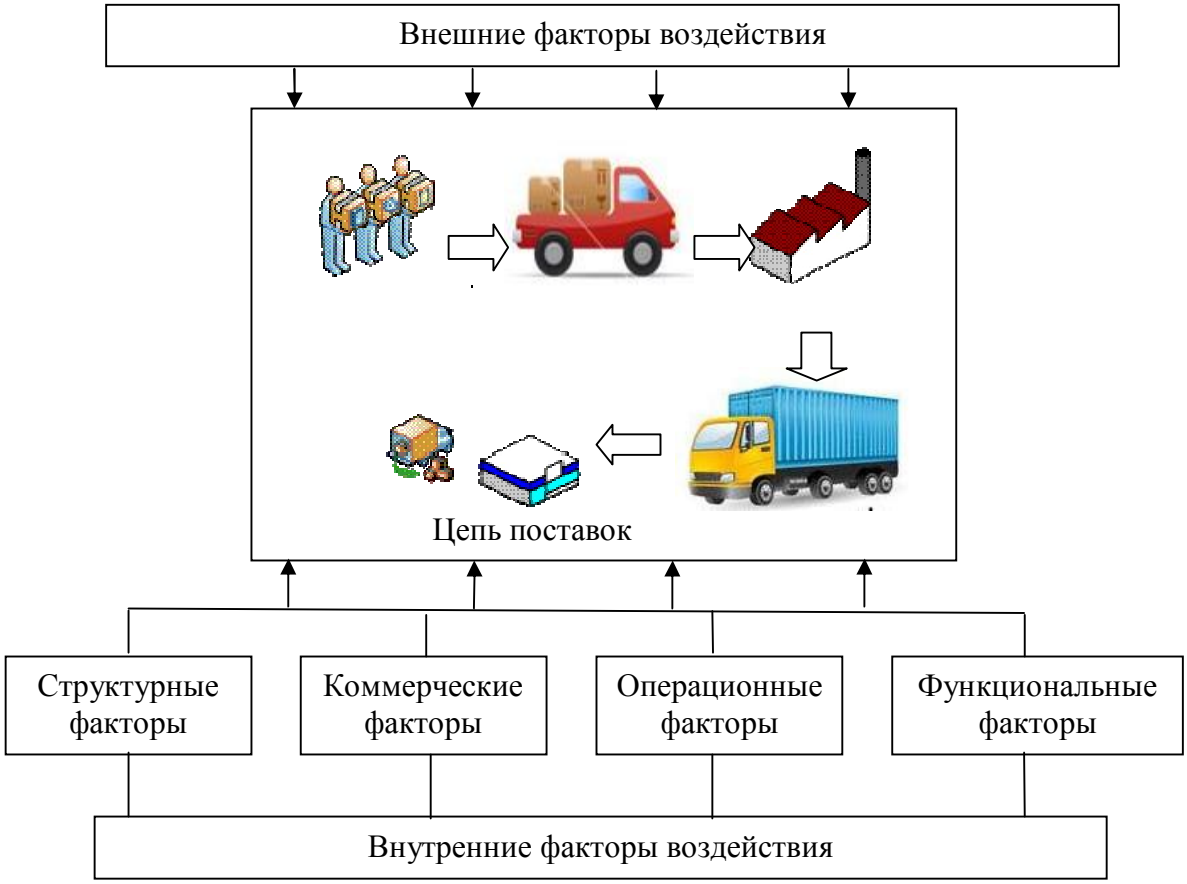


Рис. 7.8. Факторы воздействия на цепь поставок

Традиционно факторы воздействия разделяют:

1) на внутренние факторы – те, факторы, которые звенья цепи поставки могут контролировать, которыми могут управлять и оказывать непосредственное влияние;

2) внешние факторы – факторы, которые не зависят от участников цепи поставок и не поддаются управлению [14].

К внешним факторам можно отнести: налоговая и таможенная политика государства, законодательство, погодные и климатические

условия, качество дорожной инфраструктуры, уровень развития рынка, неопределенность спроса и пр.

Внутренние факторы цепи поставок можно разделить на четыре группы – это структурные факторы, коммерческие и операционные факторы, а также функциональные.

К внутренним фактором можно отнести следующие:

1) структурные – количество звеньев цепи, их географическое расположение, перенос производственных мощностей в другие страны, централизованное/децентрализованное хранение запасов и пр.;

2) коммерческие – продажи online, возврат товаров на переработку/повторное использование, увеличение глобализации поставок, уровень развития рынка и пр.;

3) операционные – к данной группе относятся те факторы, которые оказывают свое влияние на планирование и управление материальным потоком, это могут быть окна между поставками, внедрение концепции Just in time, осуществление поставок в дневное/ночное время и т.д.;

4) функциональные – использование систем маршрутизации, использование телематики и пр.

Таким образом, при оценке конкурентоспособности цепи поставки необходимо учитывать внешние и внутренние факторы воздействия, поскольку они оказывают непосредственное влияние на функционирование цепи, на ее результативность, а значит, и на уровень конкурентоспособности. Кроме того, при оценке конкурентоспособности данная информация позволит определить некоторые причины отклонения запланированных показателей от фактических и разработать корректирующие мероприятия, направленные на повышение уровня конкурентоспособности.

Разработка показателей для оценки конкурентоспособности цепи поставок. Основным инструментом планирования и контроля цепей поставок выступает модель SCOR, которая относится к моделям процессно-ориентированного класса. Идея модели заключается в сочетании неразрывности потока информации и товарного потока при одновременной функциональной интеграции. SCOR признают как всемирный стандарт при планировании и управлении цепями поставок.

Показатели оценки функционирования цепи поставок в SCOR условно делят на две группы: показатели функционирования цепи и метрики (система измеряемых показателей).

Измеряемые показатели (метрики) используются для диагностики цепи поставок, выявления узких мест. Оценивают «возможность достижения стратегических решений, обозначенных в терминах показателей функционирования цепи» [28]. В модели SCOR выделяют 3 уровня метрик , пример метрик для издержек УЦП представлен на рис. 7.9.



Рис. 7.9. Пример иерархической структуры уровней метрик показателя KPI «Общие издержки управления цепью поставок»

Как видно из рис. 7.6, уровень 1 включает в себя показатели, которые отражают общие показатели функционирования цепи. Также данные показатели принято называть ключевыми показателями эффективности (KPI) [29]. Ключевые показатели эффективности (Key Performance Indicators, KPI) – это показатели деятельности объекта (предприятия, отдела, цепи поставок), которые помогают организации в достижении стратегических и тактических (операционных) целей. Использование ключевых показателей эффективности даёт организации возможность оценить своё состояние. Ключевые показатели эффективности выступает в качестве инструмента, который позволяет измерить степень достижения поставленных целей.

В модели SCOR выделяют следующие группы показателей:

1. Надежность поставок.

Под надежностью понимается идеальное функционирование цепи поставок, то есть соблюдение основных правил логистики: нужный товар, необходимого качества и количества, в заданное время нужному потребителю, с наименьшими затратами. Метрикой данного показателя будет служить совершенный заказ. Для расчета этого показателя используются следующая формула:

$$H_{wg} = \frac{ИдЗак}{Зак} \times 100\ \%\ , \qquad (7.11)$$

где H_{wg} – показатель надежности цепи поставок, %;

ИдЗак – количество идеально выполненных заказов за период, шт;

Зак – общее количество заказов за период, шт.

2. Отклик цепи поставок.

Данный показатель оценивает скорость выполнения поставленных задач. В отличие от него, гибкость описывает иную скорость – скорость внесения изменений в цепь поставок. Метрикой для KPI показателя

«скорость отклика» служит длительность цикла выполнения заказа. Для расчета предлагается следующая формула:

$$От_{цп} = \frac{\sum t_{зак}}{Зак}, \quad (7.12)$$

где $От_{цп}$ – показатель отклика цепи поставок, дни;

$t_{зак}$ – длительность выполнения заказа, дни.

3. Маневренность (динамичность) цепи поставок.

Понимается как возможность реагировать на влияние внешних факторов; возможность осуществлять перемены. Внешние воздействия включают непрогнозируемый рост и падение спроса, уход партнеров или поставщиков из бизнеса, ситуацию на рынке труда. В роли метрики выступает показатель гибкости ЦП. Определяется как число дней между возникновением незапланированного события и до достижения устойчивых планов снабжения, производства, доставки и пр.

4. Затраты цепи поставок.

Данный показатель описывает издержки, связанные с процессами в цепи поставок. Типичные издержки включают затраты на персонал, стоимость сырья и материалов, логистические затраты. В качестве метрики используются издержки на управление цепями поставок. Расчет производится по следующей формуле:

$$ЗТ_{цп} = П - Пр - Р_{упр} \ , \quad (7.13)$$

где $ЗТ_{цп}$ – показатель издержек цепи поставок, руб.;

$П$ – продажи, руб.;

$Пр$ – прибыль цепи поставки, руб.;

$Р_{упр}$ – административно-управленческие расходы, руб.

5. Управление активами в цепи поставок.

Стратегия эффективного управления активами компании в цепи поставок включают в себя задачи сокращения запасов и выбора решений «инсорсинг/аутсорсинг». Метриками для данного показателя являются рентабельность основных средств и оборотных средств. Метрики рассчитываются по следующим формулам:

$$ROFA = \frac{Вр_{wg} - СРП - ЗУЦП}{С_{зак}}, \quad (7.14)$$

где $ROFA$ – рентабельность основных средств, %;

$Вр_{wg}$ – выручка цепи поставки, руб.;

СРП – средняя расчетная прибыль цепи, руб.;

ЗУЦП – затраты на УЦП, руб.;

$С_{зак}$ – стоимость активов цепи, руб.

$$RCA = \frac{Вр_{wg} - СРР - ЗУЦП}{З + Сч_{опл} - Сч_{пол}} \times 100\% \ , \qquad (7.15)$$

где *RCA* – рентабельность оборотных средств, %;

З – уровень запасов, руб.;

$Сч_{опл}$ – счета к оплате, руб.;

$Сч_{пол}$ – счета к получению, руб.

Метрики данных показателей KPI по уровням представлены в прил. А.

При оценке конкурентоспособности ЦП необходимо использовать такие показатели, которые отражают эффективность функционирования цепи на выходе. В данной работе предлагаем использовать при оценке конкурентоспособности цепи поставок шесть показателей: надежность цепи поставки, отклик цепи, динамичность (гибкость) и затраты цепи, а также рентабельность основных и оборотных средств.

7.3. Методика оценки конкурентоспособности цепи поставок

Оценка конкурентоспособности цепей поставок. Исходными данными в работе являются показатели цепей поставок компаний «Pink Fashion», «Вимм-Биль-Данн» (ВБД) и «Дельта», рассчитанные В.И. Сергеевым [28].

Компания «Pink Fashion» – молодая, динамично развивающаяся компания, находящаяся на рынке России с 2006 г., является частью крупнейшего в мире бизнес-сегмента fashion jewelry (модные украшения) и имеет более 3000 магазинов в 27 странах. Компания фокусируется на продаже бижутерии и аксессуаров.

Цепь поставок компании «Pink Fashion» представлена на рис. 7.10.

В табл. 7.5 представлены показатели по каждому критерию.

Таблица 7.5

Показатели KPI компании «Pink Fashion»

Показатель KPI 1-го уровня	Показатель KPI 2-го уровня	Текущее значение «Pink Fashion»	План
1	2	3	4
Надежность ЦП	Идеальный заказ	94 %	97 %

Окончание табл.7.5

1	2	3	4
Отклик ЦП	Длительность цикла выполнения заказа	4	3
Маневренность ЦП	Гибкость ЦП	5	5
Издержки по ЦП	Издержки на УЦП	2154	1800
Управление активами	Рентабельность основных средств	0,29	0,4
	Рентабельность оборотных средств	0,93	0,9

Компания «Вимм-Биль-Данн» (ВБД) – лидер рынка молочных продуктов и детского питания в России и один из ведущих игроков рынка безалкогольных напитков в России и странах СНГ. В товарный портфель компании ВБД входят национальные бренды молочных и кисломолочных продуктов, а также продукты питания для детей, соки и нектары, реализуемые в основном в России и на Украине.

Цепь поставок компании «Вимм-Билль-Данн» представлена на рис. 7.11.

Значения показателей KPI представлены в табл. 7.6.

Таблица 7.6

Показатели KPI компании «Вимм-Биль-Данн»

Показатель KPI 1-го уровня	Показатель KPI 2-го уровня	Текущее значение «Вимм - Билль - Данн»	План
Надежность ЦП	Идеальный заказ	93 %	95 %
Отклик ЦП	Длительность цикла выполнения заказа	5	4
Маневренность ЦП	Гибкость ЦП	5	4
Издержки по ЦП	Издержки на УЦП	2285	2000
Управление активами	Рентабельность основных средств	0,31	0,25
	Рентабельность оборотных средств	0,9	0,88

Компания «Дельта» является производителем и дистрибьютором канцелярских товаров в России. Специализируется компания на производстве канцелярских товаров и товаров для офиса, оптовой и розничной торговле как собственными марками этих товаров, так и товаров сторонних производителей (бумага и бумажные изделия, канцелярские товары, техника для дома и офиса, специальная одежда, хозяйственные товары).

Цепь поставок компании представлена на рис. 7.12, а значения показателей KPI представлены в табл. 7.7.

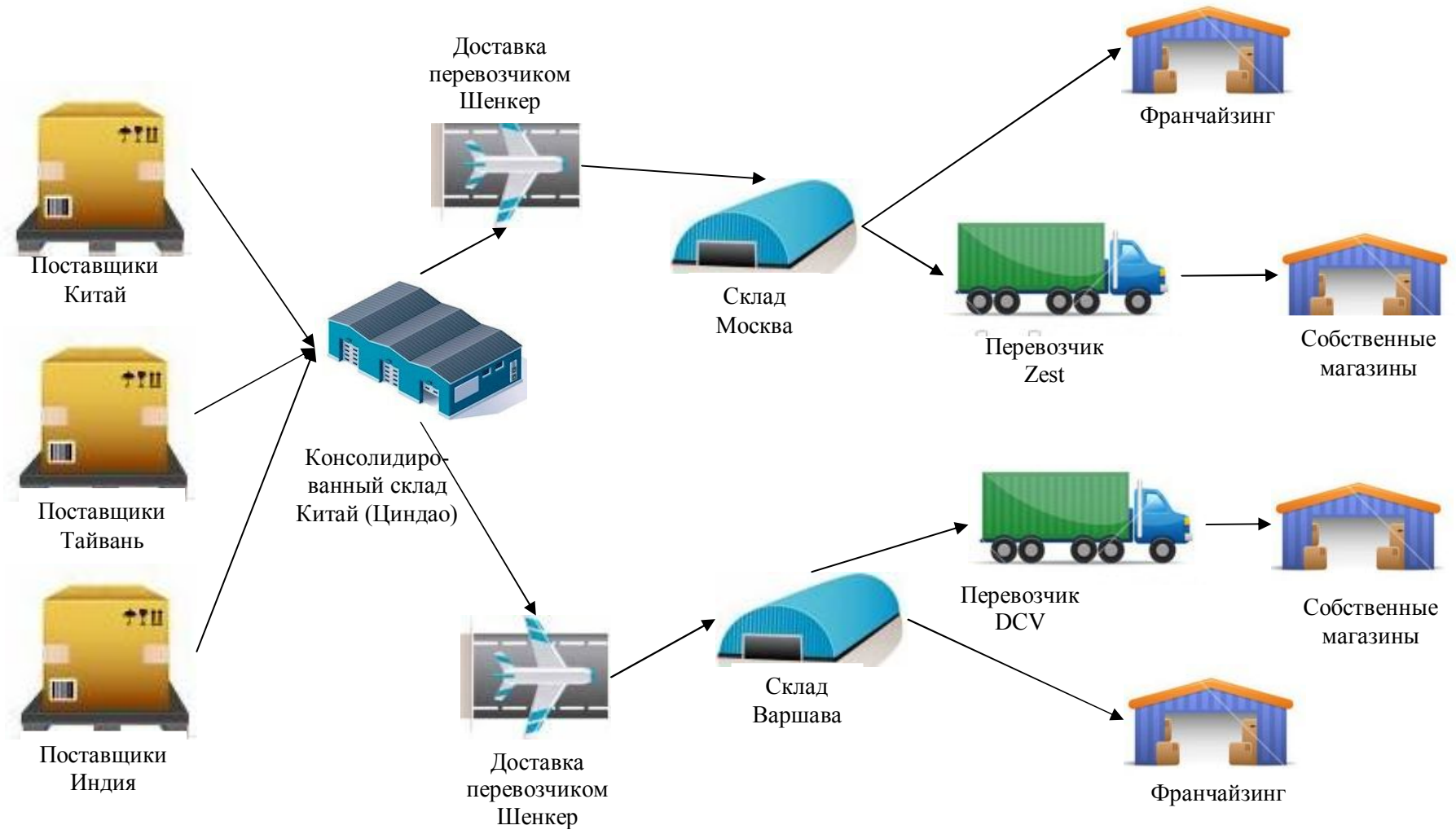


Рис. 7.10. Цепь поставок компании «Pink Fashion»

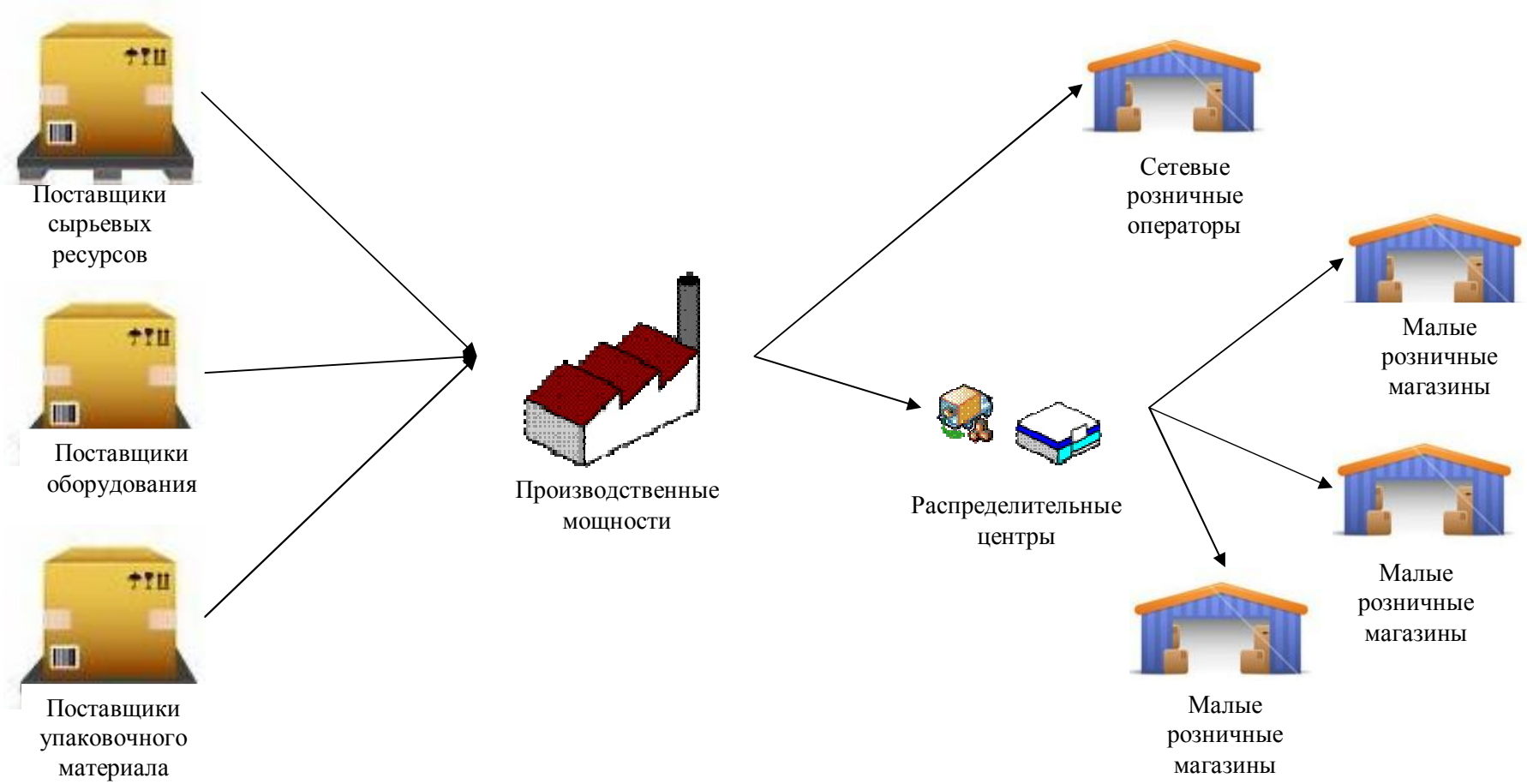


Рис. 7.11. Цепь поставок компании «Вимм-Билль-Данн»

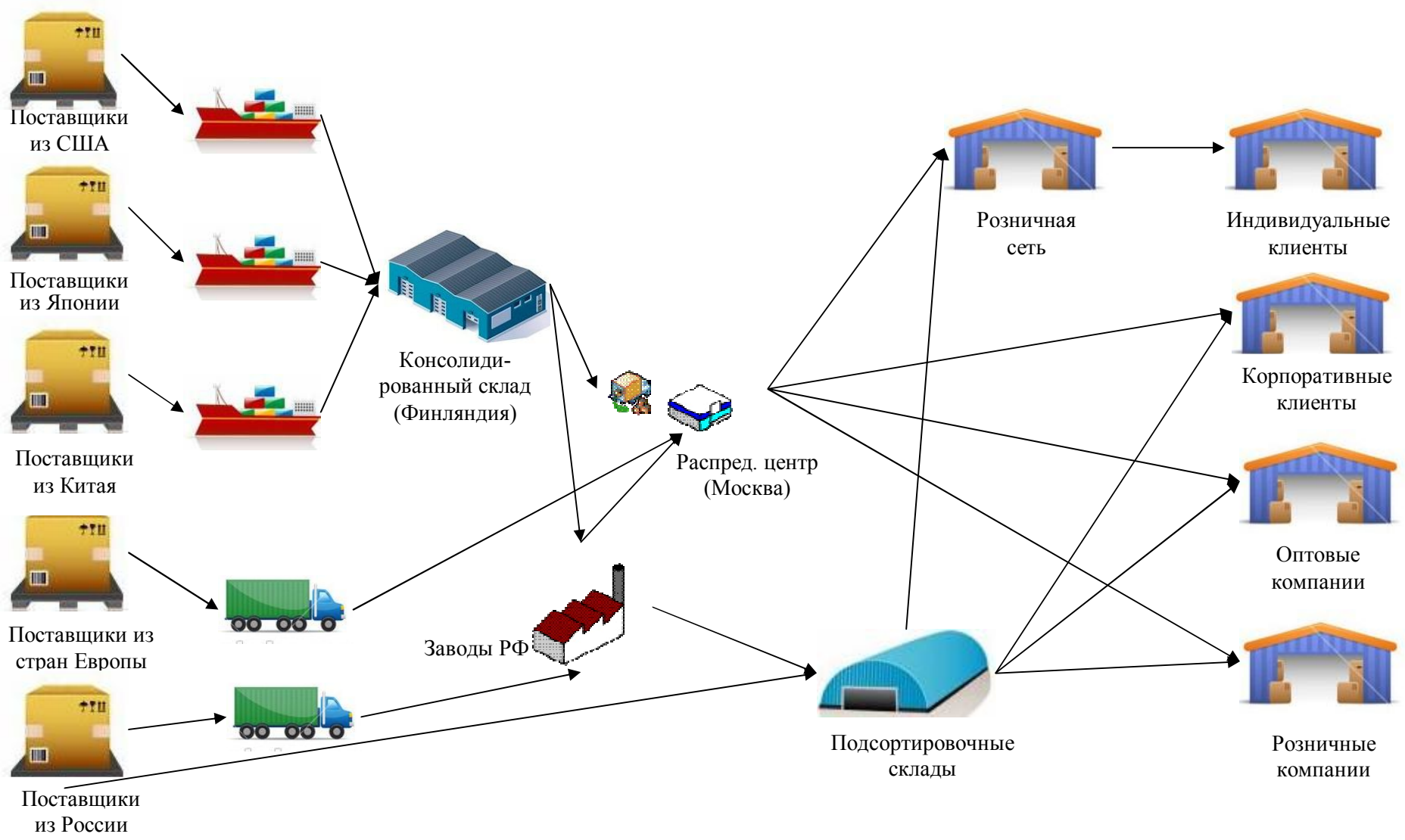


Рис. 7.12 Цепь поставок компании «Дельта»

Таблица 7.7

Показатели KPI компании «Дельта»

Показатель KPI 1-го уровня	Показатель KPI 2-го уровня	Текущее значение «Дельта»	План
Надежность ЦП	Идеальный заказ	84 %	90 %
Отклик ЦП	Длительность цикла выполнения заказа	2	2
Маневренность ЦП	Гибкость ЦП	3	3
Издержки по ЦП	Издержки на УЦП	1750	1700
Управление активами	Рентабельность основных средств	0,33	0,4
	Рентабельность оборотных средств	0,93	0,95

Для оценки конкурентоспособности цепи поставки и определения ее уровня необходимо создать эталонную модель цепи поставок. Зададим для каждого KPI показателя наилучшее значение в табл. 7.8.

Таблица 7.8

Значение KPI показателей эталонной цепи поставок

Показатель	Наилучшее значение
Надежность ЦП	100
Отклик ЦП	2
Маневренность ЦП	2
Издержки по ЦП	1500
Рентабельность основных средств	0.5
Рентабельность оборотных средств	1

Определим темп роста каждого показателя и проранжируем показатели по темпу роста от максимального к минимальному. В табл. 7.9 представим ранжирование показателей цепи поставок «Pink Fashion».

Таблица 7.9

Ранжирование показателей цепи поставок компании «Pink Fashion»

Показатель	Факт	Эталон	Темп роста	Ранги	
				План	Факт
Надежность ЦП	94	100	0,94	1	4
Отклик ЦП	4	2	2	2	2
Маневренность ЦП	5	2	2,5	3	1
Издержки по ЦП	2154	1500	1,436	4	3
Рентабельность основных средств	0,29	0.5	0,580	5	6
Рентабельность оборотных средств	0,93	1	0,93	6	3

В табл. 7.10 представим ранжирование показателей цепи поставок «Вимм-Билль-Данн».

Таблица 7.10

Ранжирование показателей цепи поставок компании «Вимм-Билль-Данн»

Показатель	Факт	Эталон	Темп роста	Ранги	
				План	Факт
Надежность ЦП	93	100	0,93	1	4
Отклик ЦП	5	2	2,5	2	1
Маневренность ЦП	5	2	2,5	3	2
Издержки по ЦП	2285	1500	1,523	4	3
Рентабельность основных средств	0,31	0,5	0,62	5	6
Рентабельность оборотных средств	0,9	1	0,9	6	5

В табл. 7.11 представим ранжирование показателей цепи поставок «Дельта».

Таблица 7.11

Ранжирование показателей цепи поставок компании «Дельта»

Показатель	Факт	Эталон	Темп роста	Ранги	
				План	Факт
Надежность ЦП	84	100	0,84	1	5
Отклик ЦП	3	2	1,5	2	1
Маневренность ЦП	3	2	1,5	3	2
Издержки по ЦП	1750	1500	1,16	4	3
Рентабельность основных средств	0,33	0,5	0,66	5	6
Рентабельность оборотных средств	0,93	1	0,93	6	4

Основанием для заключения о наличие и тесноте связи между качественными и количественными показателями служит одномерное измерение числовых значений одного показателя, сопровождающегося увеличением или уменьшением значений другого [22].

Математическое исследование различных форм измерения близости ранговых упорядочений показывает, что коэффициент ранговой корреляции Спирмена (по отклонениям) и Кендалла (по инверсиям) дает оценку близости одного ряда к другому.

Коэффициент Спирмена рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{отк} = 1 - \frac{6 \times \sum d_i^2}{n \ \ - n} \qquad (7.16)$$

где $K_{отк}$ – коэффициент ранговой корреляции по отклонениям (Спирмена);

$\sum d_i^2$ – сумма квадратов разностей рангов;

n – число парных рангов.

Коэффициент Кендалла

$$K_{инв} = \frac{4R}{n(n-1)} - 1, \qquad (7.17)$$

где $K_{инв}$ – коэффициент ранговой корреляции по инверсиям (Кендалла).

R – сумма показателей инверсии;

n – число парных рангов.

Значения просчитанных коэффициентов ранговой корреляции представлены в табл. 7.12.

Таблица 7.12

Коэффициенты ранговой корреляции по цепям поставок

Показатель	Цепочки поставок		
	Pink Fashion	Вимм-Биль-Данн	Дельта
Коэффициент Спирмена	0,54	0,6	0,31
Коэффициент Кендалла	0,51	0,46	0,2

С помощью гистограммы конкурентоспособности отобразим фактический уровень конкурентоспособности и эталонный для каждой цепи поставок. При этом чем меньше разрывы между эталонной линией конкурентоспособности (на графике отображена как линия со штрихами) и фактической, тем выше уровень конкурентоспособности компании и тем теснее связь между ними.

На рис. 7.13 представлена гистограмма конкурентоспособности цепи поставок компании «Pink Fashion», при этом отобразим линию эталонной конкурентоспособности и фактической. Как видно из рис. 7.13 имеются разрывы между линиями, что свидетельствуют об отклонении фактической конкурентоспособности от эталонной линии конкурентоспособности цепи поставок. На рис. 7.14 представлена гистограмма конкурентоспособности цепи поставок компании «Вимм-Билль-Данн». На рис. 7.15 представлена гистограмма конкурентоспособности цепи поставок компании «Дельта».

На следующем этапе определим интегральный коэффициент конкурентоспособности [21]. Расчет данного коэффициента основан на расчете темпов роста избранных показателей и отклонений каждого показателя в этой системе от эталонной.

$$K_{кон} \sum =_{i=1}^{n} \Delta P(П_i), \qquad (7.18)$$

где $K_{кон}$ – интегральный коэффициент конкурентоспособности цепи поставок;

$\Delta P(\Pi_i)$ – отклонение оценки конкурентоспособности под воздействием *i*-го показателя.

Отклонения по каждой цепи представлены в табл. 7.13.

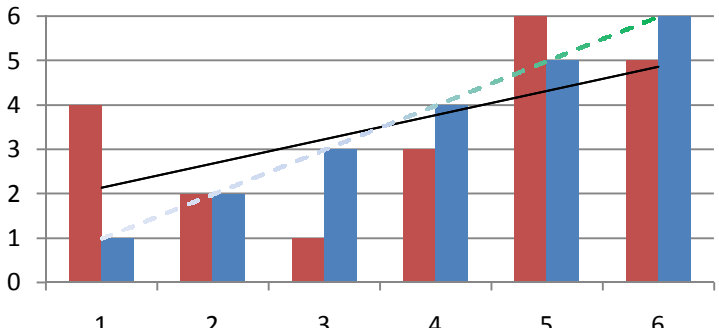


Рис. 7.13. Гистограмма конкурентоспособности цепи поставок компании «Pink Fashion»

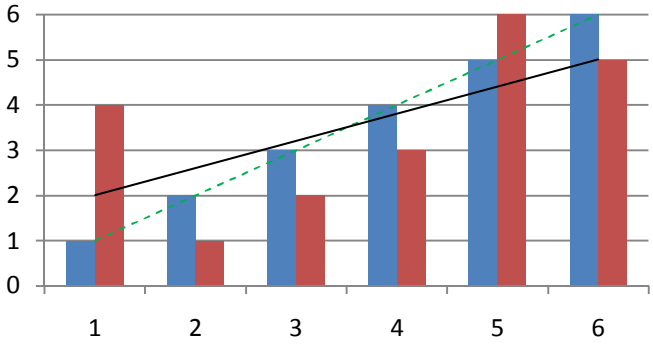


Рис. 7.14. Гистограмма конкурентоспособности цепи поставок компании «Вимм-Билль-Данн»

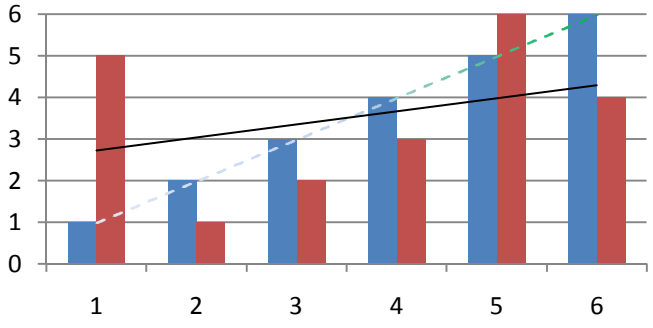


Рис. 7.15. Гистограмма конкурентоспособности цепи поставок компании «Дельта»

Таблица 7.13

Отклонения оценки конкурентоспособности под воздействием показателей

Pink Fashion		Вимм-Билль-Данн		Дельта	
Темп роста	ΔP ($П_i$)	Темп роста	ΔP ($П_i$)	Темп роста	ΔP ($П_i$)
0,94	0,06	0,93	0,07	0,84	0,16
2	1	2,5	1,5	1,5	0,5
2,5	1,5	2,5	1,5	1,5	0,5
1,436	0,436	1,523	0,523	1,16	0,167
0,580	0,42	0,62	0,38	0,66	0,34
0,93	0,07	0,9	0,1	0,93	0,07

Рассчитанные интегральные показатели уровня конкурентоспособности по цепям занесены в табл. 7.14.

Таблица 7.14

Интегральная оценка конкурентоспособности цепей поставок

Показатель	Цепочки поставок		
	Pink Fashion	Вимм-Биль-Данн	Дельта
Интегральный коэффициент конкурентоспособности ЦП	3,49	4,07	1,74

После того как произвели расчет конкурентоспособности цепи поставок определяем ее уровень по шкале:

$0 < К_{кон} \leq 3$ – высокий уровень конкурентоспособности цепи;

$3{,}01 < К_{кон} \leq 6$ – средний уровень конкурентоспособности цепи;

$К_{кон} \geq 6{,}01$ – низкий уровень конкурентоспособности цепи.

Таким образом, получаем следующий уровень конкурентоспособности по цепям (табл. 7.15).

Таблица 7.15

Уровень конкурентоспособности цепей поставок

Показатель	Цепочки поставок		
	Pink Fashion	Вимм-Биль-Данн	Дельта
Интегральный коэффициент конкурентоспособности ЦП	Средний	Средний	Высокий

Как альтернативный вариант для оценки конкурентоспособности цепи поставок предлагаем автоматизированный метод расчета. В качестве инструмента для расчета предлагаем воспользоваться пакетом прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLAB.

MATLAB является универсальным инструментом при проведении вычислений в любой области науки и техники, в том числе экономике и финансах. В работах [1, 5, 15, 25, 42] используют инструмент Matlab для

оценки структуры ценностей студентов, определения уровня конкурентоспособности, оценки кредитоспособности лиц, для создания и хранения информации о рельефе местности, для проектирования баз знаний. Наличие встроенного языка программирования высокого уровня дает возможность создавать пользовательские функции, приспособленные к решению конкретных прикладных задач.

Для каждого KPI показателя необходимо определить диапазон значений, которые будут соответствовать низкому, среднему и высокому уровню конкурентоспособности. Для определения шага смоделируем по KPI показателям «качественную» и «некачественную» цепь поставок (табл. 7.16).

Таблица 7.16

KPI показатели «качественной» и «некачественной» цепи поставок

Показатель	Наилучшее значение	Наихудшее значение
Надежность ЦП	100	50
Отклик ЦП	2	7
Маневренность ЦП	2	7
Издержки по ЦП	1500	2500
Рентабельность основных средств	0,5	0,1
Рентабельность оборотных средств	1	0,1

Далее в программе MATLAB на основе представленных значений в табл. 7.16 показатели разбиваются на интервалы. К примеру, значение показателя надежности ЦП можно представить как следующие интервалы:

$50 < H_{цп} \leq 65$ – низкий уровень конкурентоспособности цепи;

$66 < H_{цп} \leq 80$ – средний уровень конкурентоспособности цепи;

$81 < H_{цп} \leq 100$ – высокий уровень конкурентоспособности цепи.

Наглядно на рис. 7.16-7.18 представим заданные интервалы для надежности цепи поставок в программе MATLAB и показателей отклика и гибкости цепи поставок (рисунки взяты как скриншот из программы MATLAB).

Также на заданные интервалы, определенные экспертным путем разбивались показатели: издержки по цепи, рентабельность основных средств и рентабельность оборотных средств.

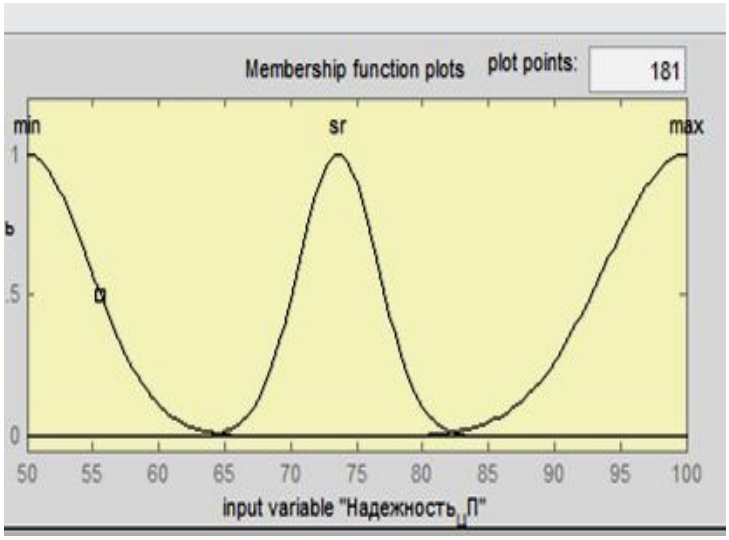


Рис. 7.16. Надежность цепи поставок

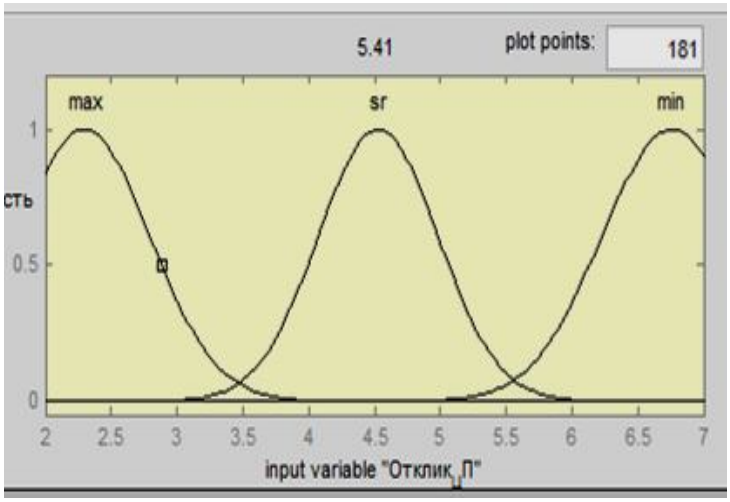


Рис. 7.17. Отклик цепи поставок

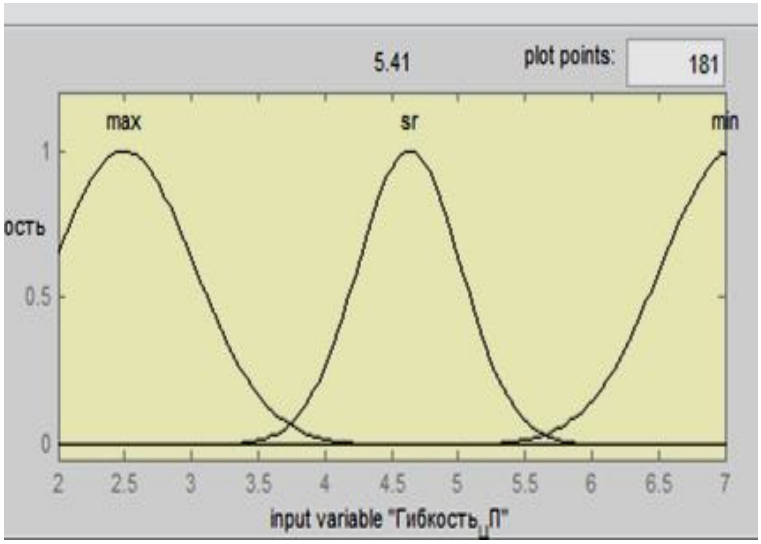


Рис. 7.18. Гибкость цепи поставок

Кроме того, на интервалы разбивается сам показатель конкурентоспособности. Деление показателя конкурентоспособности, также как и при определении конкурентоспособности по интегральному показателю, произведем по уровням: на средний, низкий и высокий уровни конкурентоспособности.

На рис. 7.19 представим как были заданы интервалы для уровней конкурентоспособности цепи поставок в программе MATLAB.

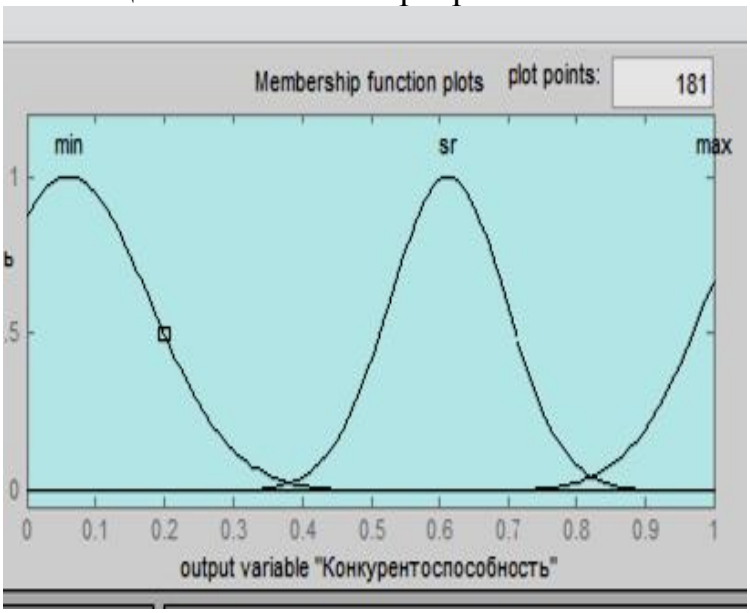


Рис. 7.19. Конкурентоспособность ЦП

На следующем этапе необходимо в программе написать свод правил, по которым непосредственно будет определяться уровень конкурентоспособности. Пример формирования правил представлен в табл. 7.17.

Таблица 7.17

Правила для определения уровня конкурентоспособности

Показатель	Значение	Значение	Значение
Надежность ЦП	max	sr	max
Отклик ЦП	max	min	sr
Маневренность ЦП	max	min	sr
Издержки по ЦП	max	min	sr
Рентабельность основных средств	max	min	min
Рентабельность оборотных средств	max	min	min
Уровень конкурентоспособности	Высокий	Низкий	Средний

Правила, использовавшиеся при расчете конкурентоспособности рассмотренных цепей поставок, формировались экспертным методом.

Таким образом, программа рассчитывает уровень конкуренто-способности на основе следующего алгоритма, который изображен

на рис. 7.20. Задаются по каждому показателю интервалы, которые соответствуют среднему, низкому или высокому уровню конкурентоспособности, экспертом разрабатываются правила, по которым программа производит оценку конкурентоспособности и выдает значения по каждой цепи.

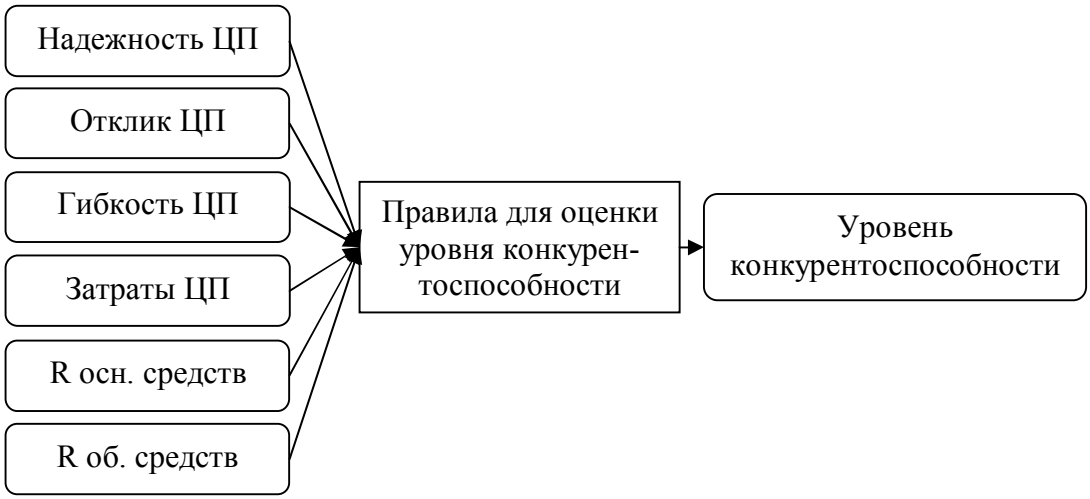


Рис. 7.20. Алгоритм определения уровня конкурентоспособности в MATLAB

Конкурентоспособность, просчитанная по каждой цепочке с использованием MATLAB, представлена на рис. 7.21–7.23.

Путем автоматизированного расчета получаем значения уровня конкурентоспособности по трем цепям с использованием MATLAB (табл. 7.18). Шкала определения уровня конкурентоспособности для автоматизированного способа будет отличаться от интегрального метода и находится в интервале от 0 до 1:

$0 < K_{кон} \leq 0{,}5$ – низкий уровень конкурентоспособности цепи;

$0{,}51 < H_{цп} \leq 0{,}8$ – средний уровень конкурентоспособности цепи;

$0{,}81 < H_{цп} \leq 1$ – высокий уровень конкурентоспособности цепи.

Таблица 7.18

Уровень конкурентоспособности цепей поставок

Метод расчета	Цепочки поставок		
	Pink Fashion	Вимм-Биль-Данн	Дельта
Автоматизированный метод (MATLAB)	Средний	Средний	Высокий

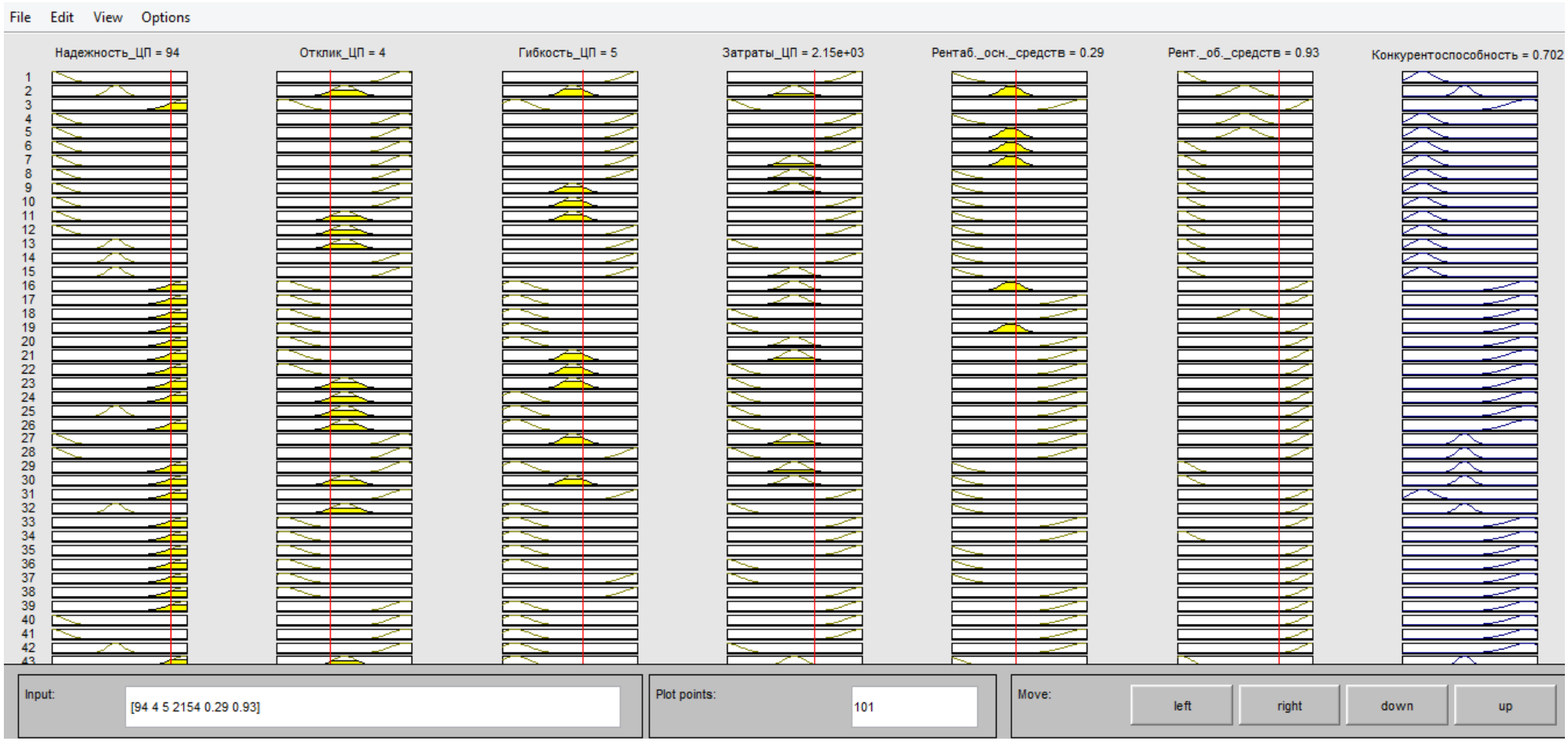


Рис. 7.21. Конкурентоспособность цепи поставок «Pink Fashion»

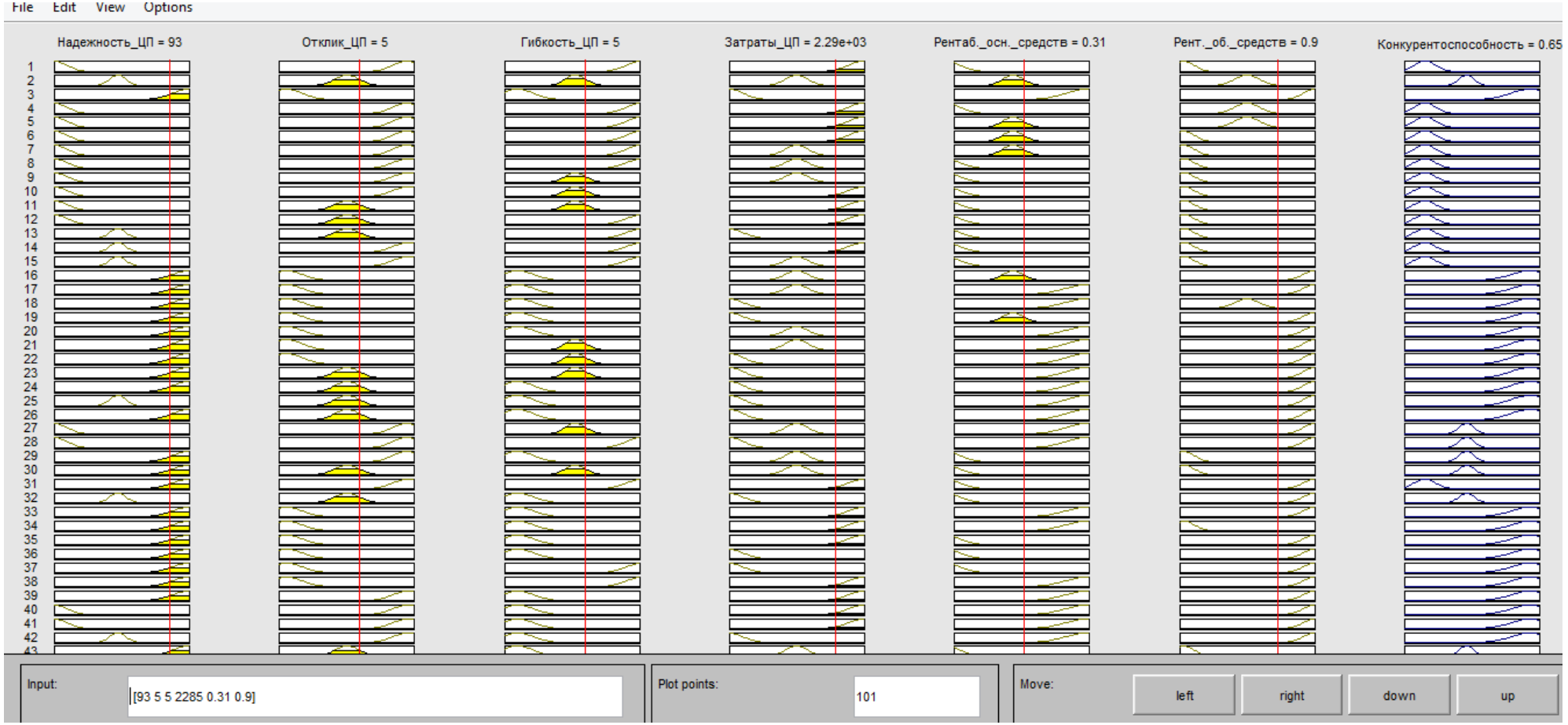


Рис. 7.22. Конкурентоспособность цепи поставок «Вимм-Биль-Данн»

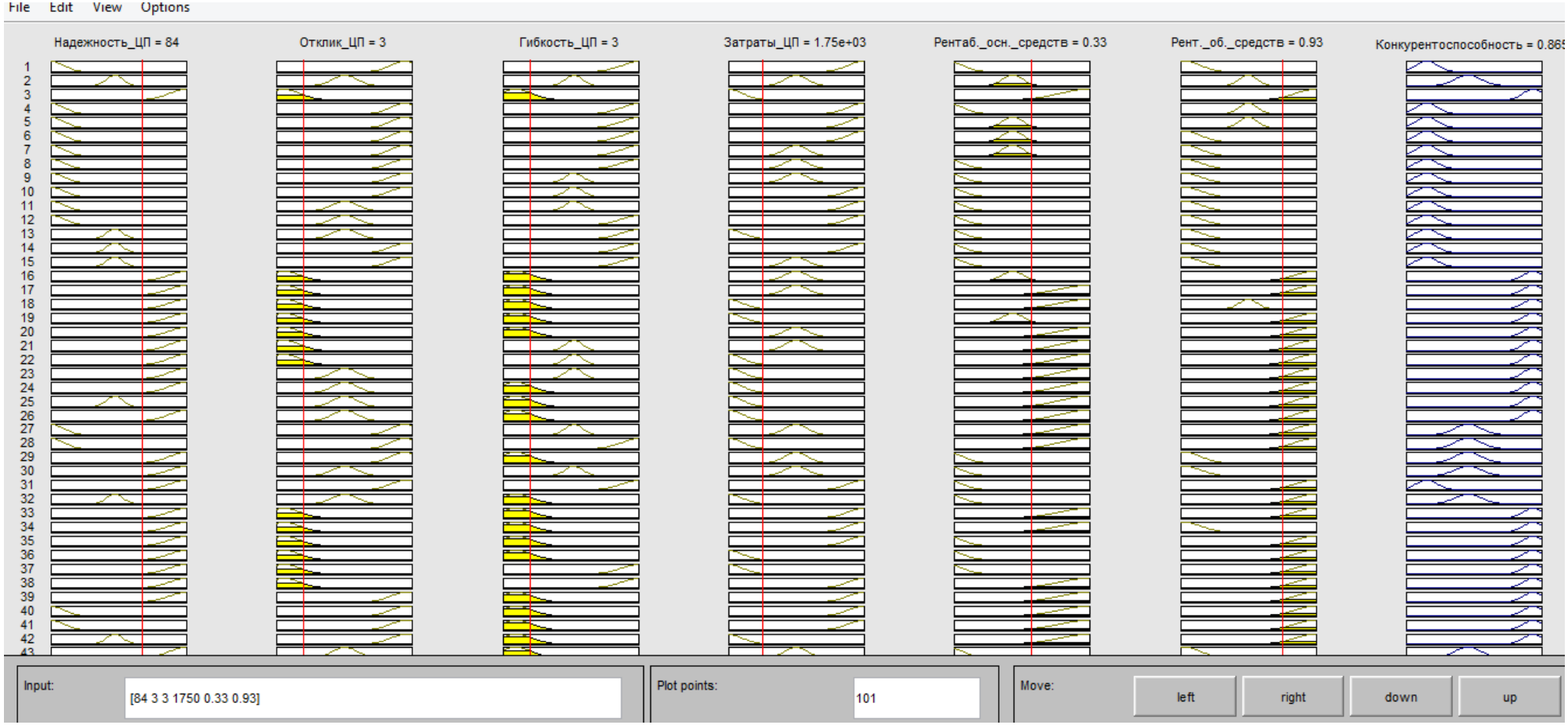


Рис. 7.23. Конкурентоспособность цепи поставок «Дельта»

Сведем в табл. 7.19 полученные данные по определению уровня конкурентоспособности автоматизированным методом и интегральным.

Таблица 7.19

Уровень конкурентоспособности цепей поставок

Цепь поставок	Метод расчета	
	интегральный	MATLAB
Pink Fashion	Средний	Средний
Вимм-Билль-Данн	Средний	Средний
Дельта	Высокий	Высокий

Анализируя полученные данные, отметим, что уровень конкурентоспособности при расчетах различными методами получился одинаковым по цепям поставок для каждой компании. Таким образом, можно говорить о том, что предложенные методики оценки могут быть использованы для определения уровня конкурентоспособности цепей поставок, а в случае низкого или среднего ее уровня являться основой для диагностики цепи и разработки корректирующих мероприятий для повышения уровня конкурентоспособности.

Практическое применение разработанной методики для оценки конкурентоспособности цепи поставок. Для оценки конкурентоспособности цепи поставок нами предложен алгоритм, изображенный на рис. 7.24.

1-й этап. Общее описание функционирования ЦП.

На данном этапе происходит выделение цепи поставки путем наблюдения, производится сбор информации о структуре цепи, определяются условия и особенности функционирования цепочки.

2-й этап. Характеристика контрагентов ЦП.

На втором этапе описывается каждое звено цепи поставки, определяется его роль и значение по отношению к цепи, отмечается географическое расположение звеньев относительно друг друга, описываются особенности функционирования каждого звена.

3-й этап. Разработка KPI показателей для оценки конкурентоспособности ЦП.

Данный этап является одним из основных этапов в оценке конкурентоспособности цепи поставок, так как перед автором стоит непростая задача – разработать такие показатели, которые бы охарактеризовали деятельность всей цепи в совокупности, а не каждого звена в отдельности. От качества разработанных (выбранных) показателей для оценки на данном этапе зависит качество определения показателя уровня конкурентоспособности.

4-й этап. Определение уровня конкурентоспособности цепи поставок.

Для расчета уровня конкурентоспособности цепей поставок компании нами предложены два метода.

Суть первого метода заключается в оценке конкурентоспособности цепи путем присвоения рангов. По набору показателей определяется темп роста этих показателей и присваиваются фактические и плановые ранги. О зависимости и тесноте данных показателей можно судить по коэффициентам ранговой корреляции, в качестве таких коэффициентов используются коэффициент Спирмена и Кендалла.

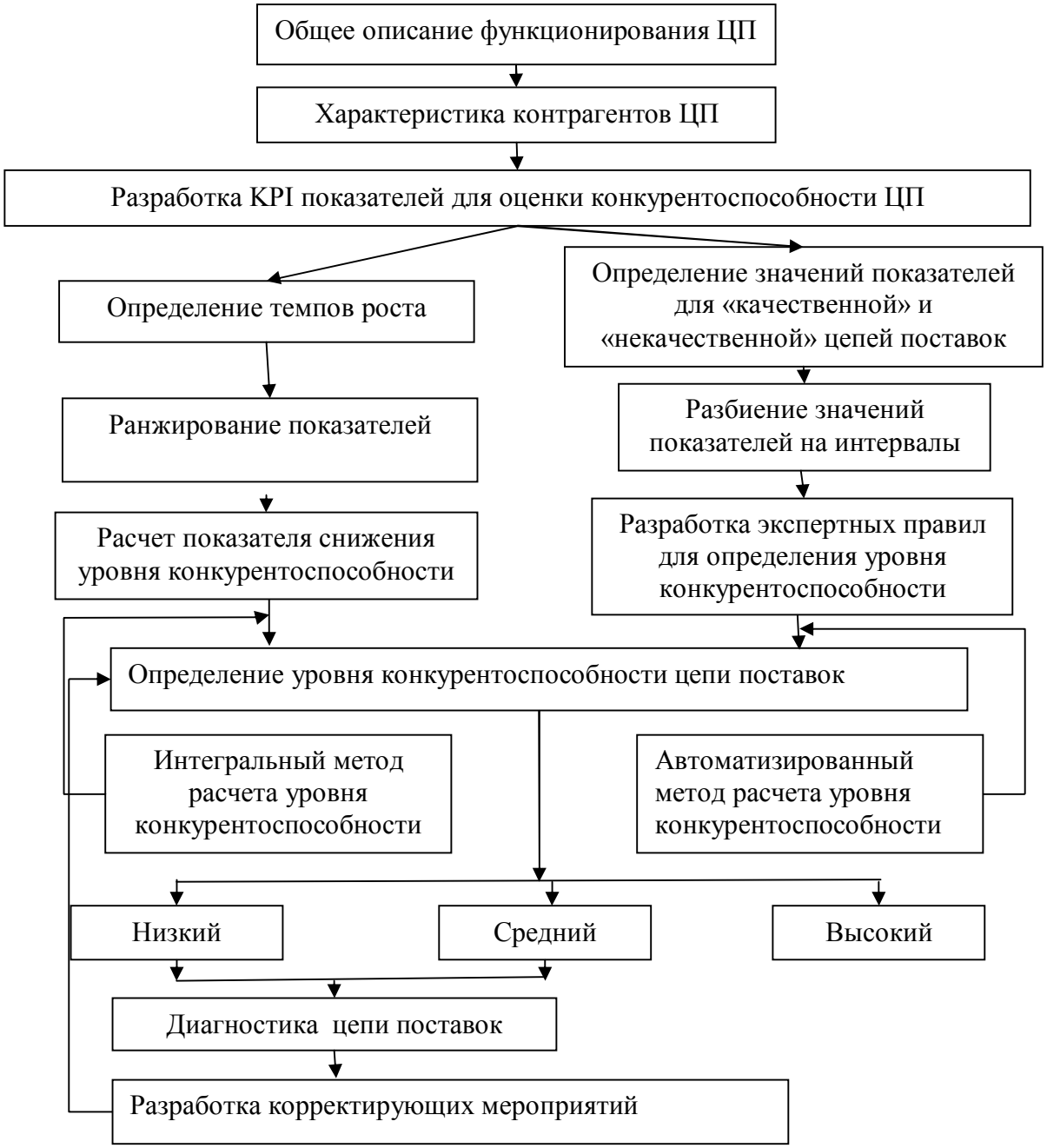


Рис. 7.24. Методика оценки конкурентоспособности ЦП

Для определения уровня конкурентоспособности предлагается рассчитать отклонение оценки конкурентоспособности под воздействием *i*-го показателя от эталонного уровня. Далее по отклонениям рассчитывается общий уровень конкурентоспособности цепи. При этом стоит понимать следующее, что уровень эталонной конкурентоспособности равен нулю, то есть интегральный показатель оценки конкурентоспособности цепи поставки должен стремиться к этому значению. Чем больше отклонение, тем ниже уровень (значение) конкурентоспособности цепи.

Второй способ – автоматизированный метод расчета уровня конкурентоспособности цепи поставок, с использованием MATLAB.

Первым шагом необходимо для разработанных показателей KPI задать «наилучшее» и «наихудшее» значения, данные значения позволят создать определенный интервал, который необходимо разбить на три диапазона значений и соответственно для каждого диапазона присвоить низкий, средний или высокий уровень конкурентоспособности.

Далее экспертным путем в программе формируются правила, суть которых заключается в следующем: к примеру, если показатель надежности цепи поставок лежит в диапазоне, принадлежащем максимальному уровню конкурентоспособности, значение отклика цепи в диапазоне среднего уровня конкурентоспособности, гибкость цепи поставок – диапазон низкого уровня конкурентоспособности, а три оставшихся показателя лежат в диапазонах среднего уровня конкурентоспособности, то конкурентоспособность всей цепи поставок будет принадлежать к интервалу среднего уровня конкурентоспособности. В программе можно перебрать все комбинации правил, но для адекватной оценки необходимо задать не менее 30 правил.

Кроме того, программа позволяет просчитать точный уровень конкурентоспособности. Для этого необходимо в поле входных данных ввести фактические значения показателей по цепи, программа выдаст выходные данные.

В дальнейшем после определения уровня конкурентоспособности одним из предложенных способов, в случае если он является низким или средним, необходимо производить диагностику цепи поставок, с целью выявления узких мест и последующим устранением этих недостатков цепи, путем разработки и внедрения корректирующих мероприятий, которые должны быть направлены на повышения уровня конкурентоспособности цепи поставок.

В работе проведен анализ существующих подходов к оценке конкурентоспособности как научной категории, отмечено, что конкурентоспособность бывает: товара, услуги, предприятия, страны в целом. Причем слабо проработанным вопросом остается оценка конкурентоспособности цепи поставок.

В работе предложено авторское определение оценки конкурентоспособности цепи поставок.

На основе анализа методик оценки конкурентоспособности различных объектов экономики разработан и предложен алгоритм оценки конкурентоспособности цепей поставок.

Произведенный расчет конкурентоспособности нескольких цепей поставок различных отраслей народного хозяйства, автоматизированным путем, с использованием программных средств MATLAB и путем расчета интегрального показателя конкурентоспособности цепей показал одинаковые результаты.

В работе предложены практические рекомендации по оценке конкурентоспособности цепей поставок. Адекватность оценки подтверждена результатами.

Библиографический список

1. Авадэни, Ю.И. Исследование структуры ценностей студентов с применением технологий DATA MINING [Электронный ресурс] / Ю.И. Авадэни, О.М. Куликова, В.А. Радионова. – Режим доступа: http://elibrary.ru/download/89160287.pdf, свободный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 24.09.2015).

2. Адаева, Т.Ю. Организационные факторы и резервы повышения конкурентоспособности предприятия / Т.Ю. Адаева. – Пенза : Изд-во Пензенского государственного университета, 1999. – 27 с.

3. Азоев, Г.Л. Конкуренция : анализ, стратегия и практика / Г.Л. Азоев. – М. : Центр экономики и маркетинга, 2007. – 208 с.

4. Амбарцумов, А.А. 1000 терминов рыночной экономики : справочное учебное пособие / А.А. Амбарцумов, Ф.Ф. Стерликов. – М. : Крон-Пресс, 2005. – 327 с.

5. Гельвановский, М.И. Конкурентоспособность в микро-, мезо-, макроуровневом измерениях / М. И. Гельвановский, В. А. Жуковский, И.К. Трофимова // Российский экономический журнал. –1998. – № 3. – С. 67–77.

6. Гельвановский, М.И. Конкурентоспособность. Условия анализа и критерии оценки / М.И. Гельвановский // Бюджетная система Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www/budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/1998/vestniksf769 vestniksf76-9040.htm, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 29.09.2015).

7. Донческий, Г.Н. Оценка конкурентоспособности предприятий для построения системы конкурент-менеджмента региона [Электронный ресурс] / Г.Н. Донческий, А.В. Ермишина. – Режим доступа:

http://elibrary.ru/item.asp?id=15206981, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 18.05.2015).

8. Иванов, Д. А. Управление цепями поставок / Д. А. Иванов. – СПб. : Изд-во Политехн.ун-та, 2009. – 660 с.

9. Ершова, И.В. Конкурентные стратегии технологически ориентированных предприятий / И.В. Ершова. – Екатеринбург : Изд-во УГТУ-УПИ-УПИ, 1999. – 151 с.

10. Жимайлова, Ю.В. Модель управления конкурентоспособностью услуг [Электронный ресурс] / Ю.В. Жимайлова. – Режим доступа: http://elibrary.ru/item.asp?id=20411315, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 20.05.2015).

11. Забелин, П.В. Основы стратегического управления / П.В. Забелин.– М. : Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1998. – 195 с.

12. Заруднев, Д.И. Логистический подход к управлению транспортным процессом [Электронный ресурс] / Д.И. Заруднев, Е.В. Епифанова. – Режим доступа: http://elibrary.ru/item.asp?id=23711866, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 10.09.2015).

13. Зулькарнаев, И.У. Метод расчета интегральной конкурентоспособности промышленных, торговых и финансовых предприятий / И.У. Зулькарнаев, Л.Р. Ильясова // Маркетинг в России и за рубежом. – 2001. – № 4.

14. Иванова, С.В. Сравнительная оценка конкурентоспособности предприятияй торговли [Электронный ресурс] / С.В. Иванова. – Режим доступа: http://elibrary.ru/item.asp?id=15487763&, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 01.05.2015).

15. Караткевич, С.Г. Применение интеллектуального программного инструмента в проектирование баз знаний [Электронный ресурс] / С.Г. Караткевич, Л.В. Литвинцева, О.Ю. Тятюшкина, П.Н. Грирогьев, А.Г. Решетников. – Режим доступа : http://elibrary.ru/download/59214303.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 18.05.2015).

16. Короткий, Ю.Г. Стратегический маркетинг и проблемы создания сложных технических изделий / Ю.Г. Короткий // Маркетинг в России и за рубежом. –1999. – № 3.– С. 3–11.

17. Кротков, А.М. Конкурентоспособность предприятия: подходы к обеспечению, критерии, методы оценки / А.М. Кротков, Ю.Я. Еленева // Маркетинг в России и за рубежом. – 2001. – № 6(26). – С. 64–65.

18. Макконнелл, К.Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика : учебник / К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю. –М. : Республика, 1993. – 400 с.

19. Максимов, И.М. Оценка конкурентоспособности промышленного предприятия / И.М. Максимов // Маркетинг в России и за рубежом. – 1996. – №3.– С. 33 – 39.

20. Моисеева, И.В. Теоретические подходы изучения конкурентоспособности вуза [Электронный ресурс] / И.В. Моисеева. – Режим доступа : http://sisupr.mrsu.ru/2008-1/pdf/19-moiseeva.pdf, свободный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 27.04.2015).

21. Мочалин, С.М. Методика оценки результативности взаимодействия участников в цепи поставок [Электронный ресурс] / С.М Мочалин, В.В. Чувикова. – Режим доступа : http://elibrary.ru/download/19335305.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 18.07.2015).

22. Мочалин, С.М. Теоретические аспекты совершенствования взаимодействия предпринимательских структур в цепи поставок / С.М. Мочалин, В.В. Чувикова. – Омск : СибАДИ, 2013. – 164 с.

23. Найт, Ф. Риск, неопределенность и прибыль / Ф. Найт. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 384 с.

24. Покровский, А.Н. Крупнейшие промышленные и торговые монополии : экономико-статистический справочник / А.Н. Покровский.– М. : Мысль, 1986. – 300 с.

25. Пономаренко, Т.В. Оценка конкурентоспособности горной продукции с использованием программного комплекса Matlab [Электронный ресурс] / Т.В. Пономаренко, А.К. Гофарова. – Режим доступа: http://tvvlibrary.narod.ru/papers/2011/2011_2/2-03.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 27.09.2015).

26. Портер, М. Конкуренция / М. Портер. – М. : Вильямс, 2000. – 495 с.

27. Родионова, Л.Н. Оценка конкурентоспособности продукции / Л.Н. Родионова, О.Г. Кантор, Ю.Р Хакимова // Маркетинг в России и за рубежом.–2000. – №1. – С. 25 – 31.

28. Сергеев, В.И. Управление цепями поставок / В.И. Сергеев. – М. : Рид. Юрайт, 2014. – 479 с.

29. Сергеев, В.И. Проектирование цепей поставок на основе Референтной модели операций в цепях поставок (SCOR-mod - Supply Chain Operations Reference model) : методические рекомендации / В.И. Сергеев, Т.В. Левина. – М. : Рид Групп, 2008. – 89 с.

30. Смиронова, Е.А. Управление цепями поставок / Е.А. Смирнова. – СПб. : СПбГУЭФ, 2009. – 120 с.

31. Таран, В.А. Конкурентоспособность предприятий: проблемы современной политики и стратегия в области качества / В.А. Таран // Машиностроитель.– 1998. – №2. – С. 6–12.

32. Тарасова, В.П. Толковый словарь рыночной экономики / В.П. Тарасова, Ф.А. Крутикова. – М. : Рекламно-издательская фирма «Глория», 1993. – С. 106.

33. Трофимова, Я.В. Определение конкурентоспособности промышленного предприятия [Электронный ресурс] / Я.В. Трофимова. –

Режим доступа: http://elibrary.ru/download/51587045.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 15.05.2015).

34. Ушвицкий, Л.И. Конкурентоспособность региона как новая реалия: сущность, методы оценки, современное состояние / Л.И Ушвицкий, В.Н. Парахина // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Экономика». – 2005. – № 1.– С. 1–20.

35. Фасхиев, Х.А. Как измерить конкурентоспособность предприятия? / Х.А. Фасхиев, Е.В. Попова // Маркетинг в России и за рубежом. – 2003. – № 4. – С. 53–68.

36. Фасхиев, Х.А. Как оценить конкурентоспособность предприятия? / Х.А. Фасхиев, Е.В. Попова // Маркетинг в России и за рубежом.–2003. – № 4. – 215 с.

37. Фатхудинов, Р.А. Управление конкурентоспособностью организации : учеб.пособие / Р.А. Фатхудинов.– М. : Эксмо, 2005. – 546 с.

38. Философова, Т.Г. Конкуренция и конкурентоспособность / Т.Г. Философова, В.А. Быков. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 271 с.

39. Хайек, Ф.А. Частные деньги / Ф.А. Хайек. – М. : Институт национальной модели экономики, 1996. – 118 с.

40. Целикова, Л. Конкурентоспособность рынка кожаной обуви в Республике Беларусь / Л. Целикова // Маркетинг. – 2000. – №3. – С. 47–56.

41. Шальминова, А. Инновационное бизнес-планирование развития приоритетной отрасли : автореф. дис. … канд. экон. наук /Шальминова А. – Казань : Изд-во КФЭИ, 2000. – 24 с.

42. Шамис, В.А. Некоторые аспекты имитационного моделирования [Электронный ресурс]/ В.А. Шамис, С.М. Мочалин. – Режим доступа http://elibrary.ru/item.asp?_id=23712010, свободный. –Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 11.10.2015).

43. Швец, В.Е. Менеджмент качества в системе современного менеджмента / В.Е. Швец // Стандарты и качество. – 2008. – № 6. – С. 48–50.

44. Шумпетер, Й.А. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) : пер. с англ./ Й.А. Шумпетер. – М. : Прогресс, 2002.–455 с.

45. Щиборщ, К.В. Сравнительный анализ конкурентоспособности и финансового состояния предприятия и/или региона / К.В. Щиборщ// Маркетинг в России и за рубежом. –2000.– № 5. – С. 92–111.

46. APICS Dictionary. The Industry Standart for More than 3500 Terms and Definitions / 11 Ed/ The Association for Operation Management, 2005. – P. 113.

47. Suuply Chain and Logistics Terms and Glossary. – Council of Supply Chain Management Professionals, 2005. – P. 96– 97.

Глава 8. МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ СИБИРСКОЙ ПРОВИНЦИИ: ЭВАКУАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В г. ОМСК

8.1. Омский танковый завод в годы Великой Отечественной войны: формирование и функционирование

Эвакуация советской промышленности в 1941 году – уникальное историческое событие, которое невозможно сопоставить ни с чем. Ни одно государство в индустриальную эпоху не пыталось столь быстро переместить свои центры промышленности, да еще в условиях военных действий. Первоочередную роль в этом отношении имело не только перебазирование на восток СССР, но и скорейшее налаживание выпуска военной техники. В исторической литературе проблематика эвакуации привлекала авторов, начиная с самого военного периода: по «живым историческим следам» освещались процессы перемещения, деятельности в восточных районах учреждений и предприятий, вопросы материально-бытового обеспечения населения данного временного отрезка. Чаще всего подобные исследования осуществлялись в контексте деятельности партийных и общественных органов власти. В последующие десятилетия второй половины XX века были отмечены появлением целого ряда обобщающих монографических исследований по истории сибирского тыла, содержащих разнообразные данные об эвакуации в Западную Сибирь промышленных предприятий из западных районов СССР [11], статей, посвященных разнообразным аспектам развития культуры в военное время [18, 21]. В новейшей отечественной историографии появились новые концептуальные ракурсы, актуализирующие проблему повседневности с использованием историко-антропологического подхода [16]. В ряду подобных исследований отметим труды уральской школы [27, 29], включающие различные аспекты военного бытования: массовое сознание как населения крупных индустриальных центров, так и работников промышленных предприятий, эвакуированных, военнослужащих, военнопленных и пр. Не оставили в стороне проблему повседневности новосибирские, омские ученые [2, 13, 17, 26]. В то же время не ослабевает научный интерес и к эвакуационным процессам периода Великой Отечественной войны. Однако в последние годы исследователи выходят за рамки официальной концепции войны, стремятся всесторонне рассмотреть и событийный ряд чрезвычайной эвакуации, и последствия, проявившиеся в ходе дальнейшего развития как экономики в целом, так и быта самих эвакуированных, горожан и сельчан, принявших значительный поток мигрантов военного времени из западных районов СССР [15, 28]. В то же время вне поля зрения ученых остается

история многочисленных предприятий, перебазированных на Урал и в Сибирь в 1941–1942 гг., которые обрели на новом месте «второе рождение» и внесли значительный вклад в достижение Победы в Великой Отечественной войне. Одним из подобных примеров является процесс формирования и функционирования Омского танкового завода № 174, возникшего в результате эвакуационных процессов на начальном этапе Великой Отечественной войны.

Начало войны выдвинуло танковую отрасль на первый план военного производства, превратив ее в один из ключевых инструментов выживания советского государства. Важность танкостроения привела к его значительному расширению, в результате чего на время войны оно вошло в число основных промышленных отраслей СССР, а управлявший отраслью народный комиссариат танковой промышленности (НКТП) стал одним из главных промышленных наркоматов Советского Союза.

Вероломное вторжение на территорию СССР гитлеровской Германии поставило в качестве первоочередной задачи скорейшую мобилизацию промышленности. Уже 25 июня было принято постановление СНК СССР и ЦК ВКП (б) «Об увеличении выпуска танков КВ, Т-34 и Т-50, артиллерийских тягачей и танковых дизелей на III и IV кварталы 1941 года», в которых были установлены новые, повышенные планы производства этих изделий [3, с. 475]. Во главе созданного 11 сентября 1941 года наркомата танковой промышленности был поставлен Вячеслав Александрович Малышев. В состав нового наркомата первоначально вошли 11 предприятий. Помимо уже указанных, это были Сталинградский тракторный завод, начавший накануне войны мелкое серийное производство танков Т-34, Челябинский тракторный завод, только готовившийся к созданию танков КВ и др. Однако на этом процесс формирования производственной базы НКТП еще не был завершен, и в течение октября–декабря 1941 года к наркомату присоединился ряд заводов, не занимавшихся до этого танкостроением.

Одним из этих заводов стал Омский танковый завод, который начал формироваться на базе старейшего предприятия города – Главных железнодорожных мастерских, основанных при строительстве Сибирской железнодорожной магистрали. В годы индустриализации они были расширены и в 1930 году преобразованы в паровозоремонтный завод (ПВРЗ) им. Рутзутака. Тогда были возведены новые цеха, появилось более современное оборудование. Превратившись в крупное предприятие, Омский ПВРЗ стал получать военные заказы и с 1940 года приступил к выпуску корпусов снаряда ОС-122.

С началом Великой Отечественной войны начали предприниматься шаги по превращению Омского ПВРЗ в крупнейшее предприятие наркомата путей сообщения на востоке страны. С этой целью в августе и сентябре 1941 года были изданы специальные распоряжения СНК СССР и

Совета по эвакуации, утвердившие перебазирование сюда Конотопского ПВРЗ и Брянского ПВРЗ. 4 октября ГКО постановлением № 731 направил в Омск паровозное производство знаменитого Харьковского танкового завода № 183. 13 октября Постановлением № 774 ГКО в город был эвакуирован паровозостроительный завод им. Октябрьской революции из Ворошиловграда [30, с. 70]. Данный завод совместно с Омским ПВРЗ и ранее прибывшими заводами получил № 173, ему было поручено срочно освоить выпуск танка Т-50, который ранее производил Ленинградский завод № 174 имени Ворошилова. Такое объединенное предприятие было переведено в новый наркомат – НКТП.

Если многие крупные эвакуированные предприятия, такие как моторостроительный завод им. Баранова, радиозавод им. Козицкого – прибыли в Омск в августе – сентябре 1941 года целыми коллективами и с набором собственного оборудования и станочным парком, то будущий танковый завод формировался позднее и включал пять предприятий, в основном, со старым станочным парком. Даже когда в конце 1942 года директором Омского танкового завода был назначен К.А. Задорожный (бывший директор Сталинградского тракторного, где находились новейшие поточные линии, приобретенные в США стоимостью в десятки миллионов долларов), он увидел станки, свезенные с пяти старых заводов постройки конца XIX века, и откровенно заявил: «Хорошее музейное собрание станков всех стран и эпох! И на них нам придется работать, дать им вторую молодость и заставить трудиться на Победу».

Решение о передаче Омского ПВРЗ из ведомства наркомата путей сообщения в наркомат танковой промышленности было обусловлено и серьезной обстановкой на фронте, сложившейся осенью 1941 года, когда гитлеровцы рвались к Москве, и превращением танковых соединений в ведущий род войск. Вновь учрежденному заводу № 173 предписывалось выпускать танки и боеприпасы, тогда как производство почти всей другой продукции с завода снималось. Наркомат танковой промышленности приказывал организовать и начать производство танка Т-50 и корпусов к ним с 11 февраля 1942 года в количестве по 8–10 в сутки. Обеспечение необходимой документации было возложено на ленинградских специалистов, они же должны были помочь новому предприятию в подготовке производства отдельных узлов танка. Но на этом процесс формирования Омского танкового завода не закончился.

Накануне войны на Ленинградском заводе, которому в период Великой Отечественной войны было суждено влиться в состав Омского танкового, был разработан новый танк с более мощной броневой защитой и дизельным двигателем – Т-50. Но к лету 1941 года толком начать производство нового танка не успели. Всего в течение 1941 года еще в Ленинграде завод произвел 102 Т-26 и 48 Т-50. Затем завод № 174, ввиду приближения фронта к городу, вместе со многими другими предприятиями

Ленинграда был эвакуирован. 4 октября 1941 года ГКО принял Постановление № 734, которым предусматривалось перебазирование ленинградских танковых заводов – Кировского, Ижорского и завода № 174 им. Ворошилова [22]. Последнее предприятие направили в Чкалов (Оренбург). Эвакуация осуществлялась в очень сложных условиях – все оборудование вывезти не успели, да к тому же многие работники предприятия оставались в осажденном городе.

В это же время на новый Омский завод продолжало прибывать эвакооборудование и в конце осени скопились 744 неразгруженных вагонов. Помимо этого на станции Омск, как и на других железнодорожных центрах востока, собралось множество «больных» вагонов, по своему техническому состоянию отцепленных от эшелонов эвакуированных предприятий. Было решено создать в Омске государственный резервный фонд машинного оборудования. Будущие танкостроители постоянно находились при комиссии, проверяющей стоящие в Омске вагоны, подбирали нужное оборудование для пополнения станочного парка своего завода.

Сразу же выяснилось, что имеющаяся территория недостаточна для размещения прибывшего оборудования для будущего танкового предприятия, к тому же для производства танков требуется литейное сталеплавильное производство. В результате было принято решение об увеличении площади завода более чем в два раза, передаче предприятию заболоченного участка в южной части города, а также целого квартала индивидуальных застроек. Здесь начали сооружать помещения для новых цехов, и в том числе мартеновского, а вынимаемый грунт пошел на засыпку заболоченного участка и обустройство этой территории. В декабрьских донесениях омских строителей и распоряжениях местных властей замелькал термин «Стальцех», к возведению которого было привлечено всеобщее внимание.

Эвакуация в общих чертах завершилась к началу 1942 г. (табл. 8.1). Но с вывозом оборудования и людей трудности не закончились. Необходимо было в самые сжатые сроки организовать производство на новом месте.

Таблица 8.1

Прибытие и установка эвакуированного оборудования на предприятиях НКТП на 28 декабря 1941 года (подсчитано по [4, л. 25–28; 11, с. 109–110])

Предприятие	Прибыло оборудования	Установлено
1	2	3
Завод № 37	2356	1088 (46 %)
Завод № 38	1500	490 (33 %)
Завод № 75	2700	1992 (74 %)

Окончание табл. 8.1

1	2	3
Завод № 173	1228	160 (13 %)
Завод № 177	1145	1145 (100 %)
Завод № 183	1914	1675 (88 %)
Завод № 264	2132	1245 (58 %)

Как видно из представленных в табл. 8.1 данных, Омский завод № 173 занимал самое последнее место среди предприятий наркомата танковой промышленности: к концу декабря 1941 года на его площадях удалось установить лишь 13 % от общего количества прибывшего оборудования. Другим же танкостроительным заводам во многом помогло то, что конечными пунктами эвакуации были назначены крупные заводы Урала, имевшие собственную солидную производственную базу. Некоторые из них имели к тому же значительные пустующие производственные площади. В то же время Омский танковый завод оказался в наиболее сложных условиях: ему предстояло не только существенно расширить территорию предприятия, собрать необходимое оборудование, организовать мартеновское производство, но и возвести новые здания для механического, кузнечного, сборо-сдаточного цехов, создать танковую трассу. Рыть глубокие котлованы, закладывать фундаменты, возводить стены цехов – все это приходилось осуществлять в условиях суровых сибирских зимних холодов. Необходимо было создать производственные цеха замкнутого цикла, позволяющие каждому из них не только выпускать узлы машин, но и иметь подсобные службы для изготовления и ремонта приспособлений и инструментов. Практически заново потребовалось комплектовать службы главных специалистов, на которых возлагались серьезнейшие задачи не только формирования цехов и производственных линий, обеспечения участков технической документацией, но и предоставления новым производствам недостающих станков таким образом, чтобы из свезенного оборудования ничего не осталось незадействованным.

Одновременно на строящемся Омском заводе № 173 изучалось собранное оборудование, планировалось размещение станков в цехах. Эта задача стала приоритетным направлением деятельности всей отрасли в целом, поскольку необходимо было срочно организовать массовое производство танков. Начинать производство обычно приходилось до конца монтажа всего оборудования и иногда даже до прибытия его значительной части на завод. Нередко недостающее оборудование так и не появлялось и вместо него в технологическую цепочку встраивалось добытое различными путями какое-то другое, способное выполнять те же функции. При этом порой не было продумано его рациональное размещение в цехах. В результате часто путь детали от одного станка к другому занимал существенно большее время, чем могло бы быть в случае

взвешенного размещения оборудования. Подобная тенденция была присуща как для всех предприятий НКТП, так и для устроителей Омского танкового завода.

Зимой 1941–1942 годов на советскую экономику обрушился тяжелейший кризис. Дезорганизующими работу экономики факторами стали: военные действия, эвакуация, чрезмерные нагрузки на пути сообщения, затруднения со снабжением, дезорганизация управления, нехватка рабочей силы. Но в условиях этого кризиса танковая промышленность осуществила перестройку своей работы на новых принципах, что оказало решающее влияние на всю ее последующую работу. Сделать это было возможно, только преодолев основные негативные последствия кризиса. Тяжелее всего было восполнить недостаток кадров. Руководство НКТП затратило немало усилий, пытаясь решить эту проблему. Первоначально особенно острой была нехватка рабочих, так как среди эвакуируемых оказалось непропорционально много инженерно-технических работников и служащих. Возможно, это было вызвано стремлением руководства предприятий спасти в первую очередь самых ценных сотрудников, особенно имевших высшее образование. Но эта попытка привела к неожиданным результатам. В конце 1941 и начале 1942 годов наркому В.А. Малышеву пришлось издать ряд приказов, предписывавших перевести на рабочие должности часть служащих и ИТР, в первую очередь тех, кто не имел высшего образования (получается, что во вторую очередь тех, кто его имел). В результате многие инженеры и служащие, сохранив свои должности, фактически выполняли обязанности рабочих. Наглядным примером может послужить ситуация, сложившаяся на Омском заводе № 173, на котором инженерно-технические работники наряду с большинством рабочих превратились в монтажников и строителей в ходе подготовки предприятия к выпуску танков.

Конечно, подобными мерами кардинально исправить положение было невозможно. Потребовалось искать источники пополнения рабочей силы извне. В основном рассчитывать приходилось на трудмобилизованных, раненых из госпиталей, молодежь из системы трудовых резервов и свободный прием рабочих, дававший в основном женщин, стариков и детей. НКТП удалось восполнить потери от эвакуации количественно, но не качественно, так как почти все новые работники наркомата представляли собой неквалифицированную рабочую силу. В Омске привлекались новые кадры из местного населения и из числа прибывающих эвакуированных. На строительство объектов танкового завода направлялись группы строителей Омскпромстроя. Обком партии 28 июля 1942 года для оказания помощи заводу решил послать на него 1000 комсомольцев и молодежи и поручил Омскому, Тюменскому, Ишимскому горкомам и горисполкомам, а также Тарскому и Ялуторовскому райкомам и райисполкомам провести их мобилизацию [8, л. 51]. Формирования

наркомата обороны – трудмобилизованные из стройтрудколонн, составленные из лиц, которых по тем или иным причинам, в частности, национальной принадлежности, нельзя было включать в состав действующей армии, также использовались в танковой отрасли в качестве рабочей силы на строительных работах, а затем и в промышленности. Так, от наркомата танковой промышленности поступила заявка на направление на стройки 4 000 рабочих из трудармии, в основном, состоящей из мобилизованного немецкого населения [1, с. 225].

Невзирая на значительные проблемы с кадрами, с самого начала войны от заводчан поступали сотни заявлений с просьбой отправить их на фронт. Это также явилось причиной сокращения числа специалистов танкового производства. Хотя подобных рабочих старались удерживать по брони, они начали готовить себе замену из молодежи и женщин. Конечно, такие случаи не могли стать массовым явлением, поскольку они существенно ослабили бы кадровый потенциал. Но, с другой стороны, в условиях критического положения на фронте требовалось постоянно пополнять армию, к тому же, многие из рабочих стремились воевать танкистами. Так, более 2 тыс. работников Омского танкового завода сражались на различных участках фронта. Пятеро из них были удостоены звания Героя Советского Союза, сотни награждены орденами и медалями. 271 человек погибли в боях с фашистами.

Первая военная зима выдалась крайне напряженной для предприятий, которые в кратчайшие сроки должны были преодолеть все существующие проблемы и наладить производство для нужд фронта. Но слаженная работа коллектива Омского танкового завода быстро демонстрировала видимые результаты. Уже в конце февраля 1942 года было закончено комплектование станочного парка. Хотя стены некоторых цехов еще продолжали возводиться, расположенные станки начали работать прямо под открытым небом. К апрелю 1942 года на Омском заводе уже действовали 32 цеха и 21 отдел. За месяц был оборудован радиаторный цех, начал работать цех цветного литья, вступили в строй электропечи, было освоено производство опорных колес и других деталей, в том числе коробки передач, налажено изготовление траков. Для обеспечения паром молотов и прессов оборудованы временные котельни. Расширены старые цеха, один из которых по-прежнему назывался снарядным. Вообще почти весь 1942 год оставался годом ударной стройки «Стальцеха», включавшего в себя комплекс мартеновского цеха с четырьмя печами, сталефасонный цех и другие участки. Параллельно с этим прокладывался водопровод от Иртыша до заводских помещений и от озерка, оставшегося от Мохового болота, который должен был обеспечить водой мартеновские печи.

Пока возводился «Стальцех», заводские умельцы внесли ряд усовершенствований в старую вагранку (топливную печь шахтного типа),

где отливались корпуса снарядов ОС-122, которые Омский ПВРЗ выпускал еще до войны. Когда же было закончено оборудование цехов и возведение мартена, на заводе было построено два бронепоезда – «Победа» и «За Родину!».

Однако по своим тактико-техническим характеристикам танк Т-50, который должен был выпускаться Омским заводом № 173, уступал танку Т-34, не случайно считающемуся лучшим танком Второй мировой войны. Для подобной оценки существовали определенные основания, особенно если рассматривать только период начала войны, когда танк Т-34 превосходил любой немецкий по бронезащите, и ни одна немецкая танковая и противотанковая пушка не могла поразить его лобовую проекцию. К тому же, знаменитой «тридцатьчетверке» суждено было стать еще и самым массовым танком периода Великой Отечественной войны: всего их выпущено в это время более 50 тыс. [20, с. 11]. Известно, что к июню 1941 года Красная армия имела 22,6 тыс. различных танков. Но среди них Т-34 и КВ было всего 1 861, в том числе в западных военных округах Т-34 составляли лишь 967 единиц. Потери же танков на начальном этапе войны на фронте оказались невиданными: к концу 1941 года они достигли 91 %. В действующей армии осталось 517 тяжелых и средних танков. Положение было катастрофическим. Основной производитель танков Т-34 – Харьковский завод № 183 – был эвакуирован. Завод № 112 «Красное Сормово» только налаживал производство, и единственным поставщиком этих наилучших танков оставался Сталинградский тракторный завод. Поэтому требовалось в максимально короткие сроки ввести в строй танковые заводы, выпускающие Т-34.

6 января 1942 года было принято постановление ГКО «О прекращении выпуска танков Т-50», предписывавшее ранее начать производство этого танка на заводах № 173 и 174. 7 марта появилось новое распоряжение «Об организации производства танков Т-34 на заводе № 174», в соответствии с которым оба предприятия сливались в одно, расположенное в Омске [23]. Поэтому одновременно с этим было решено перебазировать Ленинградский завод № 174 из Чкалова (Оренбурга), куда он был изначально эвакуирован, в Омск. Вместе с этим заводом в город прибыла часть рабочих и оборудования Великолукского ПВРЗ. Так в Омске возникло крупное предприятие танковой промышленности, за которым было сохранено название завода № 174 имени Ворошилова. В итоге сформированный завод объединил Ленинградский танковый, три ПВРЗ (Омский, Конотопский и Великолукский) и два паровозостроительных (Ворошиловградский и Брянский) предприятия. Директором Омского танкового завода № 174 был назначен З.М. Кацнельсон, возглавлявший до этого аналогичное Ленинградское предприятие.

Перебазирование завода № 174 в Омск должно было завершиться к 15 апреля 1942 года. С этой целью выделялось 1 500 вагонов для оборудования и 500 вагонов для людей. Для размещения работников завода в самом Омске предполагалось выселить 20 000 человек, а также выделить 100 стандартных брусовых домика [8, л. 71–76]. Объединенный завод должен был иметь собственное бронекорпусное производство, а в перспективе – создать свою металлургическую базу (в том числе построить 6 мартеновских печей), литейное и кузнечное производство, то есть стать еще одним танкостроительным заводом-комбинатом. Для оснащения предприятия предусматривалось выделить ему 179 металлообрабатывающих станка разных типов и 4 штамповочных молота из числа неустановленного и неиспользованного оборудования с других заводов. Заводу предоставлялось право забирать оборудование неустановленной принадлежности с Омской эвакобазы. Наркомвнешторгу поручалось закупить для Омского завода 12 станков «Глиссон» для нарезки конических спиральных шестерен (производство станков такого типа в СССР было налажено только после войны) [12, с. 158].

В связи с усилившимся строительством танкового завода Омский облисполком 22 мая 1942 года принял решение о расширении территории предприятия. Но строительство шло недостаточно быстро, не хватало значительной части оборудования. Да и при эвакуации Ленинградского танкового завода многое вывезти не удалось, в том числе необходимые материалы, приборы, архивы по испытанию двигателей и их зимнему запуску. Общий ущерб от эвакуации этого предприятия достиг 21 965 тыс. рублей. В связи с этим ГКО 11 июля принял Постановление № 2012 «О производстве танков, танковых дизелей, моторов, корпусов и о материально-техническом обеспечении танковой промышленности в III квартале 1942 г.», наметившее оказание помощи заводу № 174 [23]. В соответствии с ним директор З.М. Кацнельсон направил на многие предприятия заявки на поставку необходимого оборудования.

ГКО требовал от руководства Омского танкового завода № 174 начать производство танков в мае 1942 года и довести его до 250 штук в месяц в конце года. Однако выполнить это распоряжение не получилось: завод дал первую продукцию только в июне 1942 года – 9 танков Т-34. В октябре месячное производство танков на заводе достигло 105 штук. Можно считать, что к этому моменту организация производства Т-34 на Омском заводе завершилась, хотя установленный Постановлением ГКО уровень производства 250 танков в месяц так и не был достигнут. Как упоминалось ранее, Ленинградский завод № 174 занимал в 1930-е годы ведущее положение в танкостроении благодаря простому и хорошо освоенному танку Т-26, но перед войной начинается производство нового танка Т-50, которое до начала вторжения гитлеровской Германии наладить до конца так и не удалось. Впоследствии произошли две эвакуации

данного предприятия – сначала в Чкалов (Оренбург), затем в Омск, что, несомненно, крайне негативно сказалось на состоянии производственного потенциала завода. В 1942 году от Т-50, которых успели выпустить 15 штук, окончательно отказались. Пришлось налаживать производство нового танка. То, что Омску пришлось принять танковый завод, не сумевший в условиях войны сберечь значительную часть собственного оборудования и кадров, и явилось во многом той объективной причиной, почему Омский завод № 174 во время войны не смог занять место, аналогичное Ленинградскому предприятию предвоенного периода.

В целом станочный парк и число рабочих на новом месте в Омске на заводе № 174 были по меркам НКТП относительно небольшими, а технология производства считалась наименее эффективной. Нарком В.А. Малышев открыто называл завод отсталым: «У нас наряду с заводами, которыми мы можем похвалиться с точки зрения организации производства: Кировский завод, № 183 (хотя и там еще много кустарщины и отсталости), имеются заводы отсталые. … завод № 174 является заводом исключительно отсталым технически. Кадры там неплохие, но техника и организация производства очень отстали» [12, с. 306]. И все же, невзирая на объективные трудности, в условиях, когда проводились все новые и новые мобилизации в Красную армию, заканчивалась перестройка экономики, делалось все возможное и невозможное для увеличения производства вооружения и, особенно, новейших танков. Коллектив Омского танкового завода брал на себя повышенные обязательства, начиная досрочно производить отдельные детали и узлы будущей машины. На отстающие участки приходилось направлять дополнительные силы рабочих, инженеров из отделов главных специалистов.

Начав выпуск танков, завод № 174 выполнил задания ГКО в июне на 30 %, в июле – на 56 % и в августе – на 73,4 %. Главные причины подобного отставания определялись невыполнением сроков строительства объектов завода строительным трестом № 1 и медленным монтажом прибывшего оборудования. Летом 1942 года из 2 061 станка еще не работали 510, из требуемых 899 штампов было изготовлено лишь 208, не хватало электроэнергии, медленно сооружался мартеновский цех, 548 рабочих не выполняли норм выработки, в соревновании участвовали только 45 % рабочих. Подобная ситуация способствовала тому, что директор завода № 174 З.М. Кацнельсон был смещен. Обком потребовал от нового директора Пассинского принять меры для выполнения задания ГКО. Одновременно ГКО 23 сентября обязал местные власти улучшить электроснабжение завода. Принимались меры по ускорению строительства мартеновского цеха. Тресту № 1 (управляющий Амитин) поручалось до 20 декабря закончить строительство к нему подъездных путей [30, с. 71].

Активную помощь оказывали Омскому танковому предприятию и местные органы власти. Для сплочения трудового коллектива областной

партийный комитет направил в августе на завод своих агитаторов. А 1 октября бюро обкома в соответствии с постановлением ГКО от 23 сентября 1942 года № 2334 «О мерах помощи заводу № 174 Наркомтанкопрома для обеспечения выпуска танков Т-34» [23] решило мобилизовать для предприятия 2 000 человек из сельской местности. С этой целью директор завода Пассинский обязывался партбюро отправить в районы своих уполномоченных [6, л. 6].

Окончательное завершение формирования завода № 174 состоялось осенью 1942 года, когда в октябре на Омское танковое предприятие прибыла большая группа эвакуированных специалистов и рабочих Сталинградского тракторного завода, являвшегося в начале войны ведущим предприятием по выпуску танков Т-34. В 1942 году СТЗ выпустил 42 % этих танков. В ноябре бывшего руководителя СТЗ К.А. Задорожного назначили директором Омского завода № 174. Главным инженером стал сталинградец А.Н. Демьянович, главным металлургом – Н.И. Черногоров, также прибывший с СТЗ.

Советская страна находилась осенью 1942 года на фронте в тяжелейшем положении. Гитлеровская Германия, прорываясь к Волге, все еще преобладала в военно-техническом отношении, а И.В. Сталиным был утвержден составленный Г.К. Жуковым и А.М. Василевским план военных операций советских войск под Сталинградом. Началась тщательная подготовка к наступлению, формирование танковых и механизированных корпусов, двух танковых армий. Верховный главнокомандующий взял на себя контроль за производством вооружений и, в частности, танков. По воспоминаниям наркомов, «И.В. Сталин день и ночь по телефону подгонял директоров танковых, артиллерийских, авиационных заводов: давайте быстрее и больше вооружения!», «выбивал и даже выпрашивал у директоров танковых заводов танки» [14, с. 64, 91]. Были звонки от Верховного и в Омск, в которых И.В. Сталин выражал просьбу дать дополнительно, сверх плана, танки, столь необходимые на фронте. Известие об этом было донесено до коллектива предприятия, и начался поиск резервов, сверхнапряженная работа.

10 октября ГКО Постановлением № 2392 предусмотрел изготовление на заводе № 174 в четвертом квартале 450 танков [23]. Но у Омского предприятия по-прежнему было немало трудностей в работе. Они обусловливались состоянием непрерывного строительства, затруднявшего организацию производства. Случались и срывы поставок необходимых ему материалов. Хотя, в общем, в 1942 году парк станков и оборудования Омского предприятия существенно возрос, во многом благодаря произведенной доставке имущества Ленинградского танкового завода, и составил 1 274 металлорежущих станка, 23 наименования кузнечно-прессового оборудования; было выплавлено 2 099 т стали. Уже в апреле 1942 года было выпущено несколько сот приспособлений и штампов,

тысячи единиц режущего и метрического инструментария. На заводе № 174 в 1942 году работало 12 651 чел.

Каждый год на предприятиях НКТП вносилось огромное количество рацпредложений (более двадцати тысяч), и из них почти треть внедрялась. При этом рационализацией занимался широкий круг работников завода, начиная от инженеров, руководителей цехов и кончая простыми рабочими. Вложения в поддержку рационализаторской деятельности давали высокий экономический эффект при минимуме затрат. К примеру, только на Омском танковом заводе № 174 за период с 1942 по 1945 год было рассмотрено 631 рационализаторское предложение (и из них внедрено 282), экономический эффект от изобретений составил 3 703 тыс. руб., премирование – 162 тыс. руб. [12, с. 239].

По традиции, сложившейся в СССР в годы первых пятилеток, все коллективы принимали участие в социалистическом соревновании. Одним из пунктов таких соцобязательств, принятых танкостроителями, стал досрочный пуск «Стальцеха», названного Первым Западно-Сибирским мартеном. 31 декабря 1942 года была произведена первая плавка стали для брони танка Т-34. В соревновании было принято решение – выпустить первый танк Омского завода к празднованию Первого мая. Для того чтобы добиться этого, целые бригады и большинство работников по несколько суток не выходили из цехов, и данное обязательство было выполнено.

Действовали на заводе № 174 и комсомольско-молодежные бригады, которые брали на себя обязательства выполнять по две – четыре дневные нормы. Эти бригады выступали в роли передовых и при постройке «Стальцеха», и при выпуске деталей для первого танка, и при выполнении сталинского наказа дать танки сверх плана для Сталинградской битвы.

Как и многие другие предприятия НКТП, Омский завод № 174 оставался «закрытым» военным предприятием и о нем чрезвычайно редко писали в местных газетах. Вот одно из таких упоминаний в «Омской правде», в котором даже не говорится, о каком конкретно производстве идет речь: «Много героев труда выросло за истекший год на предприятиях Омска. Комсомольско-молодежную бригаду Петра Узунова на заводе, где директором является К.А. Задорожный, знает каждый и берет с нее пример. В прошлом в бригаде было 12 человек, а ныне – 3, но эти трое дают продукции столько же, сколько раньше давали 12!» [19].

Выпуск танков на заводе № 174 постоянно нарастал. Но план производства танковых корпусов за 9 месяцев 1943 года был выполнен только на 55 % (не удалось закончить 577 корпусов). Недодал завод и 194 коробки передач – план по ним оказался выполненным на 83 %. Обком партии потребовал от руководства завода разработать меры по преодолению этого отставания и 13 октября утвердил их на заседании бюро [7, л. 254].

Танковый завод стал в 1943 году крупнейшим предприятием города Омска. На нем уже работало более 13 тысяч человек. Выпуск танков за год резко увеличился. Так, если в 1942 году на заводе № 174 было произведено 432 танка, то в 1943 году – 1 347 танков [10, л. 48], что составило увеличение данной важнейшей для фронта продукции более чем в 3 раза.

С ростом производства усложнялась задача организации испытания изготовленных танков. Данная проблема обострилась на многих заводах НКТП. Учитывая такую ситуацию, ГКО 4 июня 1943 года принял постановление «О строительстве танкодромов и дорог для выхода танков на полевые испытания» [24]. В Омске тресту № 1 поручалось построить к 15 октября дорогу от завода № 174 до Черлакского тракта для выхода танков на полевые испытания.

В целом производство танков на заводе № 174 за 1944 год возросло еще в 1,6 раза и составило 14,77 % от всех танков Т-34, выпущенных в том году танкостроительной промышленностью страны. Всего за год здесь было произведено 2 163 танка. 1944 год явился временем наивысшего подъема в становлении и развитии Омского танкового завода. План производства валовой продукции в том году был выполнен коллективом предприятия на 110,5 %. По сравнению с 1943 годом общий объем производства составил 149,2 %, а в 1945 году – 140,7 % [30, с. 72].

Заметим, что рост производства достигался при сокращении общей численности заводского персонала, которая обусловливалась превышением числа уволенных над количеством вновь принятых трудящихся. Таким же было и первое полугодие 1945 года. В 1944–1945 годах парк станков и оборудования на Омском танковом сократился, что было связано с возвращением части оборудования на восстанавливаемые заводы в освобожденных районах СССР. Так, количество металлорежущих станков уменьшилось с 2 050 (в 1944 году) до 1 966 (в первом полугодии 1945 года), что составило понижение на 4 %; кузнечно-прессовое оборудование сократилось с 71 до 48 наименований (примерно на 22 %) (табл. 8.2).

После победы над фашистской Германией задания заводу № 174 были уменьшены. Поэтому первоначальный годовой план по производству танков Т-34-85 завод выполнил на 86 %, а новый, скорректированный план 1945 года, – на 100 %. Помимо выпуска танков завод во время Великой Отечественной войны занимался также производством бронекорпусов, запчастей к танкам (в 1944 году на сумму 19,7 млн рублей), 122-миллиметровых снарядов и деталей к реактивным снарядам. Всего за период 1941–1945 годов предприятие произвело более 1 млн. корпусов для снарядов ОС-122, около 300 тыс. БМ-13 для «Катюш». План по производству запасных частей составил в 1945 году от поставленного задания 103,8 %, по выпуску снарядов ОС-122 – 94 %, М-13 – 96,4 %. Одновременно в 1945 году на Омском танковом стало наращиваться

производство запасных частей для сельскохозяйственных машин [9, л. 250–256].

Танковый завод являлся во время Великой Отечественной войны самым крупным предприятием Омска. По объему валовой продукции он превосходил авиамоторный завод № 29 в 2,4 раза, а самолетостроительный завод № 166 – в три раза. За 1943–1945 годы танковый завод № 174 выпустил свыше 5 000 танков, что составило более 11,4 % от общего количества танков Т-34, произведенных всей танкостроительной промышленностью за годы Великой Отечественной войны. Омские танки внесли свой вклад в историческую Сталинградскую битву, в которой принимало участие более 230 советских танков, в сражения на Курской дуге (около 3,5 тыс. советских танков), в наступательную операцию «Багратион» (более 5 тыс. танков со стороны СССР). Не являясь крупнейшим предприятием НКТП, Омский танковый завод № 174 в годы Великой Отечественной войны внес внушительный вклад в достижение Победы. О признании этого вклада свидетельствуют награды: более 8 тыс. тружеников завода были отмечены медалями «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.» [10, л. 10]. В дальнейшем на территории и ныне действующего завода воздвигли мемориал: на высоком пьедестале – танк Т-34 и скульптуры рабочего и танкиста.

Таблица 8.2

Численность работников, производственные мощности и объем производства важнейшей продукции Омского танкового завода № 174 (составлено по [6, л. 286; 32, с. 158–164])

	1942	1943	1944	1 полугодие 1945
Работники завода (чел.)	12651	13556	13200	Нет данных
Металлорежущие станки (шт.)	1274	Нет данных	2050	1966
Кузнечно-прессовое оборудование (шт.)	23	68	71	48
Число/тоннаж сталеплавильных печей (шт./т)	0/0	3/31,5	5/63,5	5/63,5
Произведено: танки, всего (шт.)	432	1347	2163	1065
В том числе: Т-50 Т-34-76 (шт.) Т-34-85 (шт.)	 15 417 0	 0 1347 0	 0 1163 1000	 0 0 1065
Выплавка стали (т)	2099	18370	46249	26673

8.2. Производственное объединение «Полет» (завод № 166) в военные годы (1941–1945)

История многих предприятий Омска ведет свое начало от периода Великой Отечественной войны и включает в себя с одной стороны историю самого завода с момента постройки или эвакуации, а с другой – историю трудового коллектива, обычных людей, приехавших вместе из европейской части страны, и местных граждан, взятых на работу в суровые военные годы, обученных на предприятии для максимально быстрого выпуска оборонной продукции.

Ставятся две основные задачи: рассмотреть историю завода № 166 в военное лихолетье (от эвакуации и слияния нескольких предприятий в одно до успехов в выпуске военной продукции) и изучить повседневную жизнь эвакуированных работников предприятия, приехавших вместе со своими заводами на новое место, или пришедшими на производство в военные годы.

Исходя из этих задач, историография по данной проблеме условно может быть разделена на три части: с одной стороны, это история самого завода в военные годы, с другой – это повседневная жизнь граждан советской провинции, которая чрезвычайно активизировалась после переезда в Омск более сотни передовых предприятий из центральных районов нашего государства, а с третьей – это проблема эвакуации, планирование этого сложнейшего мероприятия и процесс его осуществления.

Еще зимой 1942 года при Академии наук СССР была создана комиссия по сбору материалов о Великой Отечественной войне, а внутри нее был создан сектор, собиравший материалы о героизме в тылу, об эвакуации промышленных предприятий, о перестройке советской экономики на военные рельсы и о прочих подобных проблемах. На основе этих материалов Институт экономики СССР в 1944 году подготовил к изданию книгу «Экономическая победа Советского Союза». В этом же году был поставлен вопрос о целенаправленном изучении военной промышленности нашей страны. Отделение истории и философии АН СССР также готовилось заниматься этой проблемой, сделав историю военной промышленности одной из ведущих исследовательских тем. В январе 1946 года все материалы были переданы в Институт истории для дальнейшей разработки. Но параллельно с академической наукой изучением данной проблемы занимались и в Госплане, где специально предпринимали усилия для сохранности военно-экономической документации. В 1944 году был опубликован «Сборник документов и материалов по вопросам труда в период Отечественной войны», который состоял из нормативно-распорядительных документов, созданных с 22 июня 1941 года по 5 января 1944 года, в первую очередь имелись в виду

указы и постановления Президиума ВС СССР, СНК, ЦК ВКП(б), а также приказы и инструкции отдельных наркоматов. После войны в 1948 году была опубликована монография Н.А. Вознесенского, в которой он охарактеризовал процесс перевода мирной экономики на военные рельсы, он также остановился на рассмотрении причин экономической победы СССР над Германией и ее союзниками, называя сверхцентрализацию планирования, распределения энергетических и трудовых ресурсов. Особо останавливается автор на авиационной промышленности. Эту проблему продолжили рассматривать историки 1960–1980-х гг., наиболее известным исследованием здесь является работа Я.Э. Чадаева [48], который был в годы войны управляющим делами совнаркома, и, хотя автор уделил авиастроению гораздо меньше, чем другим военным отраслям, можно получить весьма достоверную историческую информацию. Несколько иной характер имеет монография Г.С. Кравченко [36], который рассматривает экономическое развитие страны военного времени по периодам, и здесь мы видим серьезное внимание и к авиапромышленности в целом, и к ее проблемам, в том числе связанным с эвакуационным периодом. В начале 1990-х годов вышла монография «Самолетостроение в СССР» в двух книгах [35], вторая книга которой посвящена именно военному времени. Монография Н.С. Симонова [46] значительное внимание уделяет военно-промышленному комплексу в годы Великой Отечественной войны, причем история авиапромышленности вписана в общий контекст развития комплекса. В это же время вышел ряд статей, посвященных авиапромышленности, наиболее значимой из которых является статья Костырченко «Авиационная промышленность в СССР накануне и в годы Великой Отечественной войны», основанная на постановлениях ГКО, ЦК ВКП(б), СНК.

Вторым направлением в отечественной историографии по нашей теме является проблема повседневности в годы Великой Отечественной войны. Сама история повседневности как часть социальной истории начала активно развиваться в 1960-е гг. Современные исследователи начинают выделять особое влияние Великой Отечественной войны на ментальность российского человека XX в. Подчеркивается, что война – это состояние противоречивого отношения общества к человеческой индивидуальности. Внутри традиционной историографии Великой Отечественной войны и истории России в 1941–1945 гг. в последнее время отчетливым стало углубление в социокультурные и психологические проблемы, в том числе связанные с эвакуацией различных групп населения, с их адаптацией к новым условиям и отношением к ним местных жителей. Достаточно сослаться на результаты исследований Г.А. Янковской и М.Н. Потемкиной. М.Н. Потемкина – автор монографии, вышедшей в 2002 г. и посвященной противоречивым реалиям эвакуации и существования всего эвакуированного населения. Г.А. Янковская

обращается к эвакуации творческой интеллигенции и интерпретирует этот процесс как «напряженное столкновение мира двух мифологизированных и мифогенных столиц Советского Союза и мира советской провинции». В изучении повседневной истории сибирской провинции среди современных исследователей особое место занимают работы В.Г. Рыженко и ее учеников. В то же время во всех этих работах речь идет об отдельных регионах или особых социальных группах, не охватывая проблемы в целом. Что же касается омской военной повседневности, то исследователи в основном занимаются отдельными направлениями внутри данной проблемы. Например, изучением вузов в военные годы [32] или повседневности какого-то одного этапа войны [33].

Основными источниками при изучении истории предприятия № 166 стали указы ГКО, фонды Омского областного архива, где собраны материалы по данному заводу в военные годы, начиная с момента эвакуации и размещения до выпуска самолетов новейших модификаций и их испытаний, материалы местных омских газет. Кроме того, в качестве общих источников можно назвать мемуары народного комиссара авиационной промышленности А.И. Шахурина «Крылья Победы» [50].

С самого начала Великой Отечественной войны большинству руководителей государства было очевидно, что это будет длительное противостояние, а значит, прежде всего, необходимо было выстоять экономически, противопоставив фашистской Германии мощный промышленный потенциал, созданный в основном в годы первых пятилеток. Основная проблема заключалась в том, что традиционно промышленная база нашей страны еще в досоветские времена создавалась на европейской территории, которая теперь с приходом сильного врага оказалась под серьезной угрозой. Правда, нужно отметить, что в ходе третьей пятилетки началось строительство предприятий и в восточных районах страны, но процесс этот был далек от завершения. Именно поэтому после начала Великой Отечественной войны насущной проблемой стала своевременная эвакуация предприятий вглубь страны. Сложность заключалась в том, что большинство предприятий должны были по последней возможности производить выпуск военной продукции, затем быстро демонтировать оборудование и перевозить его практически на глазах у врага, зачастую под его обстрелами и бомбежками, что, конечно же, было крайне опасно, поскольку грозило потерей части станков и машин, а это затрудняло быстрый ввод заводов в эксплуатацию на новом месте работы. Именно поэтому ряд предприятий, в первую очередь в авиационной промышленности, получили приказ о переезде в восточные регионы гораздо раньше, чем враг подошел к месту их расположения. Таким продуманным шагом была эвакуация московских предприятий, начатая в первые два–три месяца с момента начала военных действий.

История омского предприятия «Производственное объединение “Полет”» началась в июле 1941 года, когда одной из основных задач советского правительства было сохранить промышленную базу государства через эвакуацию предприятий и трудовых коллективов в восточные регионы страны. Но у этого события есть предыстория. Еще в мае 1940 года задолго до начала военных действий против Германии Комитет обороны при СНК принял решение о строительстве в Омске завода №166, при этом оговаривалось, что первая очередь должна быть введена в эксплуатацию в четвертом квартале 1941 года, а в третьем квартале 1942 года предприятие должно заработать на полную мощность [11, с. 17]. 29 мая 1941 года был разработан план строительства и составлена смета, обозначен генеральный подрядчик и предприятия, которые должны были обеспечивать необходимыми строительными материалами. Нужно отметить, что практически сразу же сроки строительства стали срываться из-за недостатка технической документации, хотя СНК осуществлял постоянный контроль за этим процессом подготовки создания заводов-дублеров или базы для возможной переброски западных предприятий в восточные районы страны. Теперь же в военных условиях этими вопросами стали заниматься специально созданные органы власти.

24 июня 1941 года при СНК был создан Совет по эвакуации во главе со Н.М. Шверником. Кроме того, при наркоматах и в ведомствах были созданы специальные бюро и комиссии, на железнодорожных узлах и крупных станциях работали уполномоченные по эвакуации. Совет по эвакуации определял места, куда должны были перевозиться предприятия, брал на учет производственные, административные, складские, учебные и другие здания, пригодные для размещения эвакуированных предприятий, давал задания НКПС о выделении необходимого числа вагонов. Все восточные области страны были разделены на три категории в соответствии с возможностями и удобством эвакуации предприятий, согласно этой классификации Омская область вошла в первую группу, хотя секретарь Омского обкома ВКП(б) предупреждал ЦК о том, что коммунальное хозяйство в Омске находится в неудовлетворительном состоянии, следовательно, принять большие массы населения за короткий срок будет не в состоянии. Очевидно, что одновременно пришлось готовить и места для предприятий, и городское хозяйство для приема эвакуированных рабочих и их семей.

Согласно разработанному Советом по эвакуации плану переезд предприятий осуществлялся в определенной последовательности. В первую очередь в течение десяти суток вывозилась техническая документация, готовая продукция, уникальное оборудование, сырье и основные материалы. Во вторую очередь в течение месяца – подлежащее установке технологическое оборудование на действующих предприятиях,

энергооборудование, компрессоры, электромонтажное имущество и станки. В третью очередь за полтора месяца эвакуировались сборочные цеха, транспортные средства, имущество и вспомогательные материалы.

Было также разработано положение об эвакуации рабочих, служащих и членов их семей. Они имели право за государственный счет перевезти 100 кг багажа, плюс к этому на каждого члена семьи еще по 40 кг. Такие жесткие условия были приняты в связи с острой нехваткой железнодорожного транспорта, который был необходим для перевозки военной техники и пополнения из центральных районов страны. Именно по этой причине зачастую сокращались даже эти нормы.

Кроме того, после завершения эвакуации авиационных заводов появлялись следующие задачи: ввести в строй предприятия; наладить кооперацию с местными заводами и объединениями из других регионов, поставлявшими комплектующие; изыскивать недостающую рабочую силу (что в сибирских городах, куда переезжали более ста предприятий в каждый, было очень непросто); обеспечить заводы металлом, электроэнергией, теплом, водоснабжением, сырьем [34, с. 109].

Совет по эвакуации решил перебазировать ряд родственных предприятий в один город, поэтому в Омске появилась возможность создания подобного объединения. Для их размещения выделялись недостроенные заводы: Автосборочный и имени Коминтерна. Генеральным подрядчиком назначался Главстройпром НКВД СССР и его Омский лагерь. Им предстояло построить 25 тысяч квадратных метров производственных и жилых площадей. Очень острой проблемой для Омска была нехватка строительных мощностей, поэтому зачастую приходилось обращаться в соседний Новосибирск.

26 июня вышел указ Президиума ВС СССР «О режиме рабочего времени рабочих и служащих в военное время», по которому на всех авиазаводах вводились обязательные сверхурочные работы продолжительностью от 1 до 3 часов в день. Таким образом, предприятия переводились на круглосуточный режим работы [35].

4 июля 1941 г. наркомат авиационной промышленности издал приказ об организации в городе Омске Авиационного завода на базе Московского опытно-конструкторского завода № 156 и Тушинского серийного завода № 81 им. В.М. Молотова, позже к ним присоединилась и часть коллектива Авиационного завода № 288 из города Кимры. В состав завода № 156 входило специальное КБ для арестованных инженеров, которых возглавлял А.Н. Туполев, именно здесь и велись работы по проектированию самолета «103», а Тушинский завод производил истребители Як-3. Завод № 288 недолго находился в составе предприятия № 166: он был выделен в особое предприятие, к которому добавили опытный цех и КБ ОКБ-29, поскольку они были разработчиками,

конструкторами, поэтому занимались новыми разработками, а на заводе № 166 необходимо было срочно перейти к серийному производству.

Особенностью процесса эвакуации, как говорилось выше, было то, что эти предприятия вывозились методично, за несколько недель до подхода немцев к Москве, поэтому все оборудование дошло до места назначения практически без потерь. Тоже можно сказать и о кадрах. Кроме того, важным моментом кажется то, что работники практически переезжали из одного тылового города в другой, что не могло не влиять на их отношения друг с другом и местными жителями.

В результате в Омске ускорилось создание завода № 166, которому уделялось особое внимание, поскольку нашей авиации необходимы были новые бомбардировщики, чтобы с успехом сражаться против немецких Люфтваффе. А на ЗОК № 156 к моменту эвакуации в состоянии сбора находился пикирующий бомбардировщик конструкции А.Н. Туполева. Машина, обладавшая уникальными тактико-техническими данными, выпущенная массово в короткие сроки, могла существенно усилить советские ВВС. Его первый полет состоялся 18 мая 1941 года. Задачей данного самолета было нанесение бомбовых ударов по переднему краю противника, а также параллельно осуществление разведки. Исходя из этих целей, был составлен план: к 1 октября выпустить 10 самолетов, к концу 1941 года сделать 45 машин, а в 1942 году – 600. Позднее были проведены корректировки по срокам, количеству и даже по самому самолету.

8 июля был издан приказ наркома авиационной промышленности А.И. Шахурина об объединении моторостроительного завода № 166 и заводов № 81 и 156 в один завод № 166, сюда же вливалось КБ им. Архангельского. Директором объединенного завода был назначен летчик, Герой Советского Союза, генерал-майор авиации А.В. Ляпидевский (1908–1983), который возглавлял предприятие до октября 1941года. После него директором стал опытный производственник Л.П. Соколов, который уже наладил серийное производство самолетов.

11 июля 1941 года согласно Постановлению ГКО при Совете по эвакуации была образована группа инспекторов во главе с Косыгиным, которая должна была осуществлять общий контроль. В Постановлении также говорилось о том, что необходимо вместе с оборудованием предприятий направлять бригады строителей и монтажников, чтобы станки как можно раньше могли начать работу. Здесь же определялось необходимое ежесуточно количество вагонов для эвакуации оборудования, специалистов, материалов.

С 12 июля началось прибытие эшелонов из Москвы в далекий Омск. Эшелоны приходили каждые два-три дня, и к концу августа в Омск прибыл 1901 вагон с 1564 станками, а также приехали около 20 тысяч работников и члены их семей. По воспоминаниям работников, они сами не знали, в какой город едут, поскольку соблюдалась строжайшая

секретность, но дорога заняла почти одиннадцать дней, т.к. необходимо было пропускать военные эшелоны. Переезжающие на новые места говорят о том, что на промежуточных станциях были готовы горячие обеды, по вагонам ходили врачи, раздавали лекарства, дезинфицирующие средства, это, конечно же, поддерживало дух людей, которые ехали в неизвестность [18]. Хотя, как свидетельствуют телеграммы, отправленные из ЦК ВКП(б) омскому партийному руководству, были случаи и иного отношения к эвакуируемым: они не всегда оправданно простаивали на станциях без достаточного количества топлива и питания, а по прибытии далеко не всегда сразу получали помощь при размещении [39, л. 6–7]. Справедливости ради, нужно отметить, что поток эвакуированных был огромным, поэтому учесть все сложности было невозможно, особенно в первые месяцы войны, когда полным ходом шел процесс мобилизации, и первоочередной задачей и для местных властей, и для НПС была доставка военных к месту боевых действий.

22 июля прибыли конструкторы из закрытого КБ Туполева, большая часть из приехавших услышала указ ВС СССР от 19 июля 1941 года об их освобождении.

24 июля 1941 года считается датой основания предприятия, поскольку именно в этот день был издан приказ № 1 по заводу № 166. Многие из тех, кто начинал работу на этом заводе, впоследствии стали известными конструкторами: В.Л. Александров, Д.С. Марков, А.В. Надашкевич, В.А.Чижевский, А.М. Черёмухин – все они получили бесценный опыт именно здесь, в Сибири.

К тому времени Омск был небольшим городом с населением около 288 тысяч человек, поэтому приезд такого количества предприятий был очень сложным, разместить более ста производственных коллективов вместе с их семьями в небогатом жильем Омске было очень сложно, поэтому первоначально приезжих селили в общественных зданиях (школах, клубах), приходилось сначала обходиться минимумом удобств. Самым сложным периодом были осень и зима 1941 года, когда местные жители принимали в своих домах приезжих и делились с ними бытовыми предметами, поскольку эвакуированные оставили большинство мебели в столице, а главное – делились топливом, которого катастрофически не хватало, а в условиях суровой сибирской зимы без него выжить было невозможно. Большую роль в деле строительства сыграло ведомство НКВД, которому был передан вновь созданный завод, а строительство было осуществлено организацией «Омское строительство» Главстройпрома НКВД [10, л. 9].

Нужно отметить, что при всей занятости работников предприятий, у них был небольшой по времени досуг, который им старались разнообразить. Несмотря на военное время, 19 августа отмечался День сталинской авиации, в честь этого в городе был организован праздник.

Кроме того, в постоянном режиме работали кинотеатры, театры и цирк, а поскольку в Омск были эвакуированы артисты из различных городов европейской части страны и столицы, то можно было смотреть представления и спектакли с их участием.

Надо сказать, что советский народ был самым читающим в мире, поэтому кроме оборудования на новые места с собой привозили и книги. Так была создана профсоюзная библиотека завода, включавшая около 5 тысяч книг, при этом наиболее ценной для предприятия была, конечно, техническая литература, собранная на влившихся завод предприятиях еще в 1920–1930-х гг. Здесь были и полное собрание сочинений Н.Е. Жуковского, и техническая энциклопедия, и БСЭ, и советская военная энциклопедия.

27 июля 1941 г. вышло Постановление ГКО № 296 «Об ускорении выпуска самолетов 103-У (он же пикирующий бомбардировщик ТУ-2) с мотором АМ-37 на заводе № 166 в городе Омске» [17] и о запуске его в серийное производство. Но не нужно забывать, что из Москвы прибыло 170 вагонов различных материалов, разгрузили их на семи складах в разных районах города, а при острой нехватке автотранспорта ускорение строительства предприятия и введение его в строй было серьезной проблемой, при этом было очевидно, что совершенно аналогичная ситуация была и в соседних регионах, поэтому рассчитывать на какую-то помощь было совершенно нереально, необходимо было справляться собственными силами.

16 августа специально для восточных районов страны ЦК ВКП(б) и СНК утвердили военно-хозяйственный план на четвертый квартал 1941 года, в котором говорилось о самолетных, авиамоторных и агрегатных заводах, основной целью которых было обеспечение советских Вооруженных сил на 1942 год. В максимально короткие сроки Поволжье, Урал, Западная Сибирь и Казахстан должны были стать основной военно-промышленной базой страны.

22 сентября 1941 г. вышло Постановление ГКО № 703 «Об обеспечении производства самолетов 103-У на заводе № 166 в г. Омске». Это постановление было вызвано тем, что выполнение плана 1941 года срывалось, поскольку не хватало квалифицированных кадров и строительных материалов и на строительном этапе, и на этапе организации производства. За срыв плана директор завода Ляпидевский был снят со своего поста и переведен в заместители, а в Омск были направлены 20 начальников цехов и 150 мастеров высокой квалификации [31, с. 84].

С этого же времени за предприятием закреплялось две территории: площадка автосборочного завода площадью 49 га, на которой располагался производственный корпус 27000 м^2, и площадка завода автоприцепов им. Коминтерна, расположенная на значительном удалении от первой площадки, в 50 га с производственной площадью 13900 м^2. Перед

создателями нового завода стояла задача не только строительства основных и вспомогательных корпусов, жилья для рабочих и их семей, но поскольку речь шла о производстве самолетов, то необходим был аэродром. Существовавший на тот момент аэродром находился на другом берегу Иртыша, через который были налажены только паромная и понтонная переправы, а по ним, конечно же, невозможно было доставлять на взлетно-посадочные полосы готовые самолеты, поэтому уже в начале 1942 года приступили к строительству взлетно-посадочной полосы на том месте, где в настоящее время находится Космический проспект.

Кроме того, нужно было провести коммуникации, наладить бытовые условия для рабочих. Еще в сентябре 1941 года началось строительство дополнительных столовых для рабочих и овощехранилища. Пока в столовой была низкая пропускная способность стали организовывать выдачу обедов в цехах, при этом за обслуживание рабочих отвечал лично начальник цеха. Это позволило уменьшить очереди за хлебом и продуктами питания. Были открыты новые магазины и палатки. Вообще хлебный паек для рабочего составлял 600–800 г, иногда увеличивался для передовиков. Ветераны рассказывают, что иногда имели место голодные обмороки, вполне понятно, ведь для человека, работающего по 12 часов и больше, такой нормы явно недостаточно, но в первые два года войны тыловые возможности в вопросе обеспечения продовольствием были кране низкими. Однако для людей, страдающих дистрофией, была создана диетическая столовая.

В середине сентября горпищеторг выделил предприятию совхоз, где из рабочих были организованы заготовительные отряды по сбору овощей, которые поступали в столовые для дальнейшего их использования. Параллельно началось строительство овощехранилища на 1000 тонн.

Так, еще в октябре не полностью был решен вопрос водоснабжения завода, а это ведь не только бытовая, но и производственная проблема. Не менее важной была проблема отопления: сначала было проведено отопление в главный корпус, затем отремонтирована котельная, поскольку для сложного производства необходимо было тепло.

Г.А. Куманев пишет о том, что война заставила пересмотреть привычные представления о пределе производственных мощностей, норм выработки и сроков выполнения, поэтому многие передовики производства ломали устаревшие графики работы, вносили серьезные коррективы в использование сырья, топлива, материалов, в расстановку рабочей силы, трудясь за двоих–троих [37].

Действительно, стахановское движение по всей стране, в том числе и на омских предприятиях, было явлением практически обыденным. Пресса военных лет постоянно упоминает о тех тружениках тыла, которые вырабатывали по две–три нормы, при этом особо отмечают, что речь идет не только о мужчинах, но и о заменивших их на предприятиях женщинах.

Молодежь следовала лозунгу «200 % – не меньше!», поэтому приходили на завод раньше гудка, а уходили – позже.

19 ноября 1941 года вышло Постановление о выпуске самолетов «103» с двигателем М-82 с воздушным охлаждением. Объяснялся такой переход тем, что поменялась тактика воздушного боя: произошел переход к лобовым атакам, а это вынуждало бы дополнительно защищать броней жидкостные моторы, что приводило к увеличению веса и снижению маневренности, а новые моторы не нуждались в дополнительной защите. В зарубежной военной авиации такие моторы применяли и США, и Германия. Кроме того, моторы прежней модификации можно было использовать на истребителях, что в условиях острой нехватки двигателей было очень важным, а на бомбардировщики планировалось ставить новые, которые еще нужно было обкатывать. Как свидетельствуют документы, выпуск военной продукции в ноябре-декабре 1941 года был наименьшим за весь военный период, падение производства было серьезным и стремительным, поэтому использовали любые пути для решения этой проблемы. Первые испытания с новым двигателем начали проводить в декабре, они показали, что мотор еще недостаточно доработан, именно поэтому дальнейшие испытания затянулись более чем на семь месяцев, поскольку было заменено восемь моторов, чтобы доработать до необходимого результата. Для скорейшей обеспеченности моторами в Омск был переведен моторостроительный завод.

10 декабря в докладе Госплана СССР прозвучало, что установленный ГКО график введения в строй эвакуированных заводов не выдерживается как из-за нехватки специалистов и позднего прибытия к месту назначения части оборудования, так и из-за неподготовленности на местах и недостатка строительных мощностей. В силу этих причин не может во время начаться выпуск военной продукции на новых местах [46]. Правительство и ГКО взяли данный вопрос под контроль, и теперь каждые пять дней Нарком авиапрома Шахурин должен был отчитываться о ходе процесса восстановления эвакуированных авиационных предприятий, а контролировал лично глава Госконтроля Попов.

11 декабря вышло Постановление ГКО №1014 «О срочной сборке и отправке самолетов в части ВВС. (О переводе серийного пр-ва «103В» на завод № 22 (Казань))». Но фактически это постановление реализовано не было, поскольку завод №22 сосредоточился на выпуске Пе-2. Тогда было выпущено Постановление № 1039 «Об организации на площади эвакуированного завода № 22 в Москве самолетостроительного завода по производству бомбардировщиков 103» от 17 декабря, но и этот план не удалось реализовать, так как здесь наладили выпуск штурмовиков ИЛ-2. Тогда-то производство «103В» вернулось в Омск, правда, теперь под обозначением Ту-2.

В октябре – декабре перед работниками завода, как и перед другими жителями тыла, была поставлена задача сбора теплых вещей для Красной армии. Собирали не только вещи, но и деньги на них, в результате к зиме было собрано 2326 комплектов вещей и 28137 рублей в денежном выражении, при этом отличился больше других цех № 4 [42, л.15].

В декабре 1941 года была объявлена денежно-вещевая лотерея, вырученные средства должны были пойти на укрепление обороноспособности страны, поэтому было принято решение о подписке всех работников на 15 % от заработной платы.

По данным Госплана СССР к марту 1942 года выпуск военно-промышленной продукции в восточных районах страны достиг довоенного уровня всего СССР, но задача по обеспечению Красной армии самолетами и танками еще не была решена, поэтому заводу № 166 и предстояло активизировать выпуск новых машин.

Первая серия таких машин была выпущена к апрелю 1942 года в количестве 5 экземпляров, еще 5 машин находились в состоянии сборки, плюс были материалы, которых должно было хватить еще на несколько бомбардировщиков. Вообще Ту-2 выпускался до октября 1942 года, и за этот период было сделано 7 серий в общем количестве 80 штук. В мае три машины были переданы НИИ ВВС для прохождения испытаний. 23 мая один из самолетов потерпел аварию при развороте на пробеге после посадки, а вторая машина разбилась 26 мая во время полета, при этом причину точно выяснить не удалось: либо дефект мотора, либо ошибка пилотирования. Только третья машина прошла успешные испытания под Москвой.

В июне 1942 года завод № 166 получил приказ НКАП о передаче самолетов Ту-2 для формирования двух полков. До 15 июля завод сдал в Омскую школу ВВС семь машин и приготовил еще восемь, но из-за участившихся аварий на развороте после посадки полеты на Ту-2 были временно запрещены, а на завод была направлена специальная комиссия под руководством Н.Н. Поликарпова для выяснения следующих вопросов: основные дефекты самолета, которые мешают серийному выпуску, и способы устранения этих дефектов. Комиссия провела расследование и пришла к выводам: бомбардировщик Ту-2 удобен и прост в управлении, но очень насыщен приборами, механизмами, поэтому сложен в производстве, что требует неоправданных затрат. Самолет мог использоваться и как штурмовик, поскольку имел мощное оружие нападения. Причинами аварий стало несинхронное торможение ножными гидравлическими тормозами шасси, что необходимо было устранить. А сам завод уже полностью готов к увеличению числа производимых самолетов. Поэтому уже 20 июля были начаты полеты с усовершенствованными тормозами. После этого началось нормальное производство Ту-2, но ОКБ продолжил процесс усовершенствования машин.

Так, в конце июля были разработаны деревянные конструкции ряда несиловых элементов машины: носовой части фюзеляжа, створок бомбовых люков, стабилизатора и килей, посадочных щитков, моторных гондол, законцовок крыла. В связи с острой нехваткой дюраля заканчивалось проектирование хвостовой части фюзеляжа из дерева. Военные согласились на такую замену при условии, что вес новой конструкции не будет превышать металлическую, а фанере необходимо сделать соответствующую противопожарную пропитку.

К августу 1942 года была окончательно завершена серийная технология производства, что позволило выйти на уровень производства одного самолета в день. Такие самолеты выпускались до осени 1942 года. Кроме того, ОКБ отреагировало на замечание комиссии о неоправданной сложности некоторых узлов бомбардировщика, в результате изменения затронули гидравлику, бензо-, электро- и аэронавигационную проводки, отчего самолет стал значительно менее затратным при производстве, но, как говорили специалисты, отчасти потерял свою индивидуальность. Много внимания уделялось специалистами предприятия и вооружению Ту-2, в частности, было утверждено предложение о замене пулеметов ШКАС крупнокалиберными пулеметами Березина. Таким образом, очевидно, что шло постоянное совершенствование недавно пущенного в серийное производство бомбардировщика. Как раз в этот момент военная необходимость заставила совершить неожиданный для работников завода поворот производства.

7 октября 1942 года вышло постановление ГКО «Об увеличении выпуска истребителей», где было сказано о том, что необходимо прекратить производство бомбардировщика Ту-2 и делать новые истребители, причем оговаривалось количество: уже к декабрю 1942 года – первые десять штук, в январе 1943 – двадцать пять, а с апреля – шесть машин ежедневно. Коллектив завода был ошарашен, поскольку много сил было затрачено на то, чтобы перейти к серийному выпуску бомбардировщиков, а теперь, когда большинство проблем осталось позади, пришлось начинать все сначала. По воспоминаниям Шахурина, это произошло в тот момент, когда боевые летчики Калининского фронта стали отзываться о бомбардировщике как о машине с высокими летными качествами, которая метко поражает все цели, а кроме того, успешно сражается с истребителями противника, т.е. коллектив завода № 166 и ОКБ ликвидировали все очевидные недостатки.

Коллективу отдыхать было некогда: нужно было осваивать выпуск Яков, истребителей, которые начали выпускать еще до войны, признав их высокие аэродинамические качества, а также возможности для многочисленных модификаций. Яковлев сам приехал на завод, поскольку не просто нужно было перейти на новое производство, но и на новые самолеты: вместо уже поставляемых в РККА Як-7 теперь нужно было

выпускать Як-9. Этот самолет, по отзывам современников, был очень простым, специально приспособленным к условиям военного времени, что позволяло все необходимые материалы вырабатывать на месте. Производство было налажено, при этом даже не шесть, как изначально предполагалось, а двадцать штук ежедневно, при этом уже в Сталинградской битве Як-9 себя показали с хорошей стороны [42, л. 191]. Новый самолет был создан менее чем за два месяца.

Серьезной проблемой, с которой столкнулось руководство предприятия, была нехватка рабочих рук. В мирное время проблема была бы решена за счет местных рабочих, но в условиях войны приходилось использовать все возможные резервы: женщин, чьи мужья воевали на фронте или погибли, рабочих, которых нанимали в соседних регионах (но и там была одна общая проблема), комиссованных после госпиталей, подростков, которые проходили через систему ФЗО. Первоначально решено было организовать ФЗО одновременно с прибытием предприятия, но сложность заключалась в том, что все возможные ресурсы направлялись на строительство завода и жилья для рабочих. Тем не менее в августе 1941 года ФЗО было создано, а затем много внимания уделялось его выпускникам, которые приходили на предприятие в качестве учеников, которым обязательно выделяли наставников, чтобы передавать особенности и секреты профессии, о которых не пишут в учебниках. Выпускников обеспечивали жильем, мебелью, домашней утварью, одеждой и обувью. Сложность в быту для них представляли перебои с электричеством и низкая заработная плата, поскольку выпускники получали второй разряд (эту проблему нужно было решать, потому что появлялись случаи мелких краж), поэтому руководство предприятия всячески старалось удешевить для учеников питание в заводской столовой и оставлять им хлебные карточки.

После того как были благоустроены бараки для жилья, были поставлены вопросы об организации досуга, в результате к февралю 1942 года были изысканы средства на приобретение настольных игр, музыкальных инструментов, а затем была открыта специальная библиотека. Для всех жителей Омска, в том числе и для заводчан, работало семь кинотеатров, где можно было посмотреть как художественные фильмы, так и новую военную хронику.

Сверхурочная работа была нормой в военные годы. Но, кроме этого, свободное время частично регламентировалось некоторыми обязанностями. 17 сентября 1941 года ГКО издал Указ о всеобщем обязательном обучении военному делу граждан с 16 до 50 лет. Этот документ должен был выполняться потому, что страна решала бы проблему резервов для Красной армии, поскольку программа должна была включать строевую подготовку, овладение винтовкой, пулеметом и ручной гранатой, рытье окопов и противохимическую защиту. Документ был

принят, но, судя по протоколам партийных собраний завода, не всегда выполнялся, поскольку совершенно очевидно, что рабочие, закончив работу, торопились домой, а не на занятия.

Большую часть времени рабочие проводили, конечно же, на предприятии, поэтому важно было обеспечить им хорошие условия труда, кроме того, они должны были быть уверены в том, что их дети находятся под постоянным присмотром, поэтому уже летом 1941 года были открыты детские ясли, детские площадки, дополнительные школы. Сначала они располагались в небольших бараках, но постепенно ситуация начала улучшаться. Главное – было стремление занять и развивать детей, поэтому воспитатели сами делали игрушки, придумывали увлекательные игры, а нехватку мебели и оборудования помогали разрешить на заводе, изготовляя недостающие предметы. Дети не должны были чувствовать себя обездоленными, поэтому для них, как и в довоенное время, организовывали праздники, утренники. Зачастую детские сады переходили на круглосуточный режим работы, поскольку родители должны были в авральном режиме выполнять военные заказы, то работали по 12-13 часов, поэтому уделять детям время не имели возможности. В связи с этим появилась проблема нехватки педагогических кадров, поэтому спешно пришлось строить здание и открывать педагогическое училище. Часто в такие детские сады отдавали ребят и домохозяйки, жены работников завода, в свое свободное время они развернули бурную общественную деятельность: создавали бригады добровольцев, чтобы своими силами ремонтировать квартиры [38]. Они же много внимания уделяли работе в омских госпиталях.

В летнее время решались вопросы загородного отдыха школьников в пионерских лагерях, а дошкольников – на коллективных дачах. Для этого уже летом 1942 года был построен специальный пионерский лагерь для детей работников предприятия, а к апрелю должно было быть закончено строительство первой очереди. Для дошкольников же брали в аренду дома в деревне Чернолучье, производили в них мелкий ремонт, создавая приличные бытовые условия. Здесь же производилась закупка продовольствия у колхозников и сельских жителей, чтобы дети получали самые свежие продукты питания. В итоге за лето 1942 года в Чернолучье отдохнуло около 1200 детей-школьников и 300 воспитанников детских садов [44, л. 179]. При этом даже дети, конечно же, ощущали дух военного времени, здесь в летних лагерях они играли в различные военные игры, особенно популярна была «Зарница». Родители в это время спокойно могли работать, не беспокоясь о своих детях.

После летнего сезона руководство пришло к выводу, что эти помещения не должны простаивать и в зимнее время, поэтому здесь стали организовывать отдых для рабочих. Таким образом, уже зимой

1942–1943 гг. у завода появился загородный дом отдыха, хотя в военные годы, конечно, он не мог использоваться в полной мере.

Большой проблемой была нехватка жилья. Острый дефицит жилья вынуждал уплотнять, а иногда и выселять коренных жителей, что иногда вызывало недовольство по отношению к эвакуированным, и здесь важную роль играла пропагандистская работа партийных и комсомольских работников, которые старались сглаживать эти конфликты. Ситуация обострилась из-за нехватки топлива, которая ощущалась в первые зимние месяцы 1942 года. Омск был небольшим городом, поэтому началось массовое строительство жилья одновременно с заводом. Территория для этой цели была выделена по улице 3-я Транспортная, здесь нужно было построить 10 тысяч квадратных метров, но в связи с нехваткой строительных материалов было решено отремонтировать бараки в количестве 12 штук на 3-й Транспортной и 2 штуки по улице 20 лет РККА. В целом же к зиме 1941–42 гг. успели построить 30 бараков, а к следующей зиме сдали еще 124. Городская ТЭЦ не справлялась с новыми жилыми мощностями, поэтому были вынуждены построить ТЭЦ № 2 Паровозоремонтного завода. Особое внимание уделялось семьям красноармейцев, находившихся на фронте, и вдовам, погибших бойцов. Им помогали и центральные власти: еще 26 июня (через несколько дней после начала войны!) 1941 года был издан Указ Президиума ВС СССР о пособиях семьям военнослужащих. Местные омские власти трудоустраивали жен, братьев, сестер военных.

Поскольку строительство велось в основном из дерева, особенно жилых домов, а в качестве отопителей помещений часто выступали печи, топившиеся дровами, то сразу же возникла проблема пожаров, поэтому была создана военизированная пожарная команда для борьбы с ними.

Строительство велось все военные годы, но уже 4 апреля 1942 года был опубликован Указ Президиума ВС РСФСР о создании нового района в городе Омске, который получил название Молотовского. Таким образом, завод № 166 стал одним из градообразующих предприятий, вокруг которого разрослась новая административная единица, которая называлась еще и поселком имени Чкалова, поскольку создавалась в основном для создателей авиации.

К весне 1942 года для обеспечения продуктами питания было организовано подсобное хозяйство. В первую очередь выращивали картофель и овощи, но устанавливали бартер с сельскими жителями: в обмен на ремонт сельскохозяйственной техники получали продукты животноводства, а через год подсобное хозяйство разрослось и появился свой скотный двор на 60–100 свиных голов. Кроме того, помогали селу и просто в качестве шефской помощи: так, Нижнеомской МТС ремонтировали трактора [43, л. 17], направляли туда на помощь квалифицированных слесарей. После начала весеннего сева в подсобном

хозяйстве работники пришли к выводу о необходимости разработать премиальную систему оплаты труда для трактористов, сеяльщиков, обеспечить их одеждой и обувью.

Весной 1942 года работники завода начали организовывать ярмарки: колхозники привозили продукты, а завод сделанные из отходов промышленные товары (чайники, кастрюли, кружки, топоры, тазы).

На заводе был организован выпуск газеты «Сталинец», благодаря типографиям, вывезенным вместе с заводским оборудованием. Первый номер вышел уже в сентябре 1941 года, а главным редактором был П.А. Болштянский. Основные темы газет – это успехи в создании новых самолетов, но поднимались и бытовые вопросы, критика. Например, насущной проблемой были кражи остродефицитных товаров (спирта, цветных металлов, текстиля и инструментов), она находила отражение в сатирическом разделе.

В апреле 1942 года была создана комиссия по поводу празднования Международного дня солидарности трудящихся. Были празднично оформлены фасады здания, на заводе был организован вечер, а в детских садах и школах – утренники. Такие события говорят, конечно же, о вере в Победу, в то, что жизнь продолжается, и в ней есть место не только ударному труду, но и праздникам.

С самого начала работы завода большое внимание уделялось медицинскому обслуживанию и санитарно-эпидемиологической работе, поэтому одним из первых учреждений при заводе еще летом 1941 года была открыта поликлиника, под которую приспособили помещение по улице Лизы Чайкиной. Уже в следующем году поликлиника и вновь созданная медсанчасть № 2 переехали на улицу 2-я Транспортная. Особое внимание медики уделяли профилактике заболеваний, одним из которых был тиф, разносчиком которого являются вши, поэтому врачи настаивали не только на постоянной стирке одежды рабочих, но и на ее прожарке прямо в цехах.

18 мая 1943 года (назначенный срок – 1 июня) завод начал выпускать по пять истребителей в день. Вскоре было завершено строительство нового аэродрома со взлетно-посадочной полосой 70 м в ширину и 800 м в длину на территории поселка имени Чкалова. Это, конечно, способствовало улучшению условий для испытания и облета новых самолетов. С 1944 года в адрес заводчан с фронта начали приходить письма с благодарностью за новую машину, в воздушных боях она способна была противостоять лучшим из немецких самолетов «ФВ-190» и «МЕ-109».

В 1944 году Омский завод № 166 стал одним из передовиков отрасли. За весь военный период предприятие выпустило 80 бомбардировщиков «Ту-2», 1405 истребителей «Як-7» и около 2000 истребителей «Як-9У», на которых воевали летчики многих

прославленных частей ВВС СССР, в также французские летчики знаменитого полка «Нормандия-Неман».

За годы Великой Отечественной войны созданные на заводе № 166 самолеты внесли значительный вклад в победу нашего народа над фашистской Германией, именно поэтому Указом Президиума Верховного Совета СССР от 2 июля 1945 года за образцово выполненное задание по выпуску боевых самолетов завод № 166 был награжден орденом Трудового Красного Знамени, а 321 работник предприятия удостоены различных орденов и медалей. Завод внес значительный вклад в развитие отечественной авиации, а затем космонавтики и оборонной отрасли нашей страны. В настоящее время «Полет» является филиалом ГКНПЦ имени М.В. Хруничева с необычайно широким диапазоном производства: от ракетно-космической техники до товаров народного потребления.

Библиографический список

1. Бирюков, Н.И. Танки – фронту! Записки советского генерала / Н.И. Бирюков. – Смоленск : Русич, 2005. – 480 с.
2. Букин, С.С. Жизненная среда Новосибирска в военное лихолетье / С.С. Букин // Западная Сибирь в Великой Отечественной войне (1941–1945 гг.): сб. науч. трудов. – Новосибирск : Наука-Центр, 2004. – С. 79–89.
3. Горьков, Ю. Государственный комитет обороны постановляет (1941–1945). Цифры, документы / Ю. Горьков. – М. : Олма-Пресс, 2002. – 576 с.
4. ГАРФ. Ф. Р-6822. Оп. 1. Д. 178.
5. ГУАОО. Ф. 17. Оп. 1. Д. 2990.
6. ГУАОО. Ф. 17. Оп. 17. Д. 50.
7. ГУАОО. Ф. 17. Оп. 75-а. Д. 13.
8. ГУАОО. Ф. 17. Оп. 75-а. Д. 14.
9. ГУАОО. Ф. 17. Оп. 75-а. Д. 15.
10. ГУАОО. Ф. 437. Оп. 21. Д. 132.
11. Докучаев, Г.А. Сибирский тыл в Великой Отечественной войне / Г.А. Докучаев. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1968. – 322 с.
12. Ермолов, А.Ю. Танковая промышленность СССР в годы Великой Отечественной войны / А.Ю. Ермолов. – М. : Литера-С, 2009. – 310 с.
13. Кабакова, Н.В. Завтра была война: страницы повседневной истории СибАДИ / Н.В. Кабакова // Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки: материалы Международной научно-практической конференции. – Омск, 2014. – С. 188–191.
14. Карпов, В. Генералиссимус / В. Карпов. – М. : Вече, 2014. – Кн. 2. – 784 с.

15. Карсакова, А.Н. Размещение и ввод в действие эвакуированных промышленных предприятий в Сталинске Новосибирской области в годы Великой Отечественной войны / А.Н. Карсакова // Омский научный вестник. – № 2 (96). – 2011. – С. 17–20.

16. Козлов, Н.Д. Повседневная жизнь народа в годы Великой Отечественной войны. Некоторые аспекты современной российской историографии / Н.Д. Козлов // Вестник Ленинградского ун-та им. А.С. Пушкина. Т. 4. История. – 2012. – № 2. – С. 93–110.

17. Козлова, А.А. Повседневность Омска в годы Великой Отечественной войны: по материалам омских газет 1941 г. / А.А. Козлова // Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки: материалы Международной научно-практической конференции.– Омск, 2014. – С. 191–194.

18. Назимова, В.Ш. Художественная культура Сибири в годы войны / В.Ш. Назимова // Сибирь в Великой Отечественной войне. – Новосибирск : Наука, 1985. – С. 266–277.

19. Омская правда. – 1943.– 2 февраля.

20. Оружие победы. 1941–1945 / под ред. В.Н. Новикова. – М. : Машиностроение, 1985. – 304 с.

21. Осташко, Т.Н. Сельскохозяйственная наука Западной Сибири в военной период / Т.Н. Осташко // Сибирь в годы Великой Отечественной войны: сб. науч. тр. – Новосибирск : Наука, 1986. – С. 134–142.

22. Постановления ГКО 1941 года / Солдат.ru. – Режим доступа к электронной копии: http://www.soldat.ru/doc/gko/gko1941.html, свободный (дата обращения к ресурсу: 10.08.2015).

23. Постановления ГКО 1942 года / Солдат.ru. – Режим доступа: http://www.soldat.ru/doc/gko/gko1942.html, свободный (дата обращения к ресурсу: 10.08.2015).

24. Постановления ГКО 1943 года / Солдат.ru. – Режим доступа: http://www.soldat.ru/doc/gko/gko1943.html, свободный (дата обращения к ресурсу: 10.08.2015).

25. РГАЭ. Ф. 8756. Оп. 4. Д. 728.

26. Рыженко, В.Г. Интеллигенция в эвакуации: настроения, труд и быт (по источникам личного происхождения) / В.Г. Рыженко, В.Ш. Назимова // Культурное наследие Сибири [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sibnasledie.omsu.ru/page.php?id=58, свободный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 10.08.2015).

27. Семочкина, Е.И. Развитие личности уральского рабочего в процессе труда в годы Великой Отечественной войны / Е.И. Семочкина // Урал в стратегии Второй мировой войны: матер. всерос. науч. конф. – Екатеринбург : «СВ-96», 2000. – С. 285–291.

28. Синицына, Т.В. Размещение и использование оборудования предприятий легкой промышленности, эвакуированных в Куйбышевскую область в годы Великой Отечественной войны / Т.В. Синицына // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. – 2011. – № 23. – С. 573 – 576.

29. Суржикова, Н.В. Иностранные военнопленные Второй мировой войны на Среднем Урале (1942–1956 гг.) / Н.В. Суржикова . – Екатеринбург : Гуманитарный университет, 2006. – 500 с.

30. Шуранов, Н.П. Ленинградский танковый завод в Сибири / Н.П. Шуранов // История Петербурга. – № 3 (13). – 2003. – С. 70–72.

31. Горьков, Ю.А. ГКО постановляет / Ю.А. Горьков. – М. : ОЛМА-пресс, 2002. – 574 с.

32. Кабакова, Н.В. Завтра была война: страницы повседневности истории СибАДИ / Н.В. Кабакова // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее: материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2014. – С. 469–472.

33. Козлова, А.А. Повседневность Омска в годы войны: по материалам омских газет 1941 г. / А.А. Козлова// Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее: материалы Международной научно-практической конференции.– Омск : СибАДИ, 2014. – С. 191–194.

34. Комаров Н.Я. ГКО постановляет / Н.Я. Комаров. – М. : Военное издательство, 1990. – 429 с.

35. Костырченко, Г.В. Авиационная промышленность СССР накануне и в годы Великой Отечественной войны / Г.В. Костырченко//Авиация Второй мировой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: airpages.ru›dc/ww2_2.shtml, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 11.11.2015).

36. Кравченко, Г.С. Военная экономика СССР в 1941–1945 гг./ Г.С. Кравченко. – М. : Воениздат, 1963. – 400 с.

37. Куманев, Г.А. Говорят сталинские наркомы / Г.А. Куманев. – Смоленск : «Русич», 2005. – 656 с.

38. Омская правда.– 1941. – Октябрь.

39. ГУАОО. Ф.17. Оп.1. Д. 2720.

40. ГУАОО. Ф.17. Оп.1. Д.2975.

41. ГУАОО. Ф.17. Оп.1. Д.2986.

42. ГУАОО. Ф. 2401. Оп.1. Д. 32.

43. ГУАОО. Ф. 2401. Оп.1. Д. 40.

44. ГУАОО. Ф. 2401. Оп.1. Д. 58.

45. Самолетостроение в СССР в 1917–1945 гг./ под ред. Г.С. Бюшгенса. – М. : ЦАГИ, 1992, 1994. – Кн. 1–2.

46. Симонов, Н.С. Военно-промышленный комплекс в 1920–1950-е гг.: темпы экономического роста, структура, организация производства и управление / Н.С. Симонов. – М. : Международные отношения, 1992. – 336 с.

47. Постановления ГКО 1941 года / Солдат.ru. – Режим доступа к электронной копии: http://www.soldat.ru/doc/gko/gko1941.html, свободный (дата обращения к ресурсу: 10.09.2015).

48. Чадаев, Я.Э. Экономика СССР в годы Великой Отечественной войны / Я.Э. Чадаев. – М. : Мысль, 1985. – 480 с.

49. Шахурин, А.И. Крылья Победы / А.И. Шахурин. – М. : Госполитиздат, 1983. – 240 с.

РАЗДЕЛ III

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

Глава 1. МАРКЕТИНГОВЫЕ АСПЕКТЫ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ

1.1. Концепция маркетинга в управлении проектами

За последнее десятилетие управление проектами стало не просто новомодным направлением экономики, а скорее, необходимым инструментом управления. Более того, оно сформировалось как новая культура управленческой деятельности, основу которой составляют гибкая организационная структура, планирование, мотивация и оптимально эффективные коммуникации как внутри проекта, так и во внешней среде.

Управление проектом (проектное управление) – особый вид управленческой деятельности, базирующийся на предварительной коллегиальной разработке комплексно-системной модели действий по достижению оригинальной цели и направленной на реализацию этой модели. Современное управление проектом – это особый вид управления, который так или иначе может применяться к управлению любыми объектами, а не только объектами, имеющими явные характеристики проекта. Это подтверждается результатами практического использования проектного управления в самых разнообразных областях современного российского менеджмента [1].

Следует отметить, что интерес к управлению проектами руководителей, управленцев и менеджеров российских компаний на сегодняшний день достаточно высокий. Управление проектами уже не воспринимается как западное нововведение в управлении, которое не понятно для каких целей необходимо российским предпринимателям. Проектные методы управления стали актуальными практически во всех отраслях экономики.

По мнению управляющего партнера и директора по консалтингу ГК «Проектная ПРАКТИКА» Михаила Козодаева «Задачи проектного менеджмента начали привязываться к текущим процессам компаний, организационным структурам, стратегиям их развития. В настоящее время многие организации внедряют современные методы управления, основанные на процессном подходе к управлению. Наряду с технологическим менеджментом, который предполагает перевод производственно-промышленных предприятий на новые технологии, не менее важна проблема, связанная с освоением современных технологий организационного менеджмента. В последние годы в России технологии проектного управления получили существенное развитие, которое связано как с использованием современных подходов в области проектного управления, так и с использованием современных автоматизированных систем управления проектами. Кроме того, остро осознается необходимость использования всех возможностей для повышения качества

работ, снижения расходов, сроков, используя для этого методы организационного менеджмента, в частности методы проектного управления. Коммерческими компаниями внедряются отдельные элементы систем управления проектами, которые закладывают основу для будущего развития. Внедряются специализированные решения по программно-целевым методам управления в государственных органах власти. Расширяется теоретическая база российского проектного управления – создаются новые национальные стандарты в системе ГОСТов. Именно поэтому еще одной особенностью развития проектного управления в России последних лет является возрастающее внимание к этой сфере со стороны органов государственной власти» [2].

Проект (лат. project – выброшенный вперед) – замысел, план или комплекс процессов для получения к определенному сроку определенных результатов в рамках бюджета, его основная цель – создание конечного продукта (продукта проекта). Проект имеет свою природу, закономерности развития и свой жизненный цикл. Знание методологии управления проектами позволит, избегая риски, реализовать его более эффективно.

Проекты имеют большое значение как для предпринимательских, так и для государственных компаний. В первую очередь это связано с тем, что благодаря проектам компании имеют возможность увеличить прибыль, обеспечить устойчивое развитие, провести модернизацию производства и управления, с наименьшими потерями преодолевать кризисные ситуации и быть более конкурентоспособными. Кроме того, проекты играют важную роль в процессе разработки и внедрения на рынок инновационных продуктов.

Результатом всей деятельности проекта является продукт проекта, то ради чего создавался и реализовывался проект. Важным условием эффективности управления проектом должно быть создание конкурентоспособного продукта востребованного у потребителя.

В условиях сложившейся экономико-политической ситуации руководителям российских предприятий всех форм собственности необходимо решать вопросы не только внутренней организации, но и формирования всей совокупности связей с внешней средой.

Для решения актуальных вопросов, связанных с импортозамещением в самых разных отраслях российской экономики, и проблем, связанных с уровнем конкуренции российской продукции на мировом рынке, необходимо осуществлять управление проектами, учитывая маркетинговые аспекты.

Рассматривая маркетинг как многоплановое явление, как стратегию и тактику мышления действий всех участников рыночных отношений, можно говорить о том, что он необходим во всех сферах человеческой деятельности.

Маркетинг динамично меняется в зависимости от сферы применения, времени действия, конъюнктуры рынка и, конечно, от интересов целевых потребительских групп, тем самым повышая эффективность проекта.

Началом любого проекта: будь то открытие нового бизнеса/направления деятельности, создание нового продукта или марки является проведение маркетинговых исследований. Именно результаты маркетинговых исследований решают задачи изучения потребительских потребностей различных групп потребителей и их возможно более полного удовлетворения.

Задачами маркетинга в управлении проектами является не только проведение маркетинговых исследований, которые необходимы для обоснования основной идеи проекта, но и продвижения нового продукта или бизнеса на рынке.

В процессе управления проектами основными функциями маркетинга являются:

- аналитическая – изучение структуры рынка, товарного предложения, потребностей потребителей; сильных и слабых сторон компаний-конкурентов, внутренней среды организации (SWOT-анализ);
- производственная – планирование и организация производства новых (новаторских) товаров и новых технологий, организация материально-технического снабжения, управление качеством и конкурентоспособностью продукта проектной деятельности;
- сбытовая (работа с заказчиком проекта) – проведение целенаправленной товарной и ценовой политик, организация предпроектного и постпроектного сервиса (предпроектные проработки, технико-экономический анализ проекта, авторский надзор, утверждение проекта в органах власти);
- управленческая – информационное обеспечение производственной деятельности проекта, коммуникационное обеспечение маркетинга, анализ и контроль.

Основная задача маркетинга в управлении проектами – это успех проекта у потребителей.

В настоящее время применительно к управлению проектами маркетинг рассматривают в двух направлениях:

– первое раскрывает внутреннее содержания маркетинга проекта и подчеркивает, что на всех этапах жизненного цикла проекта маркетинг не меняет своего содержания и присутствует во всей полноте;

– второе отражает место маркетинга с точки зрения жизненного цикла проекта.

Традиционно маркетинг проекта можно разделить на следующие составляющие (рис. 1.1):

1. *Маркетинговые исследования* включают три основных блока: организация исследований; анализ внешней среды (анализ структуры и емкости целевого рынка, каналов сбыта, конкуренции, социально-экономической среды); анализ внутренней среды (анализ участников проекта и их ресурсов, доступных технологий, продукта проекта).

2. *Разработка стратегии маркетинга* включает проведение стратегического анализа и выбор стратегии проекта.

3. *Формирование концепции маркетинга* включает два основных блока: позиционирование проекта и продукта проекта (определение комплексов «товар-рынок-товар», целевых позиций продукта проекта; планирование жизненного цикла проекта; разработка тактики конкурентной борьбы); разработка основных направлений маркетинга (товарной политики, политики ценообразования, сбытовой и коммуникационной политики).

4. *Программа маркетинга проекта* – структура программы должна включать как минимум четыре раздела: управление продуктом проекта (определение широты и глубины продуктового набора, определение требований к качеству, дизайну и упаковке, сопутствующим услугам и техническому обслуживанию продукта проекта); управление ценой (формирование цены на продукт проекта разработка системы скидок и особых условий платежа); управление продвижением (разработка рекламных и PR мероприятий, планирование персональных продаж, политика в отношении торговой марки); управление сбытом (разработка системы сбыта, определение показателей реализации сделки от заказа до поставки и т.д.).

5. *Бюджет маркетинга проекта* формируется в рамках бюджетирования проекта, включает две основные части: расходная (расчет себестоимости продукта проекта, затрат на рекламу и продвижение продукта, затрат на систему сбыта) и доходная (планирование поступлений от продаж продукта проекта).

6. *Реализация мероприятий по маркетингу проекта* включает следующие блоки: управление продуктом проекта (диверсификация и модернизация продукта; управление ценой (себестоимостью и ценовыми показателями продукта проекта); управление продвижением (рекламной кампанией и торговой маркой); управление сбытом (планирование и организация сбытовой сети, нововведения в систему сбыта); контроль реализации маркетинга проекта (сбор и анализ информации о результатах маркетинговых мероприятий и оценка их эффективности, сравнение с плановыми показателями и результатами последних маркетинговых исследований, корректировка стратегии и тактики проекта, предупреждающие действия).



Рис. 1.1. Составляющие маркетинга проекта

Любой проект проходит свой жизненный цикл, который руководители проекта различными способами разбивают на этапы. Традиционно разбиение проекта происходит на четыре этапа:

1. Формулирование проекта (концептуальная фаза).
2. Планирование (фаза разработки).
3. Осуществление (фаза реализации).
4. Завершение (фаза завершения).

В ряде случаев (если это предусмотрено концепцией проекта) дополнительно выделяют пятый этап – фаза постпроектного сопровождения и развития проекта.

Реализация маркетинга должна осуществляться на всех фазах жизненного цикла проекта. Следовательно, существует определенная взаимосвязь составляющих маркетинга проекта и этапов жизненного цикла проекта.

На этапе формулирования проекта обязательными являются маркетинговые исследования, формирование концепции и разработка стратегии маркетинга.

На этапе планирования разрабатывается маркетинговая программа проекта и составляется бюджет маркетинга, который является частью бюджета проекта.

На этапах осуществления и завершения проекта происходит реализация мероприятий по маркетингу проекта, включая контроль реализации данных мероприятий.

В особых случаях (фаза постпроектного сопровождения и развития проекта) мероприятия по маркетингу проекта продолжают реализовываться после завершения основной деятельности по проекту.

1.2. Маркетинг и конкурентоспособность проекта

В рамках маркетинга проекта важным аспектом является управление конкурентоспособностью как проекта, так и продукта проекта. Маркетинг выступает мощным средством управления не только качеством продукта проекта, но и его конкурентоспособностью.

Применительно к маркетингу конкурентоспособность – это относительная оценка потенциальной способности успешно конкурировать на рынке за ограниченный платежеспособный спрос. При этом можно говорить о конкурентоспособности отдельных продуктов или компании в целом. Высокая конкурентоспособность означает, что продукт или компания потенциально могут с высокой долей вероятности рассчитывать на коммерческий успех на данном рынке. Низкая оценка конкурентоспособности обычно подразумевает малую вероятность потенциального коммерческого успеха [3].

Применительно к проекту конкурентоспособностью можно считать свойство, характеризующее способность проекта быть реализованным в условиях рыночной конкуренции и отражающее его привлекательность, как для инициаторов, так и для заказчиков и инвесторов, что определяется степенью экономической эффективности проекта.

Достижение конкурентных преимуществ в современных условиях невозможно без изучения опыта конкурентов, достигших определенных успехов в деятельности. Для поддержания конкурентоспособности как проекта, так и его продукта необходимо на постоянной основе исследовать потребности потребителей и проводить оценку деятельности конкурентов, а также рыночной конъюнктуры, что позволит определить преимущества и недостатки перед конкурентами и поддержать конкурентные преимущества.

Одним из основных направлений проведения маркетинговых исследований является сравнение предприятия с конкурентами. В маркетинговом исследовании для получения информации о конкурентах применяют как кабинетные методы изучения конкуренции (по источникам вторичной информации), так и полевые (сбор первичной информации о конкурентах с помощью легендированных интервью с конкурентами по телефону или лично, мистер-шопинга, наблюдения и др.).

Существует достаточно инструментов оценки конкурентоспособности, которые дают возможность определить место проекта или продукта проекта относительно проекта или продукта проекта конкурентов.

Одним из основных методов оценки конкурентоспособности является SWOT-анализ, который может проводиться по фирме в целом, по отдельным направлениям бизнеса, по отдельным рынкам, на которых функционирует предприятие, а также по отдельным инновационным продуктам. Это анализ сильных и слабых сторон предприятия в конкурентной борьбе, появляющихся возможностей и угроз. Показатели конкурентоспособности оцениваются по блокам: финансы, производство, организация и управление, маркетинг, кадровый состав, технология.

Е.П. Голубков предлагает для оценки конкурентоспособности использовать 16 факторов результативности деятельности (имидж, концепция продукта, качество продуктов, уровень диверсификации видов бизнеса, суммарная рыночная доля главных видов бизнеса, мощность научно-исследовательской и конструкторской базы, мощность производственной базы и др.), которые детализируются и дополняются за счет факторов конкурентоспособности продукции и эффективности маркетинговой деятельности [4, с. 426–437].

Дифференциальный метод оценки конкурентоспособности основан на сопоставлении отдельных (единичных) значений показателей качества исследуемого товара и значений базы сравнения и установления их соотношения [5].

Смешанный метод – сочетание дифференциального и комплексного методов при одинаковой базе сравнения. Используется часть параметров показателей, рассчитанных дифференциальным методом, и часть параметров показателей, рассчитанных комплексным методом. Наиболее важные единичные показатели рассматриваются отдельно, остальные показатели объединяются в группы, для которых определяется групповой показатель [6].

Методика оценки конкурентоспособности товаров по объему их продаж – сущность этой методики основана на косвенном измерении конкурентоспособности по объемам продаж. Делается предположение, что объем продаж конкурентных товаров свидетельствует о потребительских предпочтениях и поэтому может служить критерием конкурентоспособности [5].

Методика анализа потребительских характеристик товаров (услуг) основана на выявлении мотивации потребителя [5].

Обеспечить конкурентоспособность продукта проекта и его актуальность поможет такой инструмент управления и оценки конкурентоспособности, как бенчмаркинг.

Бенчмаркинг – процесс изучения и оценки товаров, услуг, менеджмента и опыта тех компаний, которые являются признанными лидерами в определенной области или сегменте рынка [7].

Бенчмаркинг – это постоянное измерение и сравнение отдельно взятого бизнес-процесса с эталонным процессом ведущей организации для сбора информации, которая поможет рассматриваемому предприятию определить цель своего совершенствования и провести мероприятия по улучшению работы [8, с. 28].

Конкурентный бенчмаркинг позволит руководителям проекта сравнить собственный продукт проекта, методы управления и бизнес-процессы с аналогичными позициями прямых конкурентов.

Целью бенчмаркинга является повышение эффективности собственной деятельности и завоевание преимуществ в конкурентной борьбе. Бенчмаркинг показывает руководителям проекта, где в управлении проектом возникли проблемы с конкурентоспособностью продукта и не отстают ли они от конкурентов.

При проведении оценки конкурентоспособности бенчмаркинг позволяет решить следующие вопросы:

1) сформулировать вопросы, касающиеся конкретных примеров удачного внедрения нововведений;

2) произвести анализ того, почему эти примеры являются удачными;

3) объяснить причины успеха компании;

4) выявлять возможности самосовершенствования, определять объекты совершенствования и стимулировать непрерывность данного процесса.

Задачи и результат бенчмаркинга представлены в табл. 1.1 [9, с. 48–56].

Таблица 1.1

Задачи и результат бенчмаркинга

Задачи	Результат
1. Определение конкурентоспособности компании и ее слабых сторон. 2. Осознание необходимых изменений. 3. Отбор идей по кардинальному улучшению процессов. 4. Выявление наилучших приемов работы для компаний данного типа. 5. Разработка инновационных подходов к совершенствованию бизнес-процессов. 6. Постановка долгосрочных целевых показателей качества работы, значительно превосходящих текущие. 7. Переориентация корпоративной культуры	1. Улучшение собственного бизнеса. 2. Осознание сравнительного положения компании. 3. Приобретение стратегического преимущества. 4. Увеличение уровня организационного знания о компании

В настоящее время использование главного принципа бенчмаркинга «от лучшего к лучшему» возвращает к успеху многие фирмы США, Японии и Западной Европы. В Европе бенчмаркинг используется как инструмент для внесения улучшений в работу как общественных, так и коммерческих организаций, как средство повышения конкурентоспособности европейской экономики в целом [10].

Бенчмаркинг используется во многих фирмах, в том числе в Kodak, DuPont, Motorola, IBM, Ford Motor, General Electric, Shell. В качестве положительных примеров бенчмаркинга в России можно привести проекты таких компаний, как Газпром, РНК «Лукойл», АвтоЗИЛ, РАО «ЕЭС России», ЮКОС.

Исследования «Куперс и Либранд» охватывают 1000 компаний, из которых 67 % заявляют о применении бенчмаркинга в той или иной его форме [10, с. 60–62].

По данным исследований Шеффилдского университета 63 % компаний малого и среднего бизнеса Европы вовлечены в процесс оценки конкурентоспособности при помощи бенчмаркинга, в то время как 37 % респондентов никогда не использовали такого метода. По мнению руководителей этих компаний бенчмаркинг – это напрасная трата времени и ресурсов [11, с. 60–62].

Технология бенчмаркинга – это наилучший вариант, если речь идет о необходимости повышения конкурентоспособности предприятия. Однако все инструменты бенчмаркинга должны внедряться только после их адаптации к условиям конкретного производства. Если данное условие

соблюдено не будет, то попытка обернется неудачей, так как технология бенчмаркинга развита в России пока достаточно слабо [11].

Естественно, что бенчмаркинг требует дополнительные финансовые затраты. Но это один из самых значимых инструментов в управлении продуктом проекта. Результаты анализа специалистов по бенчмаркингу позволяет корректировать деятельность проекта в соответствии с требованиями рынка.

Необходимо отметить, что маркетинг проекта базируется на общих принципах маркетинга, с учетом специфики проекта, его класс, вида, масштаба, длительности и сложности. Внедрение маркетинга в управление проектами, принятие его философии всеми участниками проекта направлено на эффективную реализацию проекта. Маркетинг усиливает успех и повышает конкурентоспособность продукта проекта на рынке. Следовательно эффективность управления проектами во многом зависит от того насколько эффективным будет маркетинг.

Библиографический список

1. Разу, М. Л. Управление проектом. Основы проектного управления : учебник / кол. авт. под ред. проф. М. Л. Разу.– М. : КНОРУС, 2007. – 768 с.
2. Козодаев, М. Ситуация до кризиса – бурное развитие [Электронный ресурс]/М. Козодаев. – Режим доступа: http://www.e-xecutive.ru/management/practices/1146495-upravlenie-proektami-i-krizisnyi-god-situatsiya-do-krizisa-nastoyaschee-i-perspektivy?page=3, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 01.11.2015).
3. Маркетинговая стратегия // Центр управления финансами [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://center-yf.ru/data/Marketologu/Konkurentosposobnost.php, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу:15.11. 2015).
4. Голубков, Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика : учебник / Е.П. Голубков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во «Финпресс», 2003. – 496 с.
5. Методы оценки конкурентоспособности //Оф. сайт Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (СИБСТРИН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.sibstrin.ru/files/Manakov/КР_маркетинг.doc, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 11.10.2015).
6. Оценка конкурентоспособности предприятия // Оф. сайт Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (СИБСТРИН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.sibstrin.ru/files/Manakov/КР_маркетинг.doc, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 11.10.2015).

7. Марчук, В.И. Бенчмаркинг как инструмент повышения конкурентоспособности развития предприятий в России и за рубежом / В.И. Марчук, А.В. Видус, Д.А. Платонова // Современные научные исследования: актуальные теории и концепции [Электронный ресурс]. – URL: http://e-koncept.ru/teleconf/64320.html, свободный. –Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 02.11.2015).

8. Андерсен, Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования : пер. с англ. / Б. Андерсен ; науч. ред. Ю.П. Адлер.– М. : РИА «Стандарты и качество», 2003. – 272 с.

9. Кемп, Р. Бенчмаркинг – обзор опыта достижения делового совершенства / Р. Кемп // Европейское качество. Деловое совершенство: приложение к журналу «Стандарт и качество».– 2004. – № 2. – С. 48–56.

10. Голубева, Т.Г. Бенчмаркинг как эффективный инструмент управления организацией/ Т.Г. Голубева, О.Н. Елисеев // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – № 1. – С. 60–62.

11. Маслов, Д.В. Особенности применения бенчмаркинга на малых и средних предприятиях / Д.В. Маслов // Методы менеджмента качества. – 2004. – № 8. – С. 24–28.

Глава 2. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ПРИНЯТИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

2.1. Логистические аспекты в принятии управленческих решений

В современной экономике возрастает роль инноваций в совершенствовании и трансформации бизнес-процессов предприятия, в том числе логистических. Инновационные стратегии субъектов хозяйствования предполагают дальнейшее развитие логистического инструментария, направленного на создание в цепях поставок добавленной стоимости для потребителя и получения конкурентных преимуществ на рынке.

За годы реформ ухудшилась обеспеченность промышленных предприятий специалистами; отмечается неудовлетворительное состояние научно-исследовательской и экспериментальной базы; очевиден низкий уровень инновационной активности на предприятиях; механизмы продвижения перспективных разработок в производство неэффективны.

Инновационный процесс нельзя рассматривать как следствие более или менее случайных технических изобретений или предпринимательских идей, а он требует стратегического планирования и ориентированного на рынок управления; одним из путей решения данной задачи является управление инновационной деятельностью на основе новых, адекватных времени методов, инструментов и рычагов, предлагаемых в рамках экономической синергетики, в том числе на основе логистического инструментария.

Вопросы управления проектами рассматриваются в работах В. Воропаева, М. Разу. Для изучения механизма генерирования и реализации инноваций используются положения экономической синергетики, основные положения которой развиты в работах В. Буданова, В. Занга, Г. Хакена и других ученых. В классической теории инновационных проектов не учитываются особенности сложных социотехнических систем в условиях ускорения изменений во внешней среде, синергетические эффекты во внутри-организационном развитии. Поэтому, на наш взгляд, классическая теория управления проектом недостаточно эффективна для реализации проектов «прорывного» характера, решающих задачи создания новых рынков, новых товаров, вхождения в новые рыночные пространства.

Усложнение, ускорение изменений во внешней среде оставляют проблемным вопрос о механизмах экономического развития, об источниках и последствиях инноваций. Изменения в социотехнических системах, с точки зрения системного подхода, разделяются многими авторами на два больших типа: изменения, связанные с ростом системы, и изменения, связанные с развитием системы.

Моделирование изменений экономических систем с использованием синергетического подхода и инструментов инновационной логистики позволит учесть следующие их особенности: нелинейность изменения экономических систем; способность экономической системы к качественному скачку; многовариантность, альтернативность развития систем; высочайший уровень неопределенности в развитии.

Установлено, что в теории инновационных проектов не разделяются инновации роста и инновации развития, не применяется синергетический подход, т.е. не учитываются особенности моделирования систем в условиях ускорения изменений во внешней среде, не учитывается циклический характер развития систем, возможность качественных изменений.

В результате анализа отечественной и зарубежной литературы установлено, что в термин «инновация» зачастую вкладывается разный смысл. В настоящее время не существует четких критериев отнесения изменений к категориям «инновация», «базовая инновация», «имитационная инновация» и т.д. Исследователи разделились в понимании понятия «инновация» на тех, кто включает в этот термин разработку и внедрение новшества, и тех, кто воспринимает его более узко – только фазу внедрения новшества.

В современной научной и практической среде формируется новое представление о логистической экономике: во-первых, это специфическая система ценностей, складывающаяся в рамках воздаваемых логистических цепей; во-вторых, постоянно совершенствующаяся система производственных, организационных и управленческих отношений между взаимодействующими субъектами экономики; в-третьих, дополнительные преимущества и выгоды, получаемые в рыночной среде участниками эффективных логистических цепей: в-четвертых, усиление взаимной ответственности участников таких цепей, приоритет их общего интереса в поддержании устойчивости и оптимизации этих цепей перед интересами каждого участника в отдельности. Приращение результатов деятельности компании дает инновационная логистика. Применение современной концепции логистики как научной организации управления различными потоковыми процессами в любой сфере человеческой деятельности, имеющей пространственно-временную последовательность, осуществляется путем рационализации (оптимизации) ради улучшения конечных результатов выбранных видов деятельности [1].

Установлено, что основными признаками проекта являются: наличие цели проекта, изменчивость, как основное содержание проекта, ограниченная во времени продолжительность проекта, ограниченность ресурсов, уникальность (новизна и неповторимость), системность (комплексность) и разграничение, специфическая организация.

С точки зрения синергетического менеджмента прерогативой проекта является развитие системы, а не прибыльность в определенном периоде, что заложено в данных определениях посредством ограничений по ресурсам. Конечность, ограниченность проекта, связаны с моделями равновесного рынка. В связи с развитием концепции синергетического менеджмента возникает необходимость разработки понятия «проект» с системно-синергетической точки зрения, признающей неравновесность, необратимость всех реальных экономических процессов. Инновационное проектирование – обширная и развитая область знаний, которая отражает теорию и практику разработки и реализации инновационных проектов, имеются признанные типовые методики и стандарты по инновационному проектированию, а также соответствующие компьютерные программы, которые уже получили известность и международное признание. Однако в существующих методиках по инновационному проектированию проект воспринимается в кибернетической парадигме как адаптивная система с обратной связью, которая реагирует и подстраивается под внутренние и внешние изменения с целью поддержания внутреннего равновесия, что имеет определенный недостаток вследствие фактора роста неопределенности внешней среды. В современных условиях необходимо взаимодействие с внешней средой и извлечение выгод из неопределенности через выход из равновесного состояния путем радикального усовершенствования проекта на основе предвидения и формирования изменений, возможность которого отмечается в рамках теорий синергетики. Необходима качественная инновация, направленная на изменение управляющих параметров системы, т.е. на изменение граничных условий и правил взаимодействия в системе.

Малые, но правильно организованные – когерентные – воздействия приводят к синергетическому эффекту. Темп развития определяется качеством и эффективностью управления развитием: выбором направлений «прорыва» и «точек роста». В связи с тем, что после точки качественного перехода (бифуркации) имеется много потенциальных траекторий развития и точно предсказать в какое состояние перейдет система невозможно, необходима итерационная разработка организационно-экономического механизма проекта.

Поток инновационных преобразований может быть реализован в форме совокупности проектов – инновационной программе. В инновационной программе содержится перечень мероприятий и локальных проектов, приводящих к формированию эффектов по каждой разработанной инновации. Системная суперпозиция (наложение, кооперативное действие) эффектов приводит к формированию синергетического эффекта.

Синхронизация с внешней средой проекта может происходить двумя способами: адаптация к внешней среде и формирование динамики

внешней среды за счет привнесения в нее инноваций. Традиционный подход к управлению инновационными проектами основан на кибернетической парадигме. Изменения в проекте воспринимаются как отклонения, которые невозможно заранее спрогнозировать и которые необходимо устранять по мере их появления.

Таким образом, синхронность проекта с внешней средой может быть обеспечена через систему управления развитием проекта, включающую в себя механизм мониторинга внешней среды, механизм мониторинга проекта, механизм корректировки проекта, механизм резервирования ресурсов развития проекта.

Недостаточная конкурентоспособность отечественных товаров обусловливает ориентиры инновационной деятельности – предприятия в большей мере склонны к диверсификации производства, внедрению импортозамещающей продукции в целях быстрого удовлетворения внутреннего спроса, в то же время низка активность в освоении новых, прорывных технологий. Например, главными целями инноваций для инновационно-активных предприятий были:

– разработка новых видов продукции (78 % инновационно-активных предприятий);

– совершенствование выпускаемой продукции (72 %);

– действующих технологий (69 %);

– разработка новых технологий (49 %);

– совершенствование организации производства и управления (47 %);

– сокращение сроков освоения новой или усовершенствованной продукции (34 %).

Инновационный механизм логистического инструментария предполагает прогнозирование развития потребительских предпочтений, развития науки и технологий, рыночных возможностей, моделирование процессов развития в управлении проектами.

Взаимодействие в цепях поставок на основе базовой и инновационной логистик совершенствуют наряду с технологическими и управленческие методы работы с поставщиками и клиентами. П. Друкер и другие ученые важную роль отводят компетенциям руководителей для успешного руководства инновационными компаниями, в том числе лидерству в логистике для реализации современной логистической концепции.

Концепция непрерывного улучшения «Кайдзен» [2] как ключевой принцип управления сформировалась в 1990-х годах, содержание которой заключается в постоянном поддержании и совершенствовании системы путем внедрения небольших, но систематических улучшений. Логистический инструментарий при реорганизации бизнес-процессов также требует постоянных систематических улучшений и совершенствований в привязке к окружающей среде субъекта. Субъект

хозяйствования в интегрированной экономике требует системы улучшений в управлении бизнес-процессами, проектами, поскольку субъекты хозяйствования выходят за пределы самих себя и интегрируют свои бизнес-процессы с бизнес-процессами других субъектов хозяйствования. Для постоянных улучшений чрезвычайно важно знать перспективы развития потребительских предпочтений, научно-технических и рыночных возможностей. Субъекту хозяйствования необходимо иметь стратегию управления, поддерживаемую руководителем, обладающим компетенциями инновационного лидера, и обладать инструментами управления, опирающимися на организационную среду субъекта хозяйствования, способствующую генерации и внедрению инноваций. Только в этом случае субъект хозяйствования способен генерировать, адаптировать и применять инструменты, методы и способы управления материальными потоками и созданием добавленной стоимости в цепях поставок товаров.

Так, при сотрудничестве предпринимательских и властных структур в логистической сети лесопромышленного комплекса на принципах конкуренции возникают базовые логистические потоки, а при паритетном партнерстве в логистической системе – инновационные потоки, которые при многостороннем партнерстве определяют необходимость соответствующей структуры управления. Создание логистической системы сотрудничества представляется как выбор лучшего варианта из имеющихся альтернатив и выстраивание цепи поставок из участников рынка лесопромышленного комплекса [3].

Таким образом, главной задачей, которую должны решить предприятия в среднесрочной перспективе для перехода к развитию, является расширение инновационной деятельности на основе выбора логистического инструментария в управлении проектами.

Вывод очевиден, нельзя внедрять современные логистические технологии в организациях для этого неподготовленных, т.е. с неадаптивной структурой и устаревшими принципами деятельности, которые не смогли или не захотели внедрить логистический подход в управление. О необходимости установления прочных организационных связей в логистической цепи для повышения ее общей конкурентоспособности указывают известные специалисты в области логистики Д. Бауэрсокс и Д. Клосс, считая, что сотрудничество ведет к сокращению риска и значительному росту эффективности всего логистического процесса, предотвращает непроизводительные затраты и дублирование действий [4]. Действительно, реализация участниками канала научно обоснованных принципов формирования стабильных партнерских отношений, маркетинга взаимодействия и интегрированной логистики позволяет получать все преимущества от долговременного сотрудничества, гибко и оперативно решать все возникающие проблемы,

осуществлять совместные действия по улучшению качества обслуживания и уровня удовлетворенности потребителей [5].

Управление цепью поставок (SCM) в современной западной научной литературе основывается на интеграции ключевых процессов товародвижения, включая такие, как управление спросом; управление взаимоотношениями с потребителями, своевременное выполнение заказов и качественное обслуживание потребителей по всей интегрированной цепи поставок; управление закупками, производством, дистрибуцией; дизайном продукта и его доведением до коммерческого использования; управление возвратными материальными потоками. Идея управления цепями поставок ориентирована на решение вопросов интеграции участников товародвижения и отражает новое понимание их взаимодействия в цепи логистической деятельности, прямо или косвенно связанные в едином интегрированном процессе управления товаропотоками для наиболее полного и качественного удовлетворения покупателей в соответствии с их специфическими потребностями и целями бизнеса.

Приобретая интегрированный характер, экономика и её инфраструктура становится более уязвимой к инцидентам в системе безопасности цепей поставок. При этом нужно учитывать результаты глобального экономического кризиса, который оказал негативное влияние на динамику внутреннего валового продукта всех стран. Учет эффекта влияния неопределенностей на цели цепи поставок в современной прикладной науке и практике связывают с риском и системой управления им – риск-менеджментом, который является ядром системы менеджмента безопасности цепей поставок [12, 13, 14]. Это предполагает рассматривать вопросы систем менеджмента безопасности, риска и структурной надежности процессов цепи поставок в рамках интегрированного подхода [6, 7, 8].

Описание процесса взаимодействия с окружающей средой требует проведения комплексного междисциплинарного исследования с экологических, социальных, экономических, организационно-технологических, технических, естественно-научных позиций. Складывается новое научное направление (для него может быть предложен термин «логистическая энвироника»), представляющее собой прикладное дополнение к каноническому подходу проектирования логистических систем [9].

Учитывая, что интеграция и координация являются ключевыми элементами SCM, современной тенденцией является разработка интегрированных моделей оптимизации цепи поставок в целом, а не её локальных участников.

Сеть описывает более сложную, чем логистическая цепь, структуру, в которой организации имеют перекрестные связи для управления своими бизнес-функциями. Функционирование логистических сетей зависит от

постоянной координации между участниками логистического процесса, которые могут быть не связаны между собой административно. В этом случае работают принципы кооперации.

Элементы логистической сети могут также преобразовываться в логистические цепи путем заключения договоров. Доминирующее положение таких сетей на рынке не имеет ничего общего с монополией, так как сеть – не организация, а множество организаций, находящихся между собой как в отношениях кооперации, так и в отношениях конкуренции. За счет увеличения количества контактов своевременного разрешения проблем физического товародвижения и оперативности всей логистической системы. Каждое звено отвечает за взаимозаменяющие звенья сети, которые в условиях внутренней конкуренции будут заинтересованы в предоставлении услуг своего уровня более качественно и быстро.

По мнению экономиста М. Портера конкурентоспособность компании во многом определяется конкурентоспособностью её экономического окружения, которая зависит от базовых условий соотношения продукта к ресурсу и конкуренции внутри самой сети.

В таком случае логистическая сеть и цепь функционируют последовательно, сменяя друг друга. Оптимизация взаимодействия и функционирования не отдельных вариантов цепи, а всей сетевой структуры увеличивает синергетический эффект классического системного подхода в логистической системе.

В итоге необходимо признать, что все модели управления и концепции имеют право на существование. Выбор должен лежать в плоскости выбранных организационно-правовых форм, что и определяет, как правило, финансовые возможности предприятий (очевидно, что то, что можно внедрить в ОАО представляется нецелесообразным в рамках производственных кооперативов и наоборот); размеров предприятия; оборачиваемости фондов; сложившейся ситуации на рынке. Стратегическое планирование предполагает установление целей и увязку этих целей с ресурсами, которые будут использованы для их достижения. Так как эти цели и характер использования ресурсов влияют на перспективы организации, стратегическое планирование по своей сути ориентировано на будущее. Задача стратегического планирования заключается в том, чтобы определить цели организации, направления ее деятельности и пути создания будущих поколений товаров и услуг, а также выработать политику, которая обеспечит достижение стоящих перед организацией целей [10].

Таким образом, выбирая определенную модель, необходимо использовать соответствующие инструменты управления качеством, маркетингом, логистикой в индустрии досуга. Главным рычагом должно быть получение перспектив при выборе креативных решений для

внедрения инноваций не только в производстве, но и в управлении, что позволит перейти к «новой» экономике – экономике знаний.

Применение рефлексивного управления способствует активизации предпринимательства в направлении стратегий интеграции или создания предпринимательских сетей. Государство и предпринимательство как партнеры понимают, что экономика в данный момент не может обойтись без них в решении совместных вопросов, которые возникают из текущей практики экономической и общественной жизни [4]. Объективной необходимостью является становление паритетных отношений между предпринимательством, государством и потребителями, ориентируя их на охват всех ресурсов и видов деятельности в процессе организации, планирования и управления коммуникациями со всеми субъектами рыночной сети на каждой стадии жизненного цикла.

Необходимость паритетного взаимодействия этих субъектов хозяйствования вызвана современными особенностями мировой и отечественной экономики, такими как рефлексивное управление, открытость рынков, ограниченность ресурсов, глобализация, внедрение информационных технологий. Данные условия создают качественно новые требования к адаптации предпринимательства к быстрым изменениям рынка, которые вряд ли будут решены без активного регулирующего участия государства в хозяйственной деятельности предпринимательских структур на условиях паритетного взаимодействия, выражением которого является форма многостороннего партнерства [9].

Исследования проблем взаимодействия предпринимательских и властных структур либо часто носят общесистемный характер, либо затрагивают отдельные аспекты прикладного использования в сфере маркетинга, логистики, организации предпринимательства, что не позволяет увязать теоретические и методологические положения с актуальными проблемами реального развития рефлексивного управления с этапами изменения отношений власти и бизнеса.

Становление концепции маркетинга явилось следствием постепенного перехода мировой экономики от рынка производителя к рынку покупателя. Логистика – конкурентная стратегия хозяйствующих субъектов, целеполагающим фактором которой является ресурсосберегающий алгоритм предпринимательства, как системный подход, представляющий движение и развитие материальных, информационных, финансовых и трудовых ресурсов в категориях потоков и запасов. Каждый из этих рыночных инструментов решает конкретные задачи с помощью присущих ему приемов Перечисленные инструменты, такие как маркетинг и логистика наилучшим образом проявят себя, на наш взгляд, в условиях многостороннего партнерства, в силу его системности. Предлагается дополнить составляющие общих тенденций экономического

развития, этапами становления форм сотрудничества властных и предпринимательских структур (табл. 2.1) [10].

Структурные преобразования и формирование цивилизованного этапа развития отечественной экономики на принципах современных концепций маркетинга и логистики обусловливают необходимость сотрудничества властных и предпринимательских структур в становлении многостороннего партнерства, которое способно содействовать реализации программ социально-экономической модернизации страны и, как следствие, достижению соответствующего синергетического эффекта.

Таблица 2.1

Взаимосвязь эволюций логистики, маркетинга и сотрудничества властных и предпринимательских структур

Годы	Эволюция концепции маркетинга	Уровни развития логистики	Этапы становления форм сотрудничества властных и предпринимательских структур
1	2	3	4
1930-1960	Сбытовая концепция. Главная цель – интенсификация сбыта товаров за счет маркетинговых усилий по продвижению и продаже товаров	Интеграция складского хозяйства с транспортом и координация их использования	Узаконение лоббистской деятельности предпринимательских структур
1960-1980	Традиционный маркетинг. Ведущая идея – произвожу то, что нужно потребителю. Цель – удовлетворение нужд потребностей целевых рынков	Управление потоком производимых предприятиями товаров от последнего пункта производственной линии до конечного потребителя	Формирование и реализация промышленной и внешнеэкономической политики
1980-1995	Социально-этический маркетинг. Цель – удовлетворение нужд потребностей целевых рынков при условии сбережения человеческих, материальных, энергетических и других ресурсов, охраны окружающей среды	Совокупность материалопроводящих звеньев приобретает целостный характер. Управление осуществляется не по принципу непосредственного реагирования, а основано на планировании упреждающих воздействий	Размещение государственных и муниципальных заказов посредством государственной и муниципальной контрактной системы. Деятельность правительственных экспертно-консультативных организаций с обязательным участием в них деловых кругов

Окончание табл. 2.1

1	2	3	4
С 1995 по нас-тоя-щее время	Маркетинг взаимодействия. Цель – удовлетворение потребностей потребителей, интересов партнеров и государства в процессе их коммерческого и некоммерческого взаимодействия	Интеграция процессов планирования и контроля операций логистики с операциями маркетинга, сбыта, производства и финансов. Управление системой осуществляется на основе долговременного планирования. Компании осуществляют свою деятельность на глобальном уровне	Модель взаимодействия, которая предполагает сотрудничество между обществом, предпринимателями и государством

Для перехода к многостороннему партнерству необходимо внедрение и развитие механизма частно-государственного сотрудничества на принципах рефлексивного управления, формируя интегрированные системы, что позволит работать на опережение, учитывая тенденции, происходящие на международном рынке, а также сокращать финансовые затраты, сохранять рынки сбыта и заключать новые контракты.

2.2. Взаимодействие власти и бизнеса в управлении проектами

Стратегия рыночных реформ в России предполагает создание условий для формирования и развития высокоэффективного рыночного хозяйства. Создание эффективной экономики, обеспечивающей высокий уровень и качество жизни населения, выступает главной целью экономических реформ. Предпринимательство выступает основной движущей силой рыночной экономики, а предприниматель – ее доминирующим субъектом.

Отношения как результат эффективного взаимодействия становятся продуктом, в котором интегрированы ресурсы как факторы непрерывности рыночных отношений. В данном подразделе предлагается сотрудничество предпринимательских структур и органов государственной власти рассматривать как составляющую общих тенденций экономического развития, связанного с предпосылками и факторами становления многостороннего партнерства в России (табл. 2.2). Многостороннее партнерство в рамках частно-государственного сотрудничества возможно при потенциально равных условиях его участников, однако возникают значительные трудности при его формировании, учитывая существующие проблемы отечественной промышленности [3].

Таблица 2.2

Формы частно-государственного сотрудничества в становлении многостороннего партнерства

Этапы сотрудничества бизнеса и власти	Форма сотрудничества властных и предпринимательских структур	Характеристика сотрудничества власти и бизнеса
1.Взаимодействие: субъекты экономики взаимодействуют на конкурентной основе в целях получения прибыли	Частно-государственное взаимодействие (ЧГВ)	Взаимодействие в рамках хозяйственно-экономических отношений властных и предпринимательских структур
2.Переходное сотрудничество: отсутствие у субъектов экономики эффективных управленческих и организационно-экономических механизмов реагирования на изменения внешней и внутренней среды не позволяют каждому в отдельности выступить в качестве полноценного участника	Частно-государственное партнерство (ЧГП) (51 % – предприниматели, 49 % – государство)	Ведущая роль отводится предпринимательству для решения социально-экономических задач, стоящих перед государством (данный подход уже был реализован в период становления рыночных отношений в России в 90-х годах прошлого столетия)
	Государственно-частное партнерство (ГЧП) (51 % – государство, 49 % – предприниматели)	Ведущая роль отводится государству, с целью решения отраслевых задач, стоящих перед предпринимательством (предпринимательские структуры не способны реализовать инфраструктурные проекты, необходимые для развития отрасли)
3.Цивилизованное сотрудничество: субъекты экономики имеют достаточную самостоятельность для осуществления паритетного партнерства	Многостороннее партнерство (МСП) (50 % – предприниматели, 50 % – государство)	Добровольные и основанные на сотрудничестве взаимоотношения между различными субъектами как представляющими государство, так и не связанными с ним, при которых все участники договариваются. Совместными усилиями добиваются общей цели или выполняют конкретную задачу, сообща преодолевая неблагоприятные факторы; несут общую ответственность, предоставляя на взаимовыгодной основе ресурсы и знания, пользуются достигнутыми результатами

Исследование становления и развития частно-государственного сотрудничества в России на федеральном и региональном уровнях позволяет утверждать, что государственно-частное партнерство – это наиболее приемлемая форма для переходного этапа сотрудничества предпринимательских и властных структур на условиях сетевого взаимодействия [11]. Развитие рефлексивного управления многосторонним партнерством должно осуществляться во взаимосвязи с эволюцией концепций маркетинга, логистики и их принципов, формировавшихся в странах с рыночной экономикой в течение весьма длительного времени, в направлении развития цивилизованного этапа.

Предпринимательским системам присущи некоторые общие черты: все они являются частью типичных самоорганизующихся систем; траектории их развития не поддаются линейному описанию; они подлежат рассмотрению как единое целое при описании динамики их развития. Некоторые виды предпринимательства обладают особенностями, которые накладывают определенные ограничения на развитие и саморазвитие системы.

От эффективного сотрудничества предпринимательской системы с различными государственными структурами, а также внешней средой зависит развитие предпринимательских структур и общества.

Государство – необходимый элемент для предпринимательства в возрождении мощного потенциала отечественной экономики, что является неотъемлемым обеспечением экономической безопасности. Экономическая безопасность определяет возможность эффективного функционирования предприятий всех отраслей, возможность выпуска ими новой, конкурентоспособной продукции и оказания услуг.

Вследствие этого положение и перспективы бизнеса определяются, прежде всего, стремлением и волей государства и общества развивать предпринимательскую активность, повышать инвестиционную привлекательность бизнеса, поддерживать предпринимательство в приоритетных направлениях, в том числе развитие предпринимательства. Одним из направлений здесь является разработка организационно-экономических основ формирования интегрированных хозяйственных структур бизнеса и власти в промышленности, на базе частно-государственного сотрудничества.

Накопленное мировым опытом богатейшее разнообразие концептуальных подходов, форм и методов взаимодействия вполне может быть использовано при решении ряда важных задач современной экономической политики. Разнообразные формы взаимодействия обеспечат эффективные решения в области реформирования естественных монополий, в расширении практики соглашений о разделе продукции, помогут быстрее решить проблемы улучшения производственной и социальной инфраструктуры государства.

Зарубежный опыт и отечественная практика показывают, что сами по себе частные предприятия не более продуктивны и эффективны, чем общественные и государственные во многих отраслях. Тем не менее на этапе коренных изменений, структурных преобразований всей экономики государственным предприятиям и учреждениям выгодно многостороннее взаимодействие. Именно оно способно содействовать реализации программ социально-экономической модернизации с наименьшими издержками и потерями для общественного сектора [5].

Предпринимательские структуры, безусловно, опережают государство в инициативе и эффективности, воплощению почти 90 % его стратегических планов препятствует недостаточное развитие инфраструктуры. Решить инфраструктурные проблемы и призвано в первую очередь участие государства.

Под воздействием глобальных процессов в мировой экономике происходят изменения объекта хозяйственного управления. Так, в индустриальном обществе этим объектом управления выступали компании, включающие несколько предприятий. В постиндустриальном, информационном – основным объектом хозяйственного управления становятся предпринимательские сети, представляющие планомерно организованную на основе долгосрочных контрактов сеть организаций, участвующих в проектировании, производстве, реализации и в сервисном обслуживании продукта. В объединениях традиционного типа (холдингах, концернах, трестах и т. д.) организации могут полностью или частично лишиться юридической, хозяйственной самостоятельности и т. д. Подобные объединения имеют, как правило, громоздкую управленческую структуру, что не всегда позволяет им достаточно четко и своевременно реагировать на изменения внешней среды. Кроме того, они имеют тенденцию к монополизации. Мировой и отечественный опыт показывают, что этих недостатков лишена сетевая форма организации научно-производственного цикла.

Объединение усилий предпринимателей, органов управления, субъектов предпринимательской деятельности на определенной территории дает значительные преимущества в конкурентной борьбе и рационализации рыночных процессов. Такое объединение усилий в некоторых странах оказалось достаточно эффективным с точки зрения реализации программ экономического развития регионов, а иногда и национальных систем.

При объединении имущественные связи играют существенную роль, однако предпринимательские структуры могут группироваться и без опоры на эти связи, формируя, таким образом, предпринимательскую сеть, сочетающую элементы рынка и иерархической координации действий. На первый план в ней выходят кооперационные и информационные связи, а имущественные могут присутствовать в форме долевого участия.

Формирование предпринимательских сетей связано с интеграционным поведением субъектов системы предпринимательства. Предпринимательские сети в общем виде могут иметь формализованный характер (образовывать самостоятельные организационные формы) и неформализованный. Характеристика деятельности отдельных отечественных организаций, объединившихся в предпринимательские сети, свидетельствует о пригодности этих концепций для применения на российском рынке. При этом следует учитывать, что отсутствие стандартизированных правил в области сетевых объединений приводит к тому, что все исследуемые и формирующиеся предпринимательские сети имеют индивидуальный и уникальный характер. Несмотря на общие направления развития и линии поведения в производстве продукта и оказания услуг, уникальность каждого региона приводит к разным конечным результатам.

Предпринимательскую сеть можно идентифицировать как группу организаций-участников того или иного рынка, объединившихся для эффективного использования ресурсов и специфических преимуществ для совместной реализации предпринимательских проектов. Используя преимущественно горизонтальные связи и механизмы специализации и взаимодополнения, они получают дополнительные возможности к достижению более высоких результатов.

Предпринимательская сеть объединяет совокупность сетевых партнеров. Сетевые партнеры – это организации, которые формируют предпринимательскую стратегию на основе положений сетевого подхода и в соответствии с принципами функционирования предпринимательских сетей, участниками которых они являются. Предпринимательскую сеть (как и любое другое сетевое образование) характеризует: единая цель; четкая внутренняя структура; высокая степень взаимосвязи структурных элементов; взаимосвязь с внешней средой. Отличительная черта предпринимательских сетей – предпринимательская целеориентация.

Предпринимательские сети всегда направлены на решение задач управления рынком на основе активизации предпринимательских инициатив, гибкости, стратегической маневренности и перманентности инноваций.

Входящие в предпринимательские сети предпринимательские структуры сохраняют свою автономность, но через вхождение активизируется появление новых управленческих идей и решений и ослабляется сдерживающее влияние межорганизационной и внутриорганизационной субординации.

В процессе долгосрочного функционирования субъектов предпринимательской деятельности происходят различного рода изменения параметров организации и внешних условий ее существования.

Эти изменения происходят как стихийно, так и под регулирующим воздействием органов власти.

Вхождение субъекта предпринимательской деятельности в предпринимательскую сеть позволяет оптимизировать экономический потенциал всех участников предпринимательской сети, получить синергетический эффект от объединения их ресурсов, перевести конкуренцию межорганизационную в конкуренцию объединений (сетей).

Таким образом, в индустрии досуга первоначально необходимо создание единых логистических сетей властных и предпринимательских структур и дальнейшее преобразование их в логистические системы.

Ряд организаций участвуют в межорганизационных союзах, чтобы лишить конкурента доступа к ресурсам и создать препятствия для третьей компании. При этом необходимо учитывать, что межорганизационное сотрудничество целесообразно лишь при сохранении контроля за собственным бизнесом, иначе субъект предпринимательской деятельности может оказаться в ситуации игнорирования его интересов ради другого участника предпринимательской сети.

Как показывает опыт ряда развитых стран, представители малого и среднего бизнеса являются гарантами социально-экономической и политической стабильности общества и государства, так как в совокупности они образуют средний класс – основу современных постиндустриальных обществ.

Важным фактором устойчивого экономического развития и достижения нормального уровня жизнеобеспечения населения является формирование цивилизованного современного предпринимательства в экономическом пространстве России.

Важной экономической задачей в таких условиях становится выявление путей и мер активизации взаимодействия субъектов предпринимательской деятельности с государством в управлении проектами.

На эффективность влияют многочисленные факторы, действующие как во внешней среде, так и в ходе инвестиционного процесса. Поскольку все эти факторы влияют и друг на друга, то можно сказать, что ясных, абсолютных путей к повышению эффективности не существует.

В инвестиционном процессе постоянно присутствует множественность вариантов инвестирования. Оптимизация отношений предпринимательских структур с государством, регулирование рыночных механизмов в экономически и социально оправданных направлениях (отраслевом, межотраслевом, региональном, во внешнеэкономических связях) рассматривается как инструмент государственной стратегии развития национального хозяйства.

В условиях глобализации структура экономики становится более сложной. Главным субъектом становятся мезоэкономические структуры –

межотраслевые хозяйственные объединения, осуществляющие стратегическое управление технологическими цепями – от добычи сырья и разработки новой продукции до ее производства и оптовой или розничной (для индивидуальных продуктов особой сложности и высокой стоимости) продажи. Главная особенность этих структур – трансформация отношений между их участниками на организационно-плановой, а не стихийно-рыночной основе.

Предпринимательский потенциал России характеризуется нестабильным состоянием российской экономики. Предпринимательство формировалось в условиях неразвитости рыночных структур и отсутствия институциональной поддержки.

Развитие этого сектора возможно при целенаправленной политике государства, учитывающей необходимость развития и значимость предпринимательства для страны с применением разнообразных форм поддержки, стимулирования, защиты.

В России наблюдается значительная обособленность больших и малых предприятий, что связано с нерациональным соотношением количества крупных и малых предприятий, характерным для всех отраслей российской экономики, и имеет свою историческую основу. В бывшем Советском Союзе главную роль играли крупные промышленные и сельскохозяйственные предприятия. Все они были ориентированы на постоянный рост объемов производства.

В современных условиях стандартные модели рыночной координации и ценовой настройки, при которых каждое предприятие является обособленной и независимой производственной единицей, являются экономически нецелесообразными. Если для отдельного предприятия процессы системного объединения, интеграции и диверсификации являются способом экономического роста и развития, то для общественного хозяйства в целом процессы интеграции и формирование интегрированных экономических структур выступают наиболее перспективным способом модернизации экономики.

Так, использование вертикального контроля может быть оправданным, несмотря на то, что он создает монопольную власть. Монопольная власть и связанное с ней некоторое повышение цен в данном случае служит платой за снижение издержек производства и за решение проблем, связанных с неадекватным выполнением контрагентом своих обязательств по заключенным сделкам.

Таким образом, рыночный либерализм, отделяющий государство от вмешательства в экономику и частное предпринимательство, в современной экономике не действителен, что объясняется усилением государственного влияния на экономику в постиндустриальных странах за последнее столетие. Доля расходов государственного

предпринимательства в ВВП развитых стран и его участие в капитале организаций выросла более чем на 50 %.

Объективной необходимостью становится формирование паритетных отношений между предпринимательством и государством. Необходимость паритетного взаимодействия этих субъектов хозяйствования вызвана современными особенностями мировой и отечественной экономики, такими как открытость рынков, ограниченность ресурсов, глобализация, внедрение информационных технологий. Такие условия создают качественно новые требования адаптации предпринимательства к быстрым изменениям рынка. Отношения сотрудничества способствуют активизации предпринимательства в интеграции или созданию предпринимательских сетей. Государство и предприниматели выступают в роли партнеров, осознавая, что экономика в данный момент не может обойтись без совместного решения вопросов, которые возникают в текущей практике экономической и общественной жизни.

Можно утверждать, что перечисленные задачи вряд ли будут решены без активного регулирующего участия государства в хозяйственной деятельности предпринимательских структур на условиях паритетного взаимодействия, выражением которого является форма многостороннего партнерства.

Единого общепризнанного определения частно-государственного сотрудничества до сих пор не сложилось. Частно-государственное сотрудничество начинается с момента возникновения взаимодействия между предпринимательскими и властными структурами. Период осуществления данного взаимодействия определяется масштабом решаемых проблем. Однако в динамичной среде развития экономики сроки перехода могут быть сокращены в связи с возросшей международной конкуренцией и проявлениями благоприятных условий процесса глобализации.

Поэтому сотрудничество предпринимательских структур и органов государственной власти необходимо рассмотреть как составляющую общих тенденций экономического развития, что предполагает деление периода становления полноценного многостороннего взаимодействия на три этапа.

Представители власти, предпринимательства и науки под сотрудничеством властных и предпринимательских структур с целью экономически более эффективного выполнения общественных задач понимают частно-государственное партнерство (ЧГП) или государственно-частное партнерство (ГЧП).

Частное государственное взаимодействие (ЧГВ) – сотрудничество государства и частного бизнеса в условиях конкуренции.

Частно-государственное партнерство (ЧГП) – это конструктивное взаимодействие государства и предпринимательского сектора, целью которого является решение общественно значимых задач на национальном, региональном и местном уровнях, реализуемых в различных формах при обеспечении конкурентоспособности страны и соблюдения интересов бизнеса (пример – логистический центр в г. Бремен, Германия, где 51 % принадлежит предпринимателям, а 49 % – муниципалитету).

Государственно-частное партнерство (ГЧП) – совокупность форм средне- и долгосрочного взаимодействия государства и бизнеса для решения общественно значимых задач на взаимовыгодных условиях. Как правило, не государство подключается к проектам бизнеса, а наоборот, государство приглашает бизнес принять участие в реализации общественно значимых проектов (пример – корпорация Роснано).

Многостороннее партнерство (МСП) – союз между сторонами, представляющими правительство, бизнес, гражданское общество, в котором стратегически объединяются ресурсы и способности каждой стороны с целью устойчивого развития, основанного на принципах паритетности разделения рисков, затрат и общей выгоды.

В России из-за отсутствия в отношениях бизнеса и власти эффективных управленческих и организационно-экономических механизмов реагирования на изменения внешней и внутренней среды возникает необходимость осуществления заинтересованными сторонами реального сотрудничества.

Многостороннее партнерство в рамках частно-государственного сотрудничества возможно при потенциально равных условиях его участников, однако, учитывая существующие проблемы отечественной промышленности, оно не представляется возможным.

Исследование становления и развития частно-государственного сотрудничества в России на федеральном и региональном уровнях позволяет утверждать, что государственно-частное партнерство – это наиболее приемлемая форма для переходного этапа сотрудничества предпринимательских и властных структур на современном этапе, в частности, в агропромышленном комплексе.

Современное развитие экономики в условиях глобализации доказывает неэффективность обособленных предпринимательских структур как общественных, так и государственных. Однако структурные преобразования и формирование цивилизованного этапа отечественной экономики обусловливают необходимость сотрудничества властных и предпринимательских структур на этапах становления многостороннего партнерства, которое способно содействовать реализации программ социально-экономической модернизации страны и, как следствие, достижению соответствующего синергетического эффекта.

В отдельных отраслях и регионах для перехода к многостороннему партнерству необходимо внедрение и развитие механизма частно-государственного сотрудничества, формирование интегрированных систем менеджмента, что позволит предприятиям работать на опережение, учитывая тенденции, происходящие на международных отраслевых рынках, а также сокращать финансовые затраты, сохранять рынки сбыта и заключать новые контракты.

Принятые в мировой практике классификации частно-государственного сотрудничества выделяют следующие формы:

1. Контракты как административный договор, заключаемый между государством (органом местного самоуправления) и частной организацией на осуществление определенных общественно необходимых и полезных видов деятельности. Наиболее распространенными в практике сотрудничества считаются контракты на выполнение работ, оказание общественных услуг, управление, поставку продукции для государственных нужд, оказание технической помощи. В административных контрактных отношениях права собственности не передаются частному партнеру, расходы и риски полностью несет государство. Интерес частного партнера состоит в том, что по договору он получает право на оговариваемую долю в доходе, прибыли или собираемых платежах. Как правило, контракты с государственным или коммунальным органом – весьма привлекательный бизнес для частного предпринимателя, поскольку помимо престижа гарантируют ему устойчивый рынок и доход, а также возможные льготы и преференции.

2. Аренда в ее традиционной форме (договоры аренды) и форме лизинга. Особенность арендных отношений между властными структурами и частным бизнесом заключается в том, что на определенных договором условиях происходит передача частному партнеру государственного или муниципального имущества во временное пользование и за определенную плату. Традиционные договоры аренды предполагают возвратность предмета арендных отношений, причем правомочие по распоряжению имуществом сохраняется за собственником и не передается частному партнеру. В специально оговариваемых случаях арендные отношения могут завершиться выкупом арендуемого имущества. В случае договора лизинга лизингополучатель всегда имеет право выкупить государственное или муниципальное имущество.

3. Концессия (концессионное соглашение) – специфическая форма отношений между государством и частным партнером, получающая все большее распространение. Ее особенность состоит в том, что государство (муниципальное образование) в рамках партнерских отношений, оставаясь полноправным собственником имущества, составляющего предмет концессионного соглашения, уполномочивает частного партнера выполнять в течение определенного срока оговариваемые в соглашении

функции и наделяет его с этой целью соответствующими правомочиями, необходимыми для обеспечения нормального функционирования объекта концессии. За пользование государственной или муниципальной собственностью концессионер вносит плату на условиях, оговоренных в концессионном соглашении. Право же собственности на выработанную по концессии продукцию передается концессионеру.

4. Соглашения о разделе продукции. Эта форма партнерских отношений между государством и частным бизнесом частично напоминает традиционную концессию, но все же отлична от нее. Различия заключаются, прежде всего, в разной конфигурации отношений собственности между государством и частным партнером. Если в концессиях концессионеру на правах собственности принадлежит вся выпущенная по соглашению продукция, то в соглашениях о разделе продукции партнеру государства принадлежит только ее часть. Раздел продукции между государством и инвестором, его условия и порядок определяются в соглашении. Соглашения о разделе продукции применяются главным образом в сфере поисков, разведки и добычи минерального сырья и проведения других, связанных с этим, работ. В мировой практике соглашения о разделе продукции как форма партнерских отношений между государством и частным бизнесом активно используются в сфере нефтяного бизнеса.

Рассмотрим базовые модели государственно-частного партнерства в табл. 2.3. Выбор из базовых моделей определяет государство на основании того, в каких сферах и какого рода услуги могут стать предметом государственно-частного партнерства. При этом следует учитывать, что указанные базовые модели в чистом виде практически не встречаются, а чаще используются всевозможные смешанные формы.

Таблица 2.3

Базовые модели государственно-частного партнерства

Наименование модели	Собственность	Управление	Финансирование
Модель оператора	Частная/ государственная	Частное	Частное
Модель кооперации	Частная/ государственная	Частное/ государственное	Частное/ государственное
Модель концессии	Государственная	Частное/ государственное	Частное/ государственное
Модель договорная	Частная/ государственная	Частное	Частное
Модель лизинга	Частная	Частное/ государственное	Частное/ государственное

При этом в конкретных инфраструктурных сферах отдельные базовые модели остаются доминирующими. Мировой опыт

свидетельствует о том, что указанные модели преимущественно используются в следующих отраслях и производствах:

1. *Модель оператора* получила широкое распространение в переработке отходов и характеризуется четким разделением ответственности между частным партнером и государством при сохранении контролирующих функций за государством.

2. *Модель кооперации* используется там, где конкретные услуги недостаточно четко выделены и определены, а потому их сложно сделать отдельными объектами налогообложения и амортизационных отчислений; в таком случае партнерство реализуется через совместную проектную компанию государства и частного инвестора.

3. *Модель концессии* действует в отраслях с длительным сроком реализации проектов, а также в тех случаях, когда передача прав собственности от государства частному партнеру исключается по политическим или правовым причинам.

4. *Договорная модель* используется в энергетике, в которой инвестиции в первую очередь направлены на снижение текущих издержек, при этом экономия, полученная от снижения текущих издержек, нередко превышает собственно инвестиционные затраты.

5. *Модель лизинга* является наиболее подходящей для сооружения общественных зданий. В мире накоплен весьма представительный опыт лизинговых форм партнерства органов местного самоуправления с частным бизнесом.

При реализации проектов государственно-частного партнерства в рамках его организационно-правовых моделей задействуются разнообразные конкретные механизмы сотрудничества государственных структур и предприятий частного бизнеса. Наиболее распространенными в России являются формы партнерства, представленные в табл. 2.4.

Они дифференцируются в зависимости от объема передаваемых частному партнеру правомочий собственности, инвестиционных обязательств сторон, принципов разделения рисков между партнерами, ответственности за проведение различных видов работ, в том числе строительство, эксплуатация, управление. Рассмотрим схемы реализации государственно-частного партнерства в табл. 2.5.

В странах Европейского Союза проблемами содействия, финансирования и мониторинга государственно-частного партнерства занимается ряд генеральных дирекций под эгидой Комиссии ЕС. Широко практикуется содействие в финансировании проектов со стороны ряда крупных европейских финансовых институтов. Так, Европейский инвестиционный банк (ЕИБ) активно использует в этих целях два инструмента:

– глобальные ссуды, выдаваемые через уполномоченные банки на цели регионального и инфраструктурного развития и поддержки малого и среднего бизнеса;

– структурированные программы финансирования, предназначенные для поддержки конкретных инвестиционных проектов (табл. 2.6).

Таблица 2.4

Формы государственно-частного партнерства в России

Формы государственно-частного партнерства в РФ	Варианты применения
Заключение договоров о реализации проектов, в которых в качестве равноправных партнеров, каждый со своим вкладом в проект, участвуют, с одной стороны, структуры государственной (или муниципальной) власти, с другой – частные компании	1. Заключение инвестиционных и иных форм (арендных, лизинговых, сервисных, подрядных, возмездного оказания услуг, доверительного управления имуществом и др.) договоров, включающих особые условия участия государственной (муниципальной) стороны со своим объемом обязательств и прав в рамках проекта и распределения прав на создаваемые в ходе проекта объекты, продукцию, услуги. 2. Концессионные соглашения. 3. Соглашения о разделе продукции (РФ предоставляет инвестору – субъекту предпринимательской деятельности на возмездной основе и на определенный срок исключительные права на поиски, разведку, добычу минерального сырья на участке минеральных недр, указанные в соглашении, и на ведение связанных с этим работ, а инвестор обязуется осуществить проведение указанных работ за свой счет и на свой риск)
Предоставление государственной поддержки реализуемым частным бизнесом проектам в стратегических направлениях или на определенных территориях	1. Использование средств из источников государственного финансирования. 2. Создание особых экономических зон (опытно-внедренческих, производственных, туристско-рекреационных, портовых). 3. Предоставление принадлежащих государству земельных участков юридическим лицам для жилищного строительства, строительства предприятий по производству строительных материалов, а также создания промышленных парков, технопарков и бизнес-инкубаторов. 4. Взаимодействие государственного и частного капитала в целях развития науки, технологий и техники, адаптации научно-технического комплекса к условиям рыночной экономики
Создание хозяйствующих обществ	Создание хозяйствующих обществ со смешанным государственным и частным капиталом
Сотрудничество государства и бизнеса в развитии социальной сферы	Бизнес (согласовано с государственной политикой) самостоятельно и за свой счет реализует проекты в областях, приоритетных для государства и общества (строительство учебных заведений, больниц, объектов культуры, разработка законопроектов и т.п.)

Таблица 2.5

Модели реализации государственно-частного партнерства

Аббревиатура термина	Термин	Характеристика
BOT	Build, Operate, Transfer – строительство–эксплуатация/ управление–передача	Используется главным образом в концессиях. Инфраструктурный объект создается за счет концессионера, который после завершения строительства получает право эксплуатации сооруженного объекта в течение срока, достаточного для окупаемости вложенных средств. По истечении срока объект возвращается государству. Концессионер получает правомочие использования, но ни владение объектом, собственником которого является государство
BOOT	Build, Own, Operate, Transfer – строительство–владение–эксплуатация/управление–передача	Частный партнер получает не только правомочие пользования, но и владения объектом в течение срока соглашения, по истечении которого он передается публичной власти. Существует также обратный BOOT, при котором власть финансирует и возводит инфраструктурный объект, а затем передает его в доверительное управление частному партнеру с правом для последнего постепенно выкупить его в свою собственность
BTO	Build, Transfer, Operate – строительство–передача–эксплуатация/управление	Предполагает передачу объекта публичной власти сразу по завершении строительства. После приема государством он переходит в пользование частного партнера, но без передачи ему права владения
BOO	Build, Own, Operate – строительство–владение–эксплуатация/управление	Созданный объект по истечении срока соглашения не передается публичной власти, а остается в распоряжении инвестора
BOMT	Build, Operate, Maintain, Transfer – строительство–эксплуатация/ управление–обслуживание–передача	Специальный акцент делается на ответственности частного партнера за содержание и текущий ремонт сооруженных им инфраструктурных объектов
DBOOT	Design, Build, Own, Operate, Transfer – проектирование–строительство–владение–эксплуатация/ управление–передача	Особенность соглашений этого типа состоит в ответственности частного партнера не только за строительство инфраструктурного объекта, но и за его проектирование
DBFO	Design, Build, Finance, Operate – проектирование–строительство–финансирование–эксплуатация/ управление	Помимо ответственности частного партнера за проектирование специально оговаривается его ответственность за финансирование строительства инфраструктурных объектов

Таблица 2.6

Анализ практики государственно-частного партнерства АПК в зарубежных странах и России

Страны	Появление ГЧП	Влияние на АПК	Количество проектов
Германия, Франция	Рубеж XIX–XX вв.	Отрасль переведена под государственный контроль	135
США	1980–1990 гг.	Инициатива частного предпринимательства	128
Япония	Вторая половина 80-х годов XX века	Государственный контроль и частное финансирование	149
Россия	Начало 2000-х годов	Государственный контроль	80

Поддержкой проектов государственно-частного партнерства занимаются также структуры Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР) и европейская группа Всемирного банка, в том числе известная Международная финансовая корпорация (IFC), специализирующаяся на поддержке частных инициатив.

Разнообразие механизмов, форм и методов государственно-частного партнерства позволяет достаточно широко использовать возможности частного капитала в решении государством многих проблем, связанных с публичным интересом. В отраслях производственной, транспортной и социальной инфраструктуры применяются все варианты концессионных соглашений, совместные предприятия с участием государственного и частного капитала, а также проекты, основанные на договорах гражданского и публичного права. Объектами государственно-частного партнерства являются объекты, находящиеся в государственной и коммунальной сфере, включая существующие, в частности, воспроизводимые (путем реконструкции, модернизации, технического перевооружения) объекты; создаваемые или приобретенные объекты.

Библиографический список

1. Хаирова, С.М. Логистический сервис в глобальной экономике / С.М. Хаирова. – М. : Издательский дом «МЕЛАП», 2004. – 200 с.

2. Имаи, М. Кайдзен / М. Имаи. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 274 с.

3. Хаиров, Б.Г. Выбор и развитие адаптивной структуры управления логистическими инновационными потоками в едином пространстве кластера лесопромышленного комплекса / Б.Г. Хаиров // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2014. – № 1 (74). – С. 214–217.

4. Бауэрсокс, Д.Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок : пер. с англ. / Д.Дж. Бауэрсокс, Д. Клосс. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001. – 640 с.

5. Хаирова, С.М. Маркетинговое и логистическое обеспечение услуг транспортно-экспедиционных организаций региона / С.М. Хаирова // Вестник СибАДИ. –2012. – №2 (24). – С.136–140.

6. Иванов, Д.А. Управление цепями поставок / Д.А. Иванов. – СПб. : Изд-во Политех. ун-та, 2009. – 600 с.

7. Некрасов, А.Г. Безопасность в цепях поставок / А.Г. Некрасов // Директор информационной службы. – 2010. – № 10. – С. 36–38.

8. Некрасова, М.А. Об адаптивном управлении цепями поставок / М.А. Некрасова //Логистика. – 2009. – № 4. – С. 14–15.

9. Хаирова, С.М. Всеобщее управление качеством и современные логистические технологии при формировании региональной транспортной системы / С.М. Хаирова // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2014. – №1. – С. 110–121.

10. Кинг, У. Стратегическое планирование и хозяйственная политика : пер. с англ. /У. Кинг, Д. Клиланд. – М. : Прогресс, 1982. – С. 26–27.

11. Хаиров, Б.Г. Маркетинг взаимодействия при экстраполяции и интерполяции властных и предпринимательских структур лесопромышленного комплекса / Б.Г. Хаиров // Научные труды Вольного экономического общества России. – М., 2014. – С. 32–38.

12. Chen Z.-L., Vairaktarakis, G.L. 2005. Integrated scheduling of production and distribution operations. Management Sci. 51 614–628.

13. Chen, B., C.-Y. Lee. 2008. Logistics scheduling with batching and transportation. Eur. J. Oper. Res. 189 871–876.

14. Chopra, Sunil and Peter Meindl (2010), “Supply Chain Management, Strategy, Planning, and Operations”, Pearson Prentice Hall, New Jersey.

Глава 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ РЕГИОНА

3.1. Применение кластерного подхода в совершенствовании качества производственных и транспортных систем

Современный этап социально-экономических преобразований в России требует повысить качество автотранспортных услуг на уровне регионов. Экономические условия требуют от производителей товаров и услуг таких рыночных взаимоотношений, которые обеспечат эффективное функционирование экономики региона. Тесная взаимосвязь региональных экономических структур выстраивается в повседневную иерархию их отношений друг с другом. На верхний уровень такой иерархии выдвигается сфера услуг, а точнее ее транспортная составляющая.

Транспортные услуги занимают первоначальное положение во всех экономических сферах, при этом входящие в нее отраслевые комплексы всех смежных видов транспорта обеспечивают выполнение коммерческих, производственных и логистических функций всеми предприятиями и организациями региона, так как транспортные услуги играют ключевую роль в социально-экономическом развитии региона, обеспечивая территориальную целостность и единство хозяйственной системы территории. Наличие высокоорганизованной транспортной системы, позволяющей обеспечить быстрое и эффективное продвижение товаров на внутренние и мировые рынки, является одним из основных условий развития экономики региона и страны в целом.

В настоящее время транспортные услуги развиваются в условиях, когда наметилось стремление к нормализации положения в производственной, финансовой и кредитной сферах, реализуются важные структурные преобразования, совершенствуются правовые, экономические, административные механизмы, способствующие социально-экономическому развитию региона.

Кластерный подход становится ведущей стратегией управления отраслями и регионами, обеспечивающей социально-экономическое и инновационное развитие субъектов Российской Федерации. Кластеры позволят синтезировать региональные транспортно-логистические системы. По мнению Портера, кластеры – это сосредоточение в географическом регионе взаимосвязанных предприятий и учреждений в границах отдельной области [1], которые охватывают значительное количество разного рода предпринимательских структур, важных для конкурентной борьбы, а именно поставщиков специального оборудования, новых технологий, услуг, инфраструктуры, сырья, дополнительных продуктов и т. п. Кроме того, многие кластеры включают органы власти и прочие учреждения, такие, как университеты, центры стандартизации,

различные ассоциации, которые обеспечивают образование, специализированную переподготовку персонала компаний, повышение квалификации, информацию, исследования, технологическую и научно-техническую поддержку.

Кластер в экономической литературе определяется также как индустриальный комплекс, который сформирован на базе территориальной концентрации сетей специализированных поставщиков, основных производителей и потребителей, связанных технологической цепочкой. В этом плане кластер выступает в качестве альтернативы чисто отраслевому подходу.

Государство, в свою очередь, может входить в данную структуру и быть ее полноправным субъектом. Во втором случае государство определяет сферы, в которых возможно формирование эффективных кластеров, и определяет их участников, т. е. является инициатором создания кластеров.

Транспортно-логистический кластер носит отраслевой характер, в связи с тем, что большинство его субъектов и участников (перевозчики, экспедиторы, владельцы терминалов, морские и речные порты, аэропорты, железные дороги и т.п.) относятся к транспортной отрасли. Одновременно в состав кластера, как правило, включаются информационные, страховые компании, таможенные брокеры, финансовые структуры, фирмы сервисного обслуживания, крупные грузоотправители и грузополучатели, что придает кластеру межотраслевой характер. Формируясь на территории региона, страны или в зоне международных транспортных коридоров, транспортно-логистический кластер может иметь региональный, межрегиональный, национальный и глобальный характер.

На формирование кластерных моделей в экономике влияют концентрация, коммуникация и конкуренция**,** с одной стороны, а с другой, что способствует качественным изменениям в результате создания кластеров – специализация, сотрудничество и синергия.

Создание кластеров возможно практически во всех отраслях экономики. Мировая практика свидетельствует о том, что кластерная политика является наиболее прогрессивной формой государственно-частного партнерства (ГЧП), способной эффективно преодолевать кризисные явления. С институциональной точки зрения в развитых странах государственное регулирование партнерских отношений с бизнесом организовано по крупным межотраслевым кластерам, включающим группы взаимосвязанных отраслей.

Наличие природных ресурсов, предприятий и научных центров, работающих в одной отрасли на локальной территории, имеет большое, но не решающее значение. Необходимо еще, чтобы отдельные «центры компетенции» почувствовали необходимость установления надежных партнерских взаимоотношений с учетом интересов всех сторон, взаимное

доверие и взаимную ответственность. Только в этом случае сложится и начнет работать эффективная «сеть компетенции», что положит основу для формирования инновационных кластеров в регионе присутствия.

Транспортная система, использующая различные типы рыночных структур, нацелена на обеспечение устойчивых связей между субъектами хозяйствования. Технологические связи между сопряженными производствами, к которым можно отнести транспортно-логистические системы, определяют движение материальных ресурсов и интеллектуального капитала.

Развитие транспортной инфраструктуры влияет на экономическую реструктуризацию региональной экономики, на объемы промышленного производства, стимулирует хозяйственную (финансовую, торговую) деятельность, повышает занятость населения и т.д. Инновационный характер данных проектов очевиден не только с позиций потребителей транспортной продукции, но и с точки зрения уровня сервисного обслуживания при перевозке грузов и пассажиров, влияющих на конкурентоспособность различных видов транспорта на рынке транспортных услуг. Вместе с тем неравномерность развития интеллектуально-информационного потенциала транспортных организаций региона повышает роль маркетинга в системе управления предприятиями транспорта и обеспечение тесной взаимозависимости учреждений науки, образования, предприятий промышленности, транспорта и сферы услуг.

Взаимовыгодное партнерство производственных предприятий, организаций производственной и рыночной инфраструктуры (коммерческих банков, инвестиционных, страховых компаний), образовательных, научных, консалтинговых и иных центров, при заинтересованном участии органов власти и управления в субъекте Российской Федерации, обусловливает направления экономического развития и прогрессивную рыночно ориентированную реструктуризацию региональной экономики.

В числе важнейших направлений развития конкурентного потенциала кластера является реализация мер в области повышения качества управления на предприятиях, базирующихся на его территории, в том числе в рамках реализации программ распространения лучшей практики, предусматривающих:

- содействие предоставлению консультационных услуг предприятиям-участникам кластера в области менеджмента;
- проведение систематической работы по выявлению примеров лучшей практики по новым методам и механизмам управления на предприятиях кластера и содействие их эффективному распространению;

− разработка и распространение руководств и пособий по организации управления с учетом специфических отраслевых особенностей на предприятиях;

− организация ознакомительных поездок на предприятия соответствующей отрасли, в том числе за рубежом;

− содействие развитию механизмов и практики проведения аудита энергоэффективности (энергоаудита) предприятий отрасли, разработке мер по повышению энергоэффективности предприятий.

Реализация потенциала, связанного с развитием дискретных кластеров, расширяет возможности эффективного использования механизмов субконтрактации, предполагающих передачу части выполняемых предприятием работ на аутсорсинг. Основными преимуществами, достигаемыми в результате использования механизмов субконтрактации, являются следующие:

1. Большая гибкость и быстрая адаптация к изменению спроса. У заказчика появляется возможность сконцентрировать усилия и ресурсы на стратегических направлениях своей деятельности. Это значительно сокращает сроки постановки на производство новых изделий, облегчает процесс их сертификации, повышает производительность труда и конкурентоспособность предприятий, сокращает запасы комплектующих на складах и ускоряет оборачиваемость средств в производстве.

Кроме того, малые и средние предприятия-поставщики, как правило, обладают высоким уровнем мобильности в переналадке оборудования за счет широкого применения гибко специализированных производственных систем.

2. Оптимизация производственного процесса. Во многих случаях предприятия с вертикальной интеграцией страдают от неоптимального использования производственных мощностей в определенных точках производственного цикла. Разделение одного и того же процесса между различными специализированными предприятиями, пользующимися финансовой, управленческой и оперативной самостоятельностью, заставляет каждое из них бороться за полное использование своих ресурсов.

Малые и средние предприятия, как правило, имеют более низкие издержки производства, вследствие максимально интенсивного использования, быстрой амортизации и обновления их оборудования. Они характеризуются более высокой организационной и управленческой эффективностью за счет меньших размеров и простоты структуры управления.

В этих условиях передача производства деталей и комплектующих другими предприятиями на основе субконтрактации позволяет крупному предприятию-контрактору выстроить более действенную и эффективную организационную структуру.

В настоящее время недостаточный уровень развития субконтрактации в России сдерживает рост эффективности производства, прежде всего в машиностроении.

Основными направлениями повышения качества продукции и развития механизмов субконтрактации является развитие сети центров субподряда и поддержка сертификации предприятий-субконтракторов.

1. Центры субподряда – специализированные организации, выполняющие функции информирования, стимулирования, поддержки и содействия субконтрактации. Основная цель центров субподряда – распространение информации о возможности оказания промышленных услуг по субконтрактным договорам, оказание контракторам и субконтракторам содействия в поиске деловых партнеров, на основе информации о наличии общих и специализированных производственных мощностей и потребностях производственных предприятий.

Целесообразно обеспечить поддержку развитию сети центров субподряда в качестве одного из ключевых элементов инфраструктуры поддержки малого и среднего предпринимательства.

2. Внедрение и сертификация предприятиями системы управления качеством в соответствии со стандартами ИСО 9000:2000, отраслевыми стандартами организации производства, а также иными стандартами качества и подтверждение соответствия является важным условием установления субконтрактных отношений.

В этой связи целесообразным является целенаправленное содействие развитию системы консультационной поддержки внедрения отечественными предприятиями и организациями системы менеджмента качества.

Глобализация мировой экономики и расширение международного сотрудничества способствовали созданию крупных транснациональных корпораций, при этом важнейшим фактором экономического роста становится формирование интегрированных логистических систем как на отраслевом, так и региональном уровнях.

Большое внимание на современном этапе развития российской экономики уделяется вопросам совершенствования межрегиональных и международных транспортно-экономических связей Российской Федерации, проблемам развития российской части международных транспортных коридоров и крупных общесетевых транспортных узлов, повышения конкурентоспособности российских предприятий транспорта, вхождения России в мировую транспортную систему на основе осуществления политики международной интеграции.

Развитие интермодальных перевозок грузов по международным транспортным коридорам требует координации работы различных видов транспорта и интеграции их в единую организационную систему, функционирующую на основе формирования сквозных логистических транспортно-технологических систем.

Транспортный процесс по своей природе объективно является непрерывным. Соответственно и основной задачей координации и взаимодействия видов транспорта является обеспечение непрерывности транспортно-технологического процесса при соблюдении сроков доставки и сохранности грузов.

Интермодальные перевозки грузов по международным транспортным коридорам осуществляются с участием нескольких видов транспорта на основе единого технологического процесса, сквозной ставки тарифов, по единому транспортному документу на весь перевозочный процесс с полной ответственностью одного оператора за всю логистическую цепочку от грузоотправителя до грузополучателя, с использованием при перевозке грузов укрупненных унифицированных грузовых мест, в частности, унифицированных контейнеров.

В настоящее время проблема выбора экспедитора решается аналогично выбору перевозчика, однако с расширенным перечнем показателей качества экспедиторских услуг. Необходимо отметить, что транспортно-экспедиционное обслуживание осуществляется в основном для мелкопартионных, тарно-штучных грузов, а также контейнеров и стандартных пакетов (сформированных, например, на европоддоне). Крупногабаритные промышленные, строительные грузы, сырьевые материалы, зерновые и т.п. доставляются, как правило, по прямым договорам грузовладельца с перевозчиком.

К числу вспомогательных логистических партнеров по транспортировке (если экспедиторы не выполняют соответствующие функции самостоятельно) относятся таможенные брокеры, страховые, охранные, информационные фирмы и компании, банки и другие финансовые учреждения, предприятия по грузопереработке, затариванию, упаковке, грузовые терминалы, а также специализированные агенты и брокеры. Системы критериев и показателей, а также процедуры выбора этих посредников чрезвычайно многообразны. Среди основных критериев выбора можно указать тарифы, надежность, финансовую устойчивость, комплексный характер сервиса и т.д.

С развитием бизнеса менялся состав логистических функций, выполняемых компаниями. Если раньше большинство фирм предпочитало самостоятельно выполнять операционную логистическую деятельность, в частности, транспортировку, складирование, грузопереработку, и содержало для этого разветвленную логистическую инфраструктуру, большой штат персонала, в настоящее время акцент сместился в сторону аутсорсинга. Промышленные, торговые и сервисные компании предпочитают отдавать на аутсорсинг операционные логистические функции логистическим посредникам (операторам, провайдерам), сосредотачиваясь на ключевых компетенциях и координирующих функциях логистики. Дифференциация логистических функций

конкретной компании зависит в основном от выбранной логистической стратегии, имеющихся уникальных логистических технологий и инфраструктуры, а также состояния базы знаний и культуры управления персонала службы логистики.

На мировом рынке логистических услуг в условиях жесткой конкуренции и постоянно растущих требованиях клиентов к качеству логистического обслуживания практика привлечения контрагентов для выполнения комплекса услуг или обеспечения целостных процессов активно развивается и приобретает все более весомое влияние на деятельность компаний. Объёмы логистической деятельности, отдаваемой компаниями на аутсорсинг, постоянно растут, тем самым, увеличивая долю логистических посредников в цепочках добавленной стоимости. При этом перед производителями, торговыми компаниями, а также любыми владельцами грузов встаёт очевидный вопрос о качестве логистического обслуживания, предлагаемого посредниками.

Провайдер логистических услуг ответственен за комплексное выполнение заказа клиента, включающее выдачу и обработку поручений, платежные операции, складские операции, перегрузку на терминалах, транспортировку продукции конечным потребителям, а также консультирование и послепродажное обслуживание. Логистические компании (операторы) в гораздо большей степени, чем раньше, становятся партнерами предприятий сфер производства, торговли и услуг. Планирование и контроль результатов при решении вопросов о покупке логистических услуг на стороне, а также управление возникающими при этом сетями из логистических посредников составляет непростую задачу для фокусной компании цепи поставок. В этой связи выбор подходящих логистических партнеров играет для нее жизненно важную роль.

Появление логистических провайдеров – Third-Party Logistics Providers (3PL-Providers), или, как их называют, логистических операторов, было вызвано поступательным расширением охвата передаваемых на сторону логистических операций.

Логистические провайдеры 3PL-уровня обладают широким спектром логистических ноу-хау и предлагают предприятиям системные решения, включающие в себя полное выполнение логистического заказа и комплексное обслуживание клиентов. От 3PL-провайдера требуется владение операционными технологиями клиента, а также привнесение своих ноу-хау в области управления логистическими бизнес-процессами, связанными в основном с операционной деятельностью. Он разрабатывает, строит и самостоятельно управляет ЛС, настроенными на нужды одного или нескольких предприятий-клиентов.

3PL-провайдеры объединяют сегодня основные виды операционной логистической деятельности (перевозку, экспедирование, складирование и грузопереработку, таможенное оформление, страхование грузов и пр.),

несут ответственность за сроки выполнения, объем и качество работ, а также планируют и частично координируют общую логистическую деятельности для своих клиентов. Системный логистический оператор полностью адаптируется к запросам клиента, поэтому заменить его становится сложно.

Спектр типичных услуг 3PL-провайдеров составляют следующие виды деятельности: информационная система управления и мониторинга товарно-транспортных потоков; таможенное декларирование и таможенная очистка грузов; подготовка документации для экспорта/импорта и фрахтования; проверка и отслеживание счетов на оплату услуг контрагентов; организация схемы доставки (унимодальная, смешанная, мульти-, интермодальная и т.п.); складирование, грузопереработка, перевалка грузов; оформление договоров с контрагентами по доставке; консолидация, сортировка, маркировка, тестирование грузов и прочие вспомогательные логистические операции; выбор перевозчиков/экспедиторов и других контрагентов по доставке грузов и страхованию логистических рисков; мониторинг надежности работы контрагентов; подготовка товаров к продаже (распаковка, наклейка ценников и т.д.); упаковывание; управление документооборотом по счетам и при экспортно-импортных операциях; экспресс-доставка, почтовые услуги.

3PL-провайдеры в первую очередь максимально используют свои активы, иногда за счет дополнительных затрат своих клиентов. Кроме того относительно узкая операционная сфокусированность 3PL-провайдеров и недостаточный уровень развития базы знаний персонала в аспектах координационной логистики и SCM приводит к тому, что они не уделяют достаточного внимания более широким вопросам управления цепями поставок.

Основные принципы и направления государственной транспортной политики сформулированы в «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации (до 2030 г.)», «Стратегии развития железнодорожного транспорта 2030».

Многие российские предприятия имеют свою складскую сеть, транспортные подразделения и не собираются с ними расставаться.

Необходимость сосредоточиться на ключевом процессе своей деятельности, стараясь передать специализированным компаниям непрофильные для себя функции - одна из основных тенденций современного ведения бизнеса. В частности, в настоящее время в подавляющей части зарубежных промышленных и торговых компаний выполнение логистических бизнес-процессов передано на аутсорсинг. Модели деятельности основных участников международного рынка логистического аутсорсинга представлены на рис. 3.1 [2].

В России получил развитие комплексный логистический бизнес, который предоставляют сейчас зарубежные логистические операторы таким распространенным в мировой практике процессам, как комплексный логистический сервис 3PL-провайдера, управление логистическими бизнес-процессами в цепях поставок, интегрированное управление запасами контрагентов цепей поставок.



Рис. 3.1. Основные участники рынка логистического аутсорсинга

Перспективы развития рынка логистического сервиса в России в значительной степени будут определяться повышением комплексности и качества предоставляемых услуг, ростом инвестиционной привлекательности, развитием логистической инфраструктуры, расширением роли 3PL-провайдеров в транспортно-логистической системе страны.

Интенсивное развитие рынка транспортно-логистических услуг в России создает объективные организационно-экономическик предпосылки для формирования в РФ транспортно-логистических кластеров (ТЛК) как наиболее эффективной инновационно-ориентированной формы интеграции участников рынка транспортно-логистических услуг, обеспечивающей на основе инноваций и согласования экономических

интересов всех контрагентов цепи поставок максимальный синергетический эффект.

Целевые ориентиры Транспортной стратегии России на период до 2030 года, в число которых входит развитие системы национальных и международных транспортных коридоров, реализация транзитного потенциала России в системе евроазиатских МТК и развитие экспорта транспортных услуг, создают объективные геоэкономические и геополитические предпосылки для реализации кластерной политики Российской Федерации в области транспортно-логистических услуг, создания и развития ТЛК на федеральном, региональном, межрегиональном уровнях.

Так, Федеральный закон от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» одной из основных целей определил повышение качества товаров, работ, услуг, организация обеспечения которыми потребителей относится к вопросам ведения органов государственной власти, органов местного самоуправления. В законе определены позиции публичного партнера – Российской Федерации, от имени которой выступает Правительство Российской Федерации или уполномоченный им федеральный орган исполнительной власти, либо субъект Российской Федерации, от имени которого выступает высший исполнительный орган государственной власти субъекта Российской Федерации или уполномоченный им орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, либо муниципальное образование, от имени которого выступает глава муниципального образования или иной уполномоченный орган местного самоуправления в соответствии с уставом муниципального образования. Таким образом, публичный партнер – Российская Федерация, а частный партнер – российское юридическое лицо, с которым в соответствии с настоящим Федеральным законом заключено соглашение о государственно-частном партнерстве или муниципально-частном партнерстве. Партнеры на определенный срок и основе объединения ресурсов, распределения рисков осуществляют сотрудничество в целях привлечения в экономику частных инвестиций, обеспечения органами государственной власти и органами местного самоуправления доступности товаров, работ, услуг и повышения их качества.

Выделим некоторые объекты соглашения, формирующие инфраструктуру региона:

1) частные автомобильные дороги или участки частных автомобильных дорог, мосты, защитные дорожные сооружения, искусственные дорожные сооружения, производственные объекты (объекты, используемые при капитальном ремонте, ремонте и содержании автомобильных дорог), элементы обустройства автомобильных дорог,

объекты, предназначенные для взимания платы (в том числе пункты взимания платы), объекты дорожного сервиса;

2) транспорт общего пользования, за исключением метрополитена;

3) объекты железнодорожного транспорта;

4) объекты трубопроводного транспорта;

5) морские порты, речные порты, специализированные порты, объекты их инфраструктур, в том числе искусственные земельные участки, портовые гидротехнические сооружения, за исключением объектов инфраструктуры морского порта, которые могут находиться в федеральной собственности, не подлежат отчуждению в частную собственность;

6) воздушные суда, аэродромы, аэропорты, технические средства и другие, предназначенные для обеспечения полетов воздушных судов средства, за исключением объектов, отнесенных к имуществу государственной авиации или к единой системе организации воздушного движения;

7) объекты по производству, передаче и распределению электрической энергии.

В случае, если инициатором реализации проекта государственно-частного партнерства выступает публичный партнер, он обеспечивает разработку предложения о реализации проекта и направляет такое предложение на рассмотрение в уполномоченный орган.

Лицо, которое в соответствии с настоящим Федеральным законом может быть частным партнером, вправе обеспечить разработку предложения о реализации проекта направить предложение о реализации проекта публичному партнеру. При этом лицо, обеспечившее разработку предложения о реализации проекта (далее – инициатор проекта), одновременно с направлением такого предложения публичному партнеру предоставляет ему выданную банком или иной кредитной организацией независимую гарантию (банковскую гарантию) в объеме не менее чем пять процентов объема прогнозируемого финансирования проекта. В случае если инициатором проекта выступает лицо, которое в соответствии с настоящим Федеральным законом может быть частным партнером, до направления указанного предложения публичному партнеру, между инициатором проекта и публичным партнером допускается проведение предварительных переговоров, связанных с разработкой предложения о реализации проекта в порядке, установленном уполномоченным органом.

Таким образом, сотрудничество государства и частного бизнеса в реализации инвестиционного проекта с использованием механизмов государственно-частного партнерства приводит к следующим результатам:

1. Основной выгодой, главным бенефициаром которой является государство (публичный партнер) и его региональные субъекты, на территории которых осуществляется проект, является возможность реализации долгосрочных инвестиций коммерческого и государственного

масштаба, связанных с большими затратами на реализацию и значительным инвестиционным риском.

2. Договоры партнерства (ГЧП) охватывают чаще всего как инвестиционную, так и эксплуатационную стадии инвестиционного проекта, что повышает интегральную эффективность использования объединенных финансовых средств и имущества, составляющего вещный вклад партнеров (сторон ГЧП).

3. Частные партнеры в ГЧП привносят в партнерство опыт управления инвестиционными проектами и заинтересованы в оптимизации всех видов ресурсов в течение всего цикла реализации и эксплуатации объекта, являющегося предметом инвестиций.

4. Стороны партнерства рациональнее распределяют между собой риски различных видов, в результате чего управление данными является более эффективным.

5. Модель финансирования инвестиций позволяет уменьшить затраты на реализацию инвестиционного проекта благодаря возможности привлечения в состав инвестиционного капитала некоммерческих финансовых средств и включению в график финансирования очередных инвестиционных задач тех доходов, которые появляются после реализации определенных этапов (стадий, фаз) инвестиций, прежде чем они будут полностью завершены [3].

3.2. Интегральный экономический эффект развития транспорта в регионах Сибири и Крайнего Севера

Ключевую роль в подъеме экономики Сибири и Дальнего Востока, заселении слабо освоенных территорий и повышении уровня жизни населения играет новое транспортное строительство, требующее крупных единовременных затрат, но обеспечивающее высокую народнохозяйственную эффективность, о чем свидетельствуют, в частности, опыт сооружения Транссиба, транспортного освоения и формирования Западно-Сибирского нефтегазового комплекса (ЗСНГК).

Перечислим проекты, знаменующие формирование опорной транспортной сети, отвечающие требованиям XXI века и национальной безопасности России [4]:

- строительство Северо-Сибирской железнодорожной магистрали от Усть-Илимска до Нижневартовска и последующее формирование Северо-Российского Евразийского МТК, соединяющего порты Балтийского, Белого и Баренцева морей с Дальневосточными портами;
- формирование опорной транспортной решетки на базе Транссибирской и Северо-Российской магистралей, заселение на основе хозяйственного освоения широкой полосы между Северо-Российской и

Транссибирской магистралями от Урала до Охотского моря с созданием «пояса безопасности» российских восточных территорий;

• дальнейшее развитие Северного морского пути и прилегающих регионов Севера Европейской части России, Сибири и Дальнего Востока.

Следует отметить, что России необходимо переходить от чисто транспортных проектов к организации транспортно-промышленных поясов (ТПП). Для «прорыва» России в будущее нужны инфраструктурные транспортно-промышленные проекты стратегического масштаба.

Северо-Российская Евразийская трансконтинентальная магистраль пройдет через регионы России, отличающиеся высокой концентрацией топливно-энергетических, минерально-сырьевых и лесных ресурсов. Северный широтный транспортно-промышленный пояс (СШ ТПП) создаст принципиально иную ситуацию для развития страны, совершенно новые возможности для позиционирования России в мире. При этом не только будет резко усилен общий промышленный потенциал страны, но он охватит новые обширные территории, создаст благоприятные условия для их хозяйственного освоения. СШ ТПП станет опорным для продвижения хозяйственной жизни на север страны к новым месторождениям, к Северному Ледовитому океану с природными богатствами, сконцентрированными в Арктическом шельфе. В СШ ТПП будут сформированы интегрированные промышленно-транспортные зоны (ИПТЗ), развитие которых будет осуществляться на принципах государственно-частного партнерства с участием, наряду с государственными структурами, крупных коммерческих предприятий и транснациональных корпораций.

Применение механизма государственно-частного партнерства является одним из условий формирования и успешного функционирования кластерных моделей интеграции участников и партнеров по бизнесу.

Конечный полезный эффект от развития транспорта, особенно в районах нового освоения, не сводится только к сокращению народнохозяйственных затрат на перевозку грузов и пассажиров. Он проявляется как внутри транспортной системы, так и практически во всех других отраслях народного хозяйства и включает в себя эффект от освоения новых территорий и их природных ресурсов, становления региональной экономики, развития социальной инфраструктуры и, в конечном итоге, приводит к увеличению внутреннего валового продукта (ВВП) и национального дохода страны.

Целесообразность транспортного строительства в районах нового хозяйственного освоения может быть обоснована только с позиций потребностей народного хозяйства и общегосударственных интересов в целом. Поэтому в районах нового освоения эффективность развития транспорта должна определяться исходя из экономического единства всех отраслей хозяйства, включая транспорт. Это обеспечивает полноту

определения конечных результатов регионального производства, позволяет осуществить комплексный подход к оценке эффективности функционирования транспорта региона как относительно самостоятельного структурного подразделения народного хозяйства.

Транспорт при этом рассматривается как составная часть народнохозяйственного комплекса региона, а его эффективность оценивается как по внутриотраслевым показателям, так и в составе комплекса в целом через показатель совокупного интегрального экономического эффекта от совместного функционирования и развития транспорта и отраслей основного производства региона.

Под совокупным интегральным эффектом от развития транспорта и отраслей основного производства в регионе понимается разность между интегральным (накопительным) приростом конечного полезного эффекта, который будет получен в результате развития регионального народнохозяйственного комплекса, и суммарными капитальными вложениями, вызвавшими этот прирост за оцениваемый период времени [5].

Интегральный экономический эффект на основе показателя прироста прибыли определяется по формуле

$$И_{нх}^{рк} = \sum_{t=1}^{t=T} \sum_{j \in M} \Delta П_{jt}^{рк} - \sum_{t=(1-Л)}^{t=(T-Л)} \sum_{j \in M} K_{jt}^{рк}, \qquad (3.1)$$

где $\sum_{j \in M} \Delta П_{jt}^{рк}$ – прирост прибыли от развития производства и транспорта в *t*-м году;

j€*M* – отрасли, входящие в региональный народнохозяйственный комплекс;

T – период, за который оценивается эффект;

Л – лаг капитальных вложений;

$\sum_{j \in M} K_{jt}^{рк}$ – суммарные капитальные вложения в развитие производства и транспорта региона в *t*-м году.

Так, Омская область входит в состав Сибирского федерального округа РФ, расположена на юге Западно-Сибирской равнины, территория которой составляет 141,1 тыс. кв. км. На территории региона функционируют почти все виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, электрический, трубопроводный, внутренний водный (рис. 3.2).

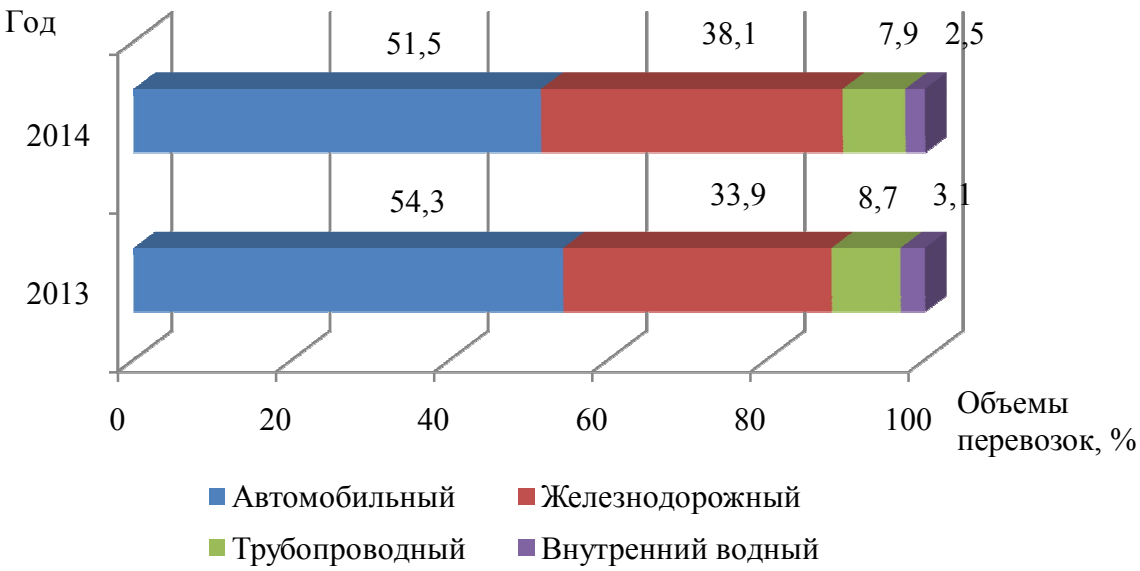


Рис. 3.2. Структура перевозок грузов в Омской области
по видам транспорта (в процентах к итогу)

Транспортная сеть региона в 2014 году составляла 751 километр железнодорожных путей общего пользования, 24839 километров автомобильных дорог с твердым покрытием, 1474 километра внутренних водных сухопутных путей (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Протяженность путей сообщения (на конец 2014 года, километров)

Наименование путей	2013	2014
Железнодорожный путь, всего	968	1006
В том числе:		
общего пользования	751	751
необщего пользования	217	255
Автомобильные дороги, всего	24960	24839
В том числе:		
общего пользования (включая местного значения)	23318	23249
необщего пользования	1642	1590
Из общей протяженности автомобильных дорог – дороги с твердым покрытием, всего	14857	14837
В том числе:		
общего пользования (включая местного значения)	13627	13613
необщего пользования	1230	1224
Внутренние водные сухопутные пути	1474	1474

В Омской области в 2014 году осуществляли деятельность 88 транспортных организаций (без субъектов малого предпринимательства) и 1424 организации малого предпринимательства с общей численностью работников 36,6 тыс. чел. В организациях транспорта на конец 2014 года было сосредоточено основных производственных фондов на сумму 79,1 млрд. рублей.

Объем перевозок грузов транспортом в 2014 году составлял 49,2 млн тонн и увеличился по сравнению с 2013 годом на 1,5 процента. Транспортными организациями перевезено 27,9 млн тонн коммерческих грузов, что на 1,7 процентов ниже уровня 2013 года. По объему перевозок грузов организациями Омская область в 2014 году занимала шестое место в Сибирском федеральном округе.

В осуществлении перевозочного процесса на территории Омской области в 2014 году ведущее место занимали следующие предприятия: Омское отделение – структурное подразделение Западно-Сибирской железной дороги, ОАО «Транссибнефть», ОАО «Сибтранснефтепродуктт», ОАО «Иртышское пароходство», ОАО «Омский речной порт».

Организациями автомобильного транспорта, включая субъекты малого предпринимательства (без микропредприятий), в 2014 году, по оценке Омскстата, перевезено 5,5 млн тонн коммерческих грузов, что на 12,5 процента больше, чем в 2013 году.

Специфика расположения нашего региона на федеральной автомобильной дороге Р-254 «Иртыш» – автомобильная дорога федерального значения Челябинск – Курган – Омск – Новосибирск, которая соединяет между собой административные центры субъектов России, предопределяет необходимость более тщательного исследования системы качества предоставления автотранспортных услуг для компаний, влияющую на: степень удовлетворения населения и организаций в своевременной доставке товаров от производителя к потребителям; уменьшение времени омертвления материальных средств, находящихся на автомобильном транспорте; повышение качества автотранспортных услуг

Как и в большинстве регионах, в Омской области имеются проблемы оказания региональных транспортных услуг (высокий износ технических средств, несовершенство организационно-экономических механизмов повышения эффективности управления транспортными услугами региона и др.), которые требуют своего решения в ближайшей перспективе.

С целью тщательного исследования системы качества предоставления автотранспортных услуг для торговых компаний необходимо провести анализ качества транспортных услуг региона.

При этом важную роль играет выбор оптимальной характеристики качества, оценка критериев качества предоставления автотранспортных услуг на региональном уровне, совокупность проблем и факторов, оказывающих влияние на качество транспортных услуг региона.

Чтобы в полной мере отвечать требованиям потребителей, необходимо изучить запросы, возможности конкурентов, степень удовлетворения населения. Под понятием «транспортная услуга» понимают результат деятельности исполнителя транспортной услуги по удовлетворению потребностей, грузоотправителя и грузополучателя в перевозках в соответствии с установленными нормами и требованиями. Под транспортной услугой, подразумевается также не только собственно перевозка грузов или пассажиров, а любая операция, не входящая в состав перевозочного процесса, но связанная с его подготовкой и осуществлением.

К услугам транспорта можно отнести:

– перевозку грузов и пассажиров;

– погрузочно-разгрузочные работы (погрузка, выгрузка, перегрузка, пересадка пассажиров, внутрискладские операции);

– хранение грузов;

– подготовку перевозочных средств;

– предоставление перевозочных средств на условиях аренды или проката;

– перегон (доставку) новых и отремонтированных транспортных средств;

– прочие услуги.

Качество транспортных услуг зависит от качества транспортного обслуживания, качества эксплуатационной работы. Утвердившиеся на практике стратегии автотранспортных предпринимательских структур не всегда конкурентоспособны. Конкурентоспособность автотранспортных предприятий существенным образом предопределена качеством логистиче ского обеспечения и участием их в ассоциативной цепи поставок.

Качество транспортного обслуживания в сфере грузовых перевозок относится к категории «потребительского качества», при этом клиент является заинтересованной стороной в предоставлении транспортных услуг в полном объеме и соответствующего уровня качества обслуживания.

Качество транспортного обслуживания пользователей характеризует удовлетворенность клиента предоставленной услугой. К важнейшим параметрам относятся: скорость и срок доставки, сохранность грузов, полнота удовлетворения спроса по объемам перевозок, комплексность транспортного обслуживания, транспортный сервис, оперативность и культура обслуживания потребителя-клиента при оформлении договоров и заказов на перевозку. Улучшение качества транспортного обслуживания ведет к увеличению клиентской базы и росту доходов. Для того чтобы соответствовать требованиями потребителей необходимо изучить их запросы, подход к каждому их них должен быть индивидуальным и

предугадать высокий уровень предоставляемых транспортных услуг при минимальном уровне затрат.

Показателем качества транспортной услуги является количественная характеристика одного или нескольких потребительских свойств услуг.

Используя последовательность из совокупности показателей, можно определить наиболее значимые, отражающие уровень качества автотранспортного обслуживания в регионе. При этом возможно выделить несколько особенностей обеспечения качества транспортных услуг:

1. Качество транспортных услуг трудно оценить численно.
2. Одним из показателей качества является комплексность предоставления транспортной услуги.
3. Так как производство транспортной услуги и ее потребление происходит одновременно, то предварительная аттестация качества услуги может быть недостаточной достоверной.
4. Непосредственное взаимодействие исполнителя услуги и ее потребителя, т. к. клиент сам является участником ее выполнения.
5. На удовлетворенность потребителя при оказании транспортных услуг влияют личное взаимодействие и обстановка.
6. Исполнитель услуги не является собственником результата, кроме того, провести испытания для объективной проверки этого результата не всегда возможно.

При проведении анализа качества транспортных услуг необходимо найти решение двух основных задач:

1. Выявить ожидание потребителя в отношении услуг. Раскрыть, что потребитель рассчитывает получить при взаимодействии с компанией, предоставляющей транспортную услугу.
2. Выполнить оценку воспринимаемого качества транспортной услуги.

Транспортные компании региона вынуждены регулярно осуществлять аудит качества услуг путем изучения клиентской базы, спроса и претензий.

Измерение качества транспортных услуг должно основываться на тех же критериях, которыми следует потребители данных услуг.

В условиях формирования рыночной экономики жизнеспособные системы управления должны обладать гибкостью, мобильностью, способностью адаптироваться и своевременно реагировать на изменения внешней среды, возможностью быстрой, комплексной перестройки на реализацию новых задач. От этого в значительной мере зависит состояние отдельных предприятий, результатов их функционирования, сохранение и наращивание экономического потенциала регионов, страны. К таким задачам можно отнести улучшение управления качеством именно в тех процессах, в которых в организациях имеются проблемы. Специфику концептуального решения характеризует наличие ряда проблем: низкая

инновационная активность и ограниченные финансовые возможности, ресурсные ограничения и т.д. [6].

Управление качеством – деятельность оперативного характера, осуществляемая руководителями и персоналом предприятия, воздействующими на процесс создания продукции с целью обеспечения качества путём выполнения функций планирования и контроля качества, коммуникации (информации), разработки и внедрения мероприятий и принятия решений по качеству. Управление качеством затрагивает практически все сферы деятельности организации, поэтому решение проблем качества является одной из основных проблем предприятий [7]. Для предприятий, осуществляющих торговую деятельность, одной из таких проблем качества является проблема управления качеством при грузоперевозках, так как грузоперевозки занимают огромную часть деятельности для данного рода предприятий. Для совершенствования процесса управления качества при грузоперевозках необходимо:

1. Проанализировать организационно-хозяйственную деятельность, выявить проблемы качества и дать оценку эффективности управления качеством.

2. Разработать мероприятия для улучшения управления качеством на предприятии и показать их экономическую эффективность.

3. Создать оптимизационную модель качества транспортировки грузов в труднодоступную местность.

Труднодоступная местность – это местность, в которой расположен труднодоступный населенный пункт. Труднодоступный населенный пункт – это населенный пункт, который в силу погодных, природных, техногенных и иных обстоятельств и (или) отсутствия элементов инфраструктуры становится недоступным или труднодостижимым для транспортных средств.

Сибирь и Крайний Север и в наши дни остаются не до конца покоренными человеком – многие населенные пункты на их территории значительно удалены от крупных городов и не имеют железнодорожного или автомобильного сообщения с остальным миром. Тем не менее именно эти регионы богаты полезными ископаемыми, и угледобывающие, нефтедобывающие, газодобывающие предприятия постоянно нуждаются в услугах грузоперевозок [8]. Многие компании осуществляют грузоперевозки в труднодоступные районы по всей России, включая, районы Ненецкого автономного округа, Ханты-Мансийского автономного округа, Ямало-Ненецкого автономного округа, Томской, Иркутской и Читинской областей, республик Саха-Якутия и Коми, Хабаровский край. Также компании решают различные вопросы, связанные: с разработкой детальных маршрутов; подготовкой разрешительной документации (на перевозку опасных, негабаритных грузов, проезд по платным зимникам и переправам); непосредственно самой перевозкой по зимнику транспортом,

отвечающим всем требованиям заказчика; организацией погрузочно-разгрузочных работ на местах; предоставлением и передислокацией спецтехники (кранов, бульдозеров, тракторов и т.д.).

Для доставки грузов в удаленные регионы и населенные пункты РФ используются все доступные виды транспорта: грузовые автомобили, поезда, самолеты, морские и речные суда разной грузоподъемности; в наиболее труднодоступных местах – вездеходы, болотоходы, суда на воздушной подушке и так далее [9].

Удаленные регионы России обычно отличаются не только отсутствием нормального транспортного сообщения, но и сложными климатическими условиями, особенно северные районы страны, в которых ведется активная добыча полезных ископаемых. Особенности климата не только не позволяют проложить здесь дорогу, но и делают невозможной организацию производства продуктов питания, строительных материалов и других необходимых товаров. Все это приходится доставлять из других регионов. При работе с труднодоступными регионами планирование маршрутов значительно усложняется в зависимости от времени года, типа и объема груза, места назначения и других факторов.

Варианты маршрутов могут быть самыми разными. В некоторые города из-за отсутствия автомобильных дорог в зимнее время можно добраться только по зимнику, а летом – по судоходным рекам. Часто приходится организовывать мультимодальные маршруты, когда, например, сначала груз транспортируется на поезде, а затем на грузовике. В случае срочности к перевозкам подключаются федеральные и местные авиалинии. В наиболее удаленные поселки и временные поселения вахтовых рабочих нередко приходится организовывать доставку грузов на специальной вездеходной технике. К примеру, в летнее время в некоторые заболоченные районы можно попасть только на вездеходе или вертолете [10].

Для того чтобы создать модель качества транспортировки нужно учитывать специфику данной местности а также специфику работы с данного рода клиентами. Ямало-Ненецкий автономный округ относится к районам Крайнего Севера и не везде проложены автомобильные дороги. В связи с этим существует проблема грузоперевозок в разные времена года. Выделяют три разновидности состояния дорожного покрытия в труднодоступные районы Ямало-Ненецкого автономного округа: в период с начала ноября по конец апреля проложены «зимники»; в период с мая по октябрь – полное отсутствие каких-либо вариантов доставки груза, кроме воздушного; в период с начала июня по конец сентября – болотистая местность.

Специфика клиентов заключается в том, что доставка товара должна производиться еженедельно, так как в основном это детские и бюджетные учреждения, и поставляемые продукты должны быть свежие, с хорошим сроком годности. В связи с приведенными причинами нужно понимать,

что для еженедельной поставки для зимнего периода можно обойтись автомобильным транспортом, весеннего и осеннего – воздушным, в летнее время – водным. Для понимания ситуации, происходящей в районах поставки товара, необходима постоянная связь с Гидрометцентром Ямало-Ненецкого автономного округа. Это позволит сделать правильный выбор для определения вида грузоперевозок [11].

Одной из проблем грузоперевозок на дальние расстояния является большое количество испорченного товара. Для решения этой проблемы необходимо произвести следующие мероприятия: во-первых, необходимо выбирать транспортные средства, оснащенные двумя отделами с рефрижераторами. Это необходимо для качественной перевозки продуктов, условия хранения которых предполагают разный температурный режим. Для выбора оптимального поставщика транспортной услуги учитываем следующие критерии: надежность; цена; наличие оборудования, обеспечивающего качественную перевозку товара; своевременность доставки; возможность страхования грузов. Данные критерии систематизируют процесс выбора транспорта, а также позволяют, ориентируясь на маршрут, осуществлять оптимальный выбор транспортных средств для перевозки грузов в труднодоступную местность.

Необходимо более грамотное складирование продуктов в самом транспортном средстве: правильное положение товара в машине, упаковывание продуктов. Эти мероприятия позволят сократить либо искоренить деформативные изменения продуктов при перевозках.

Одной из немаловажных проблем является несоблюдение сроков поставки товара. При невыполнении данного пункта клиенты имеют полное право подать претензию на поставщика, что грозит последнему тяжелыми последствиями, вплоть до разрыва контракта на поставку и дальнейший запрет на участие подобного рода деятельности. Для решения данной проблемы необходимо: улучшить качество работы управления складскими запасами. Это позволит заблаговременно по срокам отправлять товар к клиентам, что уменьшит вероятность опоздания прихода товара к покупателю; выбор наиболее оптимального маршрута. Это мероприятие также позволяет ускорить процесс поставки товара, что повлечет за собой как выполнение сроков поставки, так и наименьшую вероятность ухудшения качественных характеристик продуктов питания.

Вышеперечисленные мероприятия позволят нам решить поблемы качества. Придерживаясь этих мероприятий, можно создать оптимизационную модель качества транспортировки (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Оптимизационная модель качества транспортировки товара в труднодоступную местность

Данная модель позволяет нам улучшить все качественные характеристики транспортировки товара, систематизировать процесс, связанный с управлением качества при грузоперевозках в труднодоступные места, а также решить все основные проблемы управления качеством на предприятии.

Основная проблема управления качеством при грузоперевозках на дальние расстояния – это несвоевременность доставки и плохая сохранность продуктов, а также большие транспортные расходы.

Для выхода из данной проблемы было предложено несколько мероприятий, которые и образовали оптимизационную модель качества транспортировки в труднодоступную местность. Выяснилось, что для улучшения качества перевозок необходимо: четкое знание особенности маршрута; правильный выбор транспорта для разных климатических условий; грамотная работа при управлении запасами и упаковывания товара.

Все вышеперечисленные мероприятия должны быть направлены и на уменьшение расходов при транспортировке, а также к меньшей утере товара из-за ухудшения качества при перевозке.

Внедрение мероприятий необходимо потому, что сервис был одним из наиболее отсталых сфер производственно-сбытовой деятельности отечественных предприятий и объединений как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Вследствие устойчивости менталитета прошлых лет, сложившегося у производственников в условиях дефицитного рынка, в силу которого они не интересовались судьбой своих изделий, покинувших заводскую территорию, организация требуемого сервиса представляет сложную задачу. Её решение облегчается наличием богатого мирового опыта сервисной деятельности, использовать который с учетом специфики российских условий настоятельно необходимо [11]. Итак, модель качества, которая получилась при проведении мероприятий, позволит улучшить качество поставок товара, и одновременно сократить затраты на транспортировку товара.

Библиографический список

1. Портер, М. Международная конкуренция : пер. с англ. / М. Портер. – М. : Международные отношения, 1993. – 896 с.

2. Хаиров, Б.Г. Оптимизация взаимодействия властных и предпринимательских структур в решении проблем эффективности и социальной ответственности / Б.Г. Хаиров, Д.Г. Хаметов // Вестник Самарского государственного экономического университета (СГЭУ). – 2014. – № 3 (113). – С. 6–12.

3. Гончаренко, С.С. Формирование национальных и международных транспортных коридоров в регионах Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока / С.С. Гончаренко, Т.А. Прокофьева, В.И. Сергеев // Логистика сегодня. – 2011.– № 5. – С. 228–242.

4. Прокофьева, Т.А. Эффективность развития транспорта в районах нового освоения / Т.А. Прокофьева, Н.К. Роздобудько. – М. : Транспорт, 1986. – 208 с.

5. Галабурда, В.Г. Концепция управления качеством транспортного обслуживания / В.Г. Галабурда // Наука и техника управления. – 2003. – № 2.

6. Гончарук, А.П. Управление качеством транспортного обслуживания региона на основе информационных технологий : монография / А.П. Гончарук, И.В. Демьянович, Т.В. Наркевская. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2005. – С. 163.

7. Горев, А.Э. Технология, организация и управление грузовыми автомобильными перевозками : учебное пособие / А.Э. Горев, Л.О. Штерн. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. – 183 с.

8. Миротин, Л.Б. Эффективность логистического управления : учебник для вузов / Л.Б. Миротин. – М. : Изд-во «Экзамен», 2008. – 448 с.

9. Аристов, М.В. Нормативно-правовые акты на автомобильном транспорте : учебное пособие / М.Б. Аристов. – СПб. : ВАТТ, 2008. – 186 с.

10. Логистика автомобильного транспорта / В.С. Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная, И.А. Цвиринько. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 22 с.

11. Хаирова, С.М. Выбор концепций логистики транспортными системами России при формировании опорных сетей и интеграции услуг// Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2014. – № 1 (74). – Т. 1. – С. 217–222.

12. Third-Party-Logistics Results and Findings of the 2004 Ninth Annual // The Logistics Institute. – Режим доступа к электронной копии: http://www.tliap.nus.edu.sg/tliap/Research_WhitePapers/3PLStudy_2004.pdf, свободный (дата обращения к ресурсу: 15.11.2015).

Глава 4. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ

4.1. Нормативно-правовая база транспортной отрасли

Одним из важнейших структурных элементов современного крупного города, без которого невозможно его нормальное существование, является транспортная система. Функционирование городского пассажирского транспорта (ГПТ) в таких городах во многом определяет удобство жизни городского населения. Среди широкого круга вопросов, обусловленных развитием и функционированием городов, транспортные задачи занимают достаточно важное место. Качественное выполнение ГПТ своей задачи является необходимым условием для воспроизводства рабочей силы, влияет на рост производительности общественного труда, способствует росту культурного уровня населения. Наряду с традиционными факторами, обуславливающими и характеризующими развитие транспорта в крупных городах, такими как рост численности городского населения, увеличение городской территории и требование постоянного увеличения скорости сообщения и комфортабельности поездок, в последнее время добавились новые важные обстоятельства [1].

В настоящее время на ГПТ происходят процессы, к которым города оказались не готовы. Многие города России столкнулись с проблемой перегрузки УДС при одновременном снижении суммарной провозной способности подвижного состава (ПС). Это связано со снижением средней вместимости маршрутизированного ГПТ. Основной причиной перегрузки УДС становится появление неконтролируемого числа коммерческих микроавтобусов, работающих в режиме маршрутных такси. Причина в том, что микроавтобусы при перевозке одинакового числа пассажиров занимают в 4–5 раз больше площади УДС, чем транспорт большой вместимости [2].

Дорыночный период развития ГПТ был ориентирован на преимущественное развитие массового транспорта. В настоящее время ситуация предельно обострилась и проблему качества транспортного обслуживания населения следует рассматривать комплексно, с учетом загрузки УДС города и оптимизации транспортных потоков. Этот процесс должен развиваться под контролем муниципальных властей [2].

Качество транспортного обслуживания населения городов – совокупность свойств и показателей перевозочного процесса и системы перевозок, обусловливающих их соответствие нормативным требованиям и способность удовлетворять определённые потребности жителей в соответствии с назначением услуг. Общие требования к показателям качества должны отражать интересы общества. Характеристики перевозочного процесса и всей системы перевозок определяют

объективную особенность уровня организации транспортных процессов. Этот уровень должен соответствовать действующим стандартам [3].

В современных условиях развитие транспортной инфраструктуры в городах осуществляется в соответствии с федеральными, региональными и муниципальными законодательными документами и целевыми программами.

Федеральные нормативно-правовые акты (НПА).

1.Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. (в редакции июня 2014 года) [4].

Основным документом, формирующим нормативные требования и стандарты к транспортной инфраструктуре, является Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. Здесь реализуется главная государственная задача в сфере функционирования и развития транспортной системы России – создание условий для экономического роста, повышения конкурентоспособности экономики и качества жизни населения через доступ к безопасным и качественным транспортным услугам.

Основными целями Транспортной стратегии в области автомобильного транспорта общего пользования являются: обеспечение доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами, повышение уровня безопасности транспортной системы, снижение негативного воздействия транспорта на окружающую среду [4].

Стратегическая цель развития транспортной системы – удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах.

Для создания эффективной конкурентоспособной транспортной системы необходимы 3 основные составляющие:

- предоставление конкурентоспособных высококачественных транспортных услуг;
- создание высокопроизводительных безопасных транспортных средств и транспортной инфраструктуры, которые необходимы в той мере, в которой они обеспечат конкурентоспособные высококачественные транспортные услуги;
- создание условий для превышения уровня предложения транспортных услуг над спросом (в противном случае конкурентной среды не будет).

Главными стратегическими приоритетами Транспортной стратегии в отношении видов транспортной деятельности являются следующие общесоциальные приоритеты:

- мобильность населения и доступность транспортных услуг;

- снижение уровней аварийности, рисков и угроз безопасности по видам транспорта;

- снижение доли транспорта в загрязнении окружающей среды.

Государственная политика в области обеспечения доступности и качества транспортных услуг для населения предполагает закрепление минимальных социальных транспортных стандартов на законодательном уровне и использование механизмов компенсации потерь в доходах транспортных компаний, возникающих в результате государственного регулирования тарифов на пассажирские перевозки. А также разработку и принятие на федеральном уровне социальных автотранспортных стандартов, устанавливающих показатели качества обслуживания населения пассажирским транспортом в городском, пригородном, междугородном и международном сообщении, включая маломобильных граждан.

Для формирования высококачественных транспортных услуг Стратегия определяет параметры и стандарты качества, формы и методы обеспечения стимулирования их выполнения и создания технологий, отвечающих стандартам качества, отрабатывает элементы технологий, нормативной базы и методов государственного регулирования в регионах.

Основные значения показателей реализации Транспортной стратегии РФ на период до 2030 г. для автомобильного транспорта общего пользования представлены в табл. 4.1. С целью обеспечения доступности и качества транспортных услуг для населения планируется повышение транспортной подвижности на период 2010–2030 гг. на 44 %, сокращение среднего времени транспортной доступности в 5 раз.

Согласно рассматриваемой стратегии к 2030 г. доля парка подвижного состава автомобильного и городского наземного электрического транспорта общего пользования, оборудованного для перевозки маломобильных граждан, должна составить 55 %.

В настоящее время требования положений Транспортной стратегии в отношении оснащения парков ПС пассажирского транспорта техникой, доступной для инвалидов и МГН, реализуется в основном для автобусов, работающих на городских маршрутах. Практически все автобусные заводы перешли на выпуск доступной техники, и оснащают ею модельные ряды городских автобусов. К сожалению, производство пригородных, междугородных и туристических автобусов еще не перешло на выпуск ПС, предназначенного для перевозки инвалидов, в частности инвалидов-колясочников.

Таблица 4.1

Значения показателей реализации Транспортной стратегии РФ на период до 2030 г.

Показатель	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2030 г.	2030 г./2010 г., %
Цель – обеспечение доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами (автомобильный транспорт общего пользования)					
Транспортная подвижность населения в год, пасс.км /чел.	984	1010	1131	1416	+44
Доля пассажирооборота в общем пассажирообороте транспорта, %	51,6	48,9	47,2	43,8	-15
Доля парка ПС автомобильного и городского наземного электрического, оборудованного для перевозки МГН, %	8	12	20	55	+6 р.
Сокращение среднего времени транспортной доступности в крупных городах, %	-	1	3	6	+5 р.
Средний возраст пассажирских транспортных средств (автобусов), лет	9,2	9	8,5	7	-24
Доля парка ПС автомобильного и городского наземного электрического транспорта, оснащенного современными информационно-телекоммуникационными системами глобальной навигационной системой ГЛОНАСС, %	12	90	100	100	+7 р.
Цель – повышение уровня безопасности транспортной системы (автомобильный транспорт)					
Уровень безопасности на транспорте: Социальный риск гибели в ДТП, кол-во погибших в ДТП/100 тыс. жит.	18,6	13,8	9,9	7,0	-62
Снижение количества ДТП на 1 ед. ТС	-	82,3	71,7	65,4	-21
Цель – снижение негативного воздействия транспортной системы на окружающую среду (автомобильный транспорт)					
Объем выбросов CO_2 на 1 приведенный т-км, %	-	92	86	75	-18

Среди представленных моделей на рынке автобусной продукции необходимо отметить производство Минского (МАЗ) и Нефтекамского (НефАЗ) заводов, выпускающих доступные автобусы городского, пригородного и междугородного назначения различных классов вместимости, что отражено в их более высокой цене по сравнению с другими производителями. Однако данные модели не приспособлены для перевозки инвалидов-колясочников, являются лишь низкопольными или полунизкопольными (высота уровня пола над поверхностью дороги составляет 270–360 мм).

Одним из значимых показателей эффективности деятельности автотранспортных предприятий (АТП) – средний возраст парка транспортных средств (ТС). Учитывая современный возраст автобусных парков городов, его необходимо снизить с 9,2 до 7 лет (на 24 %).

С целью повышения уровня безопасности транспортной системы РФ Стратегией предусматривается снижение социального риска гибели в ДТП. При этом снижение количества ДТП и погибших в ДТП сократится на 21 % и 62 % соответственно.

Основным механизмом реализации основных положений Транспортной стратегии в городах и регионах РФ является разработки программ оптимизации городского пассажирского транспорта.

2. Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта [5].

Устав регулирует отношения, возникающие при оказании услуг автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, которые являются частью транспортной системы Российской Федерации. По видам перевозки пассажиров и багажа подразделяются:

1) на регулярные перевозки;

2) перевозки по заказам;

3) перевозки легковыми такси.

3. Постановление Правительства РФ от 14 февраля 2009 г. № 112 «Об утверждении Правил перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» (с изменениями от 7 сентября 2011 г., 14 мая, 26 ноября 2013 г., 9 июня 2014 г.) [6].

Правила перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом устанавливают порядок организации различных видов перевозок пассажиров и багажа, предусмотренных Федеральным законом «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта».

Понятия, используемые в Правилах, означают следующее:

- «транспортное средство категории "M1"» – транспортное средство, которое используется для перевозки пассажиров и имеет помимо места водителя не более 8 мест для сидения;

- «транспортное средство категории "M2"» – транспортное средство, которое используется для перевозки пассажиров, имеет помимо места водителя более 8 мест для сидения и максимальная масса которого не превышает 5 тонн;

-«транспортное средство категории "M3"» – транспортное средство, которое используется для перевозки пассажиров, имеет помимо места водителя более 8 мест для сидения и максимальная масса которого превышает 5 тонн.

4. Режим труда и отдыха водителей.

Одним из основных условий осуществления пассажирских перевозок является обеспечение их безопасности и качества. Согласно ст. 57 Трудового кодекса РФ [7] режим труда и отдыха работников является существенным условием трудового договора. Приказом Министерства транспорта РФ от 20 августа 2004 г. № 15 утверждено Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей [8]. Нормальная продолжительность рабочего времени водителей не может превышать 40 часов в неделю. Для водителей, работающих по календарю пятидневной рабочей недели с двумя выходными днями, она не должна быть больше 8 часов, а для тех, кто трудятся по календарю шестидневной рабочей недели с одним выходным днем, – 7 часов. В случаях, когда по условиям производства (работы) невозможно соблюдать установленную ежедневную или еженедельную продолжительность рабочего времени, водителям предлагают суммированный учет рабочего времени. Продолжительность такого учетного периода составляет один месяц.

5. Комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте.

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 31 марта 2010г. № 403 «О создании комплексной системы обеспечения безопасности населения на транспорте» распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2010 г. № 1285-р утверждена «Комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте».

Основными угрозами безопасности населения на транспорте являются:

- угрозы совершения актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности;

- угрозы техногенного и природного характера.

Основными способами противодействия угрозам являются:

- предупреждение актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности;

- пресечение актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности;

- предупреждение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

6. ФЗ «О транспортной безопасности» № ФЗ-16 от 9 февраля 2007 г. [9].

Транспортная безопасность – состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства.

7. Указ Президента РФ от 31 марта 2010 г. № 403 «О создании комплексной системы обеспечения безопасности населения на транспорте».

Приказ Минтранса РФ от 08.01.1997 №2 «Об утверждении Положения об обеспечении безопасности перевозок пассажиров автобусами» ред. от 18.07.2000 [10].

Приказом Минтранса РФ от 10 апреля 2013 г. № 120 настоящий приказ признан утратившим силу.

8. Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» (с изменениями и дополнениями) [11].

Статья 11.15.1. Неисполнение требований по обеспечению транспортной безопасности.

Административный штраф

- на граждан в размере от 3 000 до 5 000 рублей;

- на должностных лиц – от 20 000 до 30 000 рублей;

- на юридических лиц – от 30 000 до 50 000 рублей.

9. Федеральный закон «О безопасности дорожного движения» от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ (с изменениями и дополнениями) [12].

Основными задачами по обеспечению безопасности перевозок пассажиров автобусами являются:

- выполнение установленных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации требований к уровню квалификации, состоянию здоровья, поведению при участии в дорожном движении, режимам труда и отдыха водителей автобусов (обеспечение профессиональной надежности водителей автобусов);

- содержание автобусов в технически исправном состоянии, предупреждение отказов и неисправностей при эксплуатации их на линии;

- обеспечение безопасных дорожных условий на маршрутах автобусных перевозок;

- организация перевозочного процесса по технологии, обеспечивающей безопасные условия перевозок пассажиров.

В целях обеспечения порядка и безопасности дорожного движения, повышения эффективности использования автомобильного транспорта в Российской Федерации утверждены Правила дорожного движения и Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения, которыми необходимо руководствоваться при организации дорожного движения на улицах и дорогах [13].

10. Распоряжение Минтранса России от 18.04.2013 № НА-37-р (ред. от 25.12.2013) «О введении в действие Методических рекомендаций по расчету экономически обоснованной стоимости перевозки пассажиров и багажа в городском и пригородном сообщении автомобильным и городским наземным электрическим транспортом общего пользования».

Введены в действие Методические рекомендации по расчету экономически обоснованной стоимости перевозки пассажиров и багажа в городском и пригородном сообщении автомобильным и городским наземным электрическим транспортом общего пользования согласно приложению к настоящему распоряжению.

4.2. Анализ качества транспортных услуг для населения

В рамках НИОКР СибАДИ совместно с отделами транспортного обслуживания населения администрациями городов Бердска, Нижневартовска, Ельца в период с июля по август 2014 года были проведены исследования мнений водителей общественного транспорта и пассажиров [14].

Исследования были проведены с целью уточнения проблем качества транспортного обслуживания населения городов. Методом сбора данных был опрос (рис. 4.1). В опросе участвовали водители общественного транспорта коммерческих и муниципальных маршрутов. Распределение респондентов по возрасту представлено на рис. 4.2. Преимущество имеет стаж 21 – 30 лет (38 %) (рис. 4.3) .

В опросе водители определили утренний и вечерний часы пик (рис. 4.4). Время утреннего часа пик водители определили с 7.00 до 8.30 ч.

Наполняемость ПС в утренний час пик 45 % оценили в 75 % от общей вместимости салона (рис. 4.5).

Уважаемый участник!
Просим Вас принять участие в социологическом опросе по оценке маршрутной сети городского пассажирского транспорта

Прочитайте предложенные вопросы и нужное отметьте галочкой
или напишите свое мнение.

Вопросы:

1. Ваш возраст_____
2. Водительский стаж_____
3. Номер маршрута, на котором Вы работаете: _____автобус; _____ МТ
4. Модель подвижного состава, на котором Вы работаете_____
5. Укажите время утреннего часа пик, с ____ч._____мин. до ____ч._____мин.
6. Укажите время вечернего часа пик, с ____ч._____мин. до ____ч._____мин.
7. Оцените в процентах наполняемость салона подвижного состава в часы пик

Варианты ответов	Утренний час пик	Вечерний час пик
– 30%		
– 50%		
– 75%		
– максимальная		

8. Предложения по оптимизации Вашего маршрута:_____
_____

9. Пользуются ли маломобильные группы населения маршрутом, на котором Вы работаете?
   – да;
   – нет;
   – затрудняюсь ответить.
10. Ваши предложения по повышению безопасности пассажирских перевозок:
_____

11. Перечислите перегруженные и опасные участки дорог:
_____

12. Укажите остановочные пункты, требующие реконструкции, в т.ч. по организации доступности для маломобильных групп населения:
_____

13. Что необходимо сделать для повышения привлекательности городского пассажирского транспорта?
_____

Благодарим Вас за участие!

Рис. 4.1. Анкета для водителей

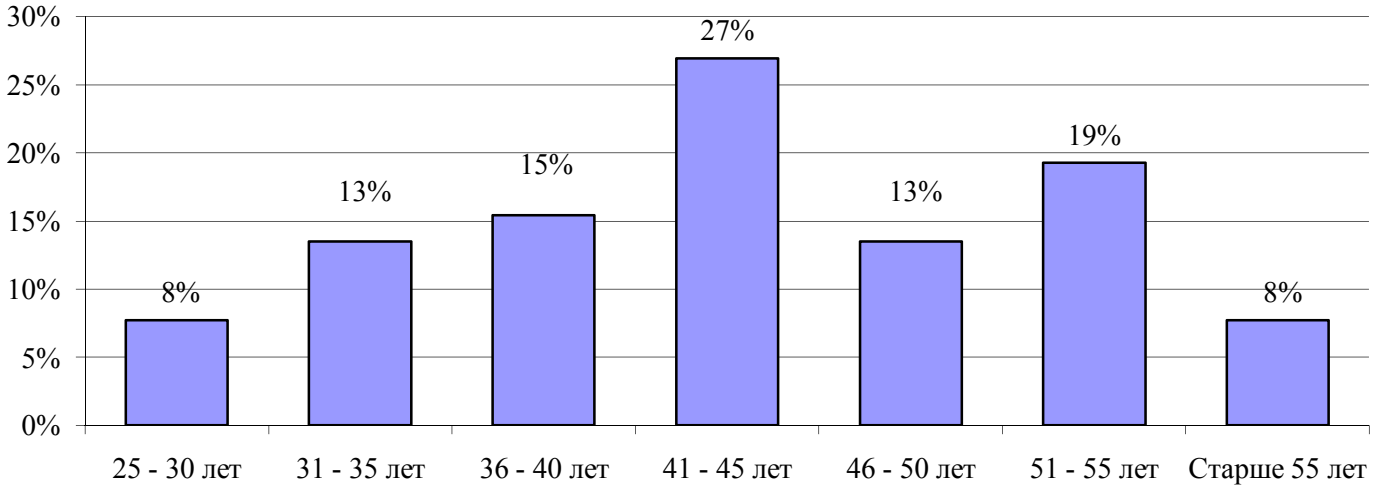


Рис. 4.2. Распределение водителей по возрасту

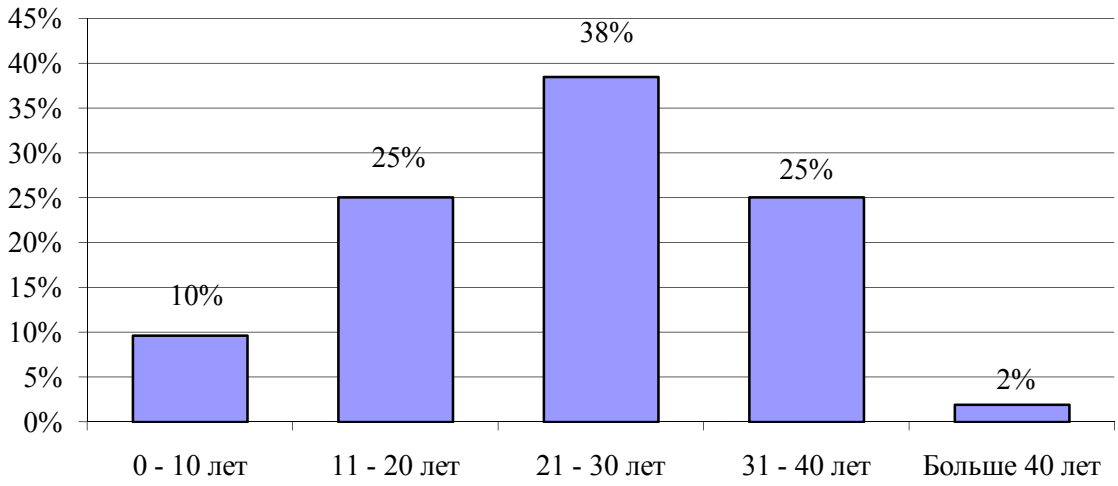


Рис. 4.3. Распределение водителей по стажу

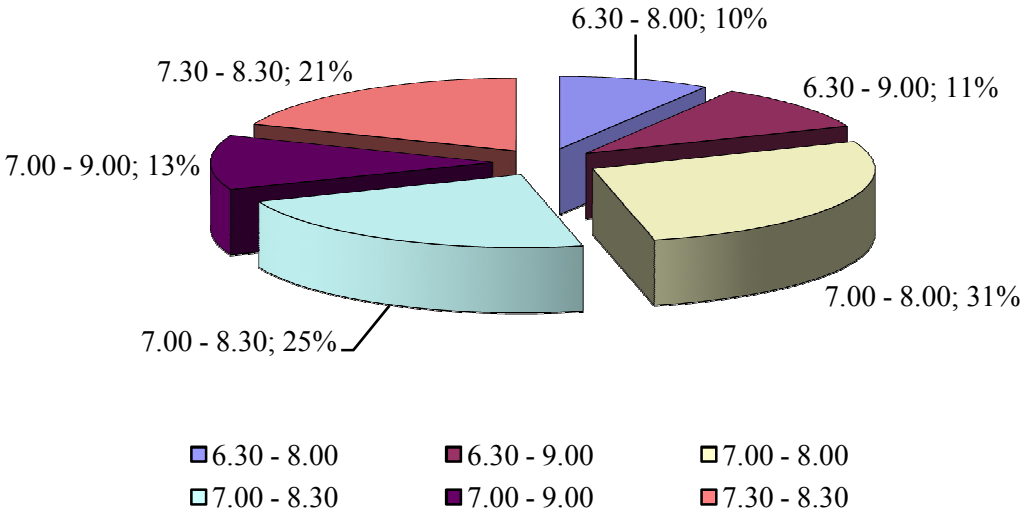


Рис. 4.4. Время утреннего часа пик

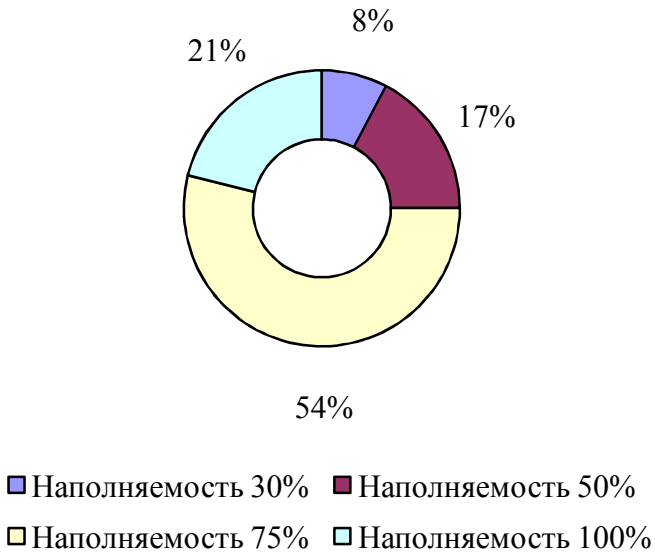


Рис. 4.5. Оценка наполняемости салона подвижного состава в утренний час пик, %

Время вечернего часа пик 33 % водителей определили с 17.00 – 18.30 ч (рис. 4.6). Наполняемость ПС в вечерний час пик 56 % водителей оценили в 75 % от общей вместимости салона (рис. 4.7).

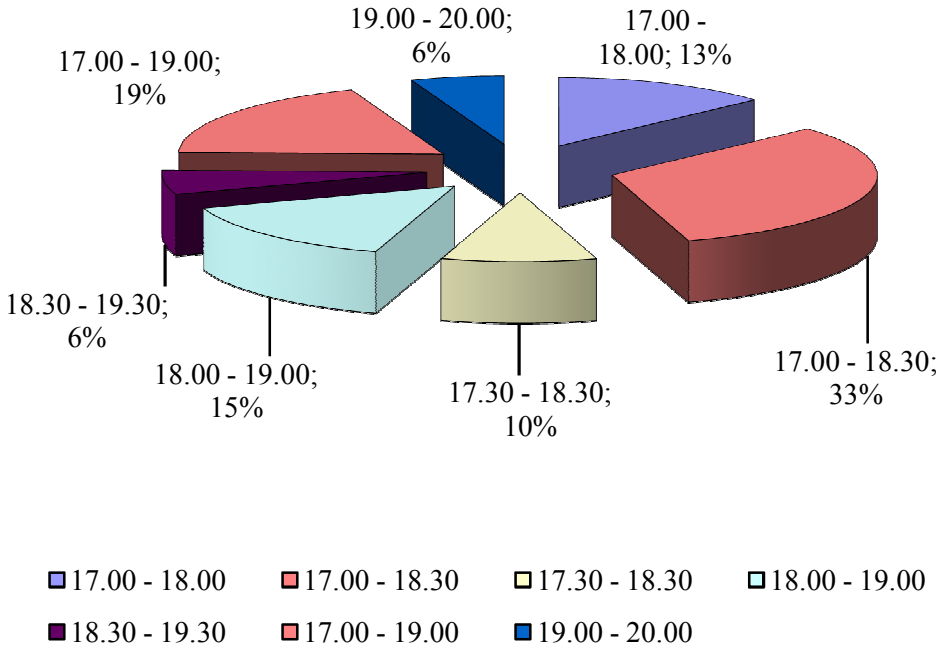


Рис. 4.6. Время вечернего часа пик

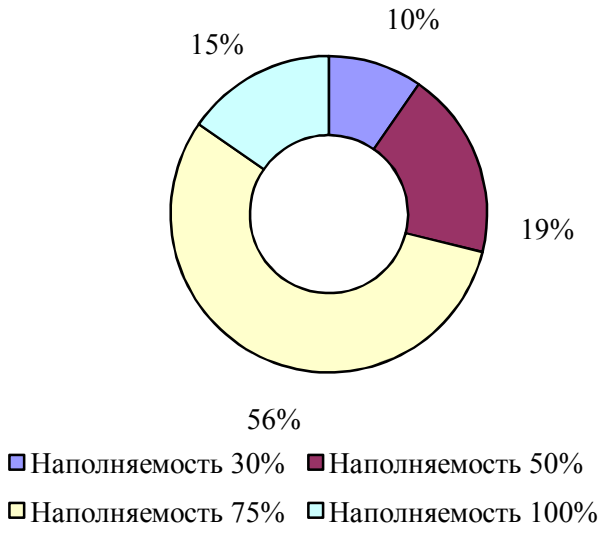


Рис. 4.7. Оценка наполняемости салона подвижного состава в вечерний час пик, %

Востребованность общественного транспорта маломобильными пассажирами преобладает в ответах (рис. 4.8). Среди опрошенных: согласны с востребованностью общественного транспорта маломобильными пассажирами 48 % водителей, не согласны – 31 %.

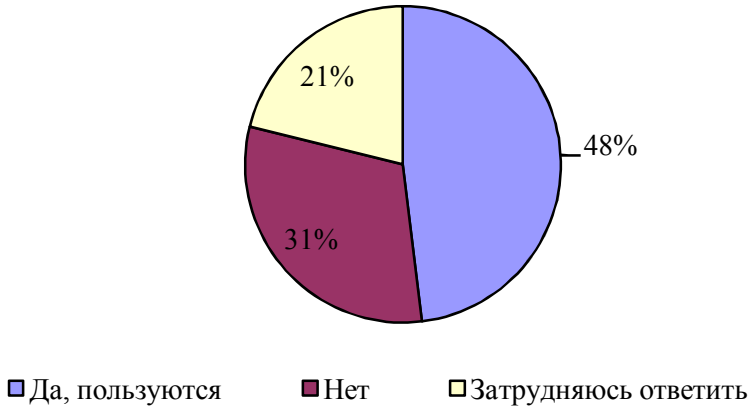


Рис. 4.8. Востребованность общественного транспорта маломобильными пассажирами, %

Водителями даны предложения по повышению привлекательности ГПТ (рис. 4.9).



Рис. 4.9. Предложения водителей по повышению привлекательности ГПТ, %

Задача социологического опроса пассажиров городов – выявить мнения о проблемах общественного транспорта. Исследование проводилось в июле – августе 2014 года. Метод сбора информации – опрос. Для исследования была разработана анкета для жителей города (рис. 4.11).

В опросе приняли участие 56 % трудящихся, 19 % школьников, 13 % студентов, 6 % пенсионеров, 6 % безработных (рис. 4.10).

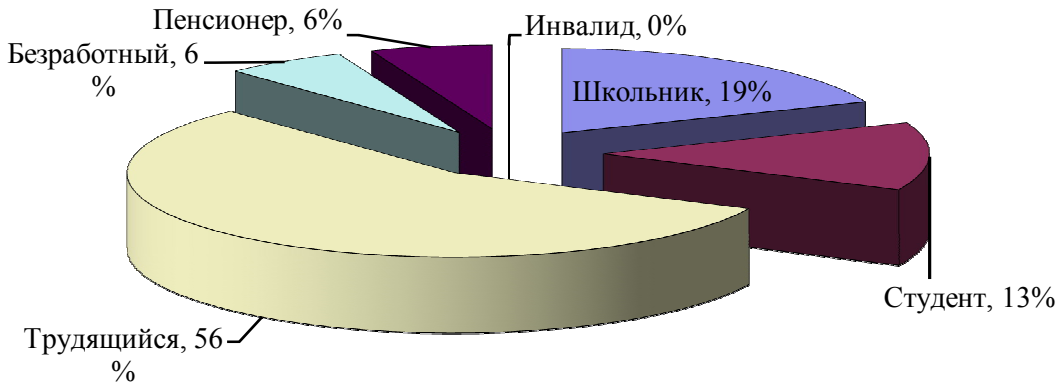


Рис. 4.10. Социальный статус участников опроса

Уважаемый эксперт!

Просим Вас принять участие в опросе к социологическому исследованию по выявлению удовлетворенности населения услугами перевозки городским пассажирским транспортом. Выберите подходящий вариант ответа.

1. Укажите, пожалуйста, Ваш социальный статус
1. Школьники.
2. Студенты.
3. Трудящиеся.
4. Безработные.
5. Пенсионеры.
6. Инвалиды.
2. Ответьте, пожалуйста, как часто Вам приходится пользоваться городским общественным транспортом?
1. Ежедневно.
2. Реже одного раза в неделю.
3. Не более двух раз в неделю.
4. 3-4 дня в неделю.
5. 5-6 дней в неделю.
6. Не пользуюсь вообще городским транспортом.
3. Ответьте, пожалуйста, каким видом транспорта Вы пользуетесь чаще всего?
1. Городскими автобусами.
2. Маршрутками.
3. Услугами такси.
4. Личным автомобилем.
5. Всеми видами транспорта.
6. Хожу пешком.
4. Укажите, пожалуйста, время утреннего часа пик:
с____ч_____мин до ____ч_____мин
5. Укажите, пожалуйста, время вечернего часа пик:
с ____ч_____мин до ____ч_____мин
6. Отметьте, пожалуйста, маршрут, которым Вы чаще всего пользуетесь: _____автобус; _____маршрутное такси.
7. Оцените, пожалуйста (в процентах) наполняемость салона подвижного состава в часы пик:
7.1. *Утренний час пик*
1. 30 %
2. 50 %
3. *75 %*
4. *Максимальная.*
7.2. *Вечерний час пик*
1. 30 %
2. 50 %
3. *75 %*
4. *Максимальная.*
8. Сколько пересадок Вам приходится делать при проезде к месту назначения?
1. Еду без пересадок.
2. Не более одной.
3. Две и более.
9. Сколько времени Вам требуется, чтобы добраться от места жительства до места назначения?
1. Менее 30 мин.
2. От 30 минут до 1 часа.
10. Оцените, пожалуйста, доступность городского транспорта для маломобильных групп населения (инвалидов, пассажиров с колясками):
1. Доступно самостоятельно.
2. Доступно с посторонней помощью.
3. Не доступно.
4. Затрудняюсь ответить.
11. Оцените, пожалуйста, доступность остановок общественного транспорта для маломобильных групп населения (инвалидов, пассажиров с колясками):
1. Доступно.
2. Нет.
3. Затрудняюсь ответить.
12. Оцените культуру вождения водителей:
12.1. *Водители автобусов:*
1. Удовлетворительно.
2. Неудовлетворительно.
12.2. Водители маршрутных такси:
1. Удовлетворительно.
2. Неудовлетворительно.
13. Оцените работу кондукторов (тактичность в общении, своевременность обслуживания):
1. Удовлетворительно.
2. Неудовлетворительно.
3. Затрудняюсь ответить.
14. Напишите, пожалуйста, Ваши предложения по повышению безопасности пассажирских перевозок:_____
_____
15. Напишите, пожалуйста, что Вас больше всего не устраивает в работе общественного транспорта?
_____
_____
16. Напишите, пожалуйста, что Вы хотели бы изменить в маршрутах пассажирского транспорта?_____
17. Как, на Ваш взгляд, можно повысить привлекательность общественного транспорта в нашем городе?_____
_____

Спасибо за участие в опросе!

Рис. 4.11. Анкета для пассажиров

Распределение выбора транспортного средства участниками опроса представлено на рис. 4.12.

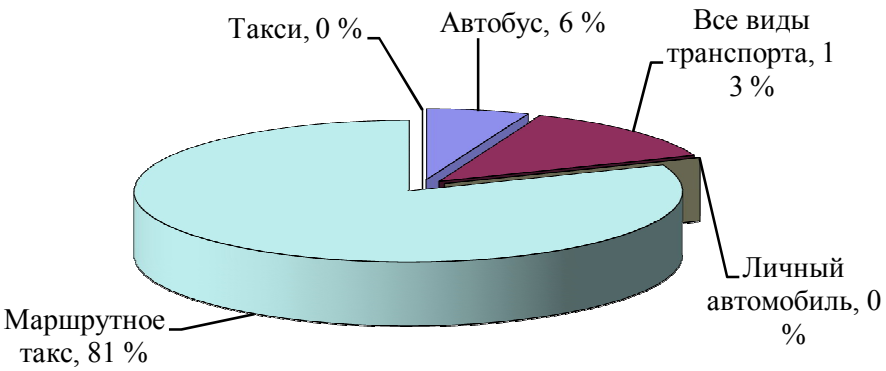


Рис. 4.12. Предпочтение по видам транспорта

Предпочтение в выборе транспортного средства жители городов отдают маршрутным такси – 81 % от числа опрошенных. Пользуются транспортом ежедневно, время пути у большинства участников менее 30 минут.

В опросе жители города определили часы утреннего и вечернего часа пик (рис. 4.13).

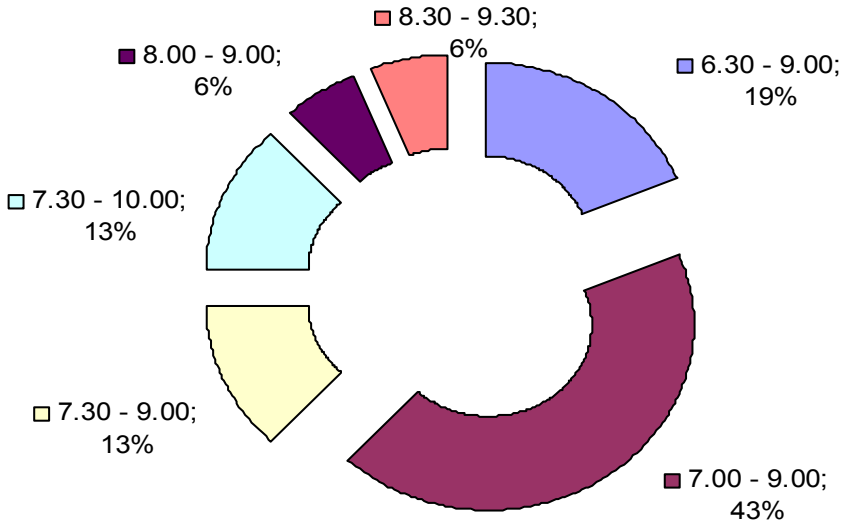


Рис. 4.13. Время утреннего часа пик

Время утреннего часа пик жители города определили с 7.00 до 9.00 ч. Наполняемость ПС в утренний час пик 75 % жителей оценили в 100 % от общей вместимости салона (рис. 4.14).

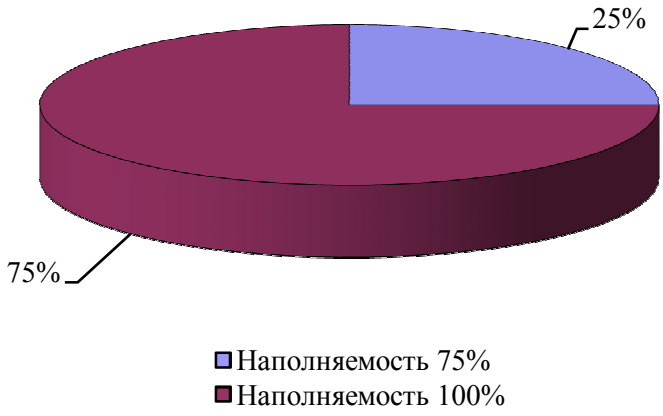


Рис. 4.14. Оценка наполняемости салона подвижного состава в утренний час пик, %

Время вечернего часа пик 57 % жителей города определили с 16.00 до 19.00 ч (рис. 4.15). Наполняемость ПС в вечерний час пик 50 % опрошенных оценили в 75 % и 50 % в 100 % от общей вместимости салона (рис. 4.16).

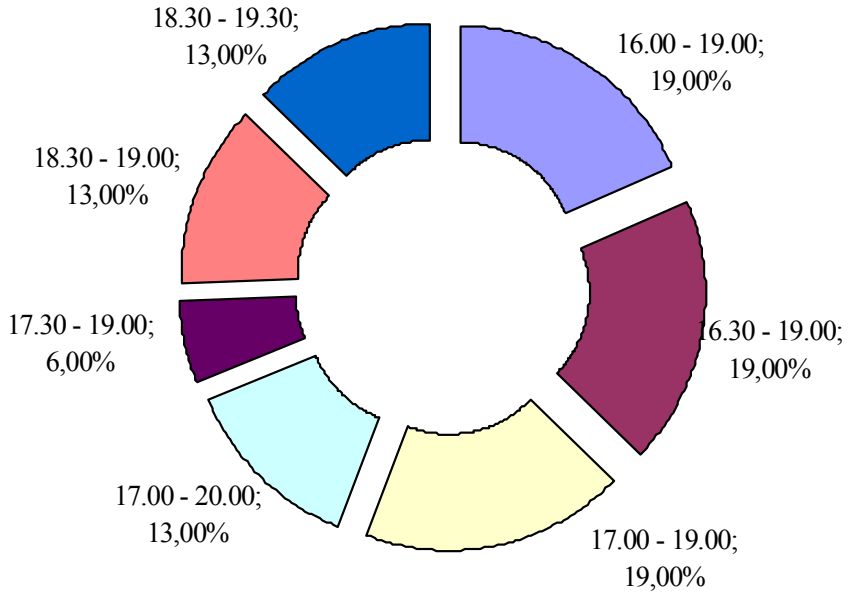


Рис. 4.15. Время вечернего часа пик

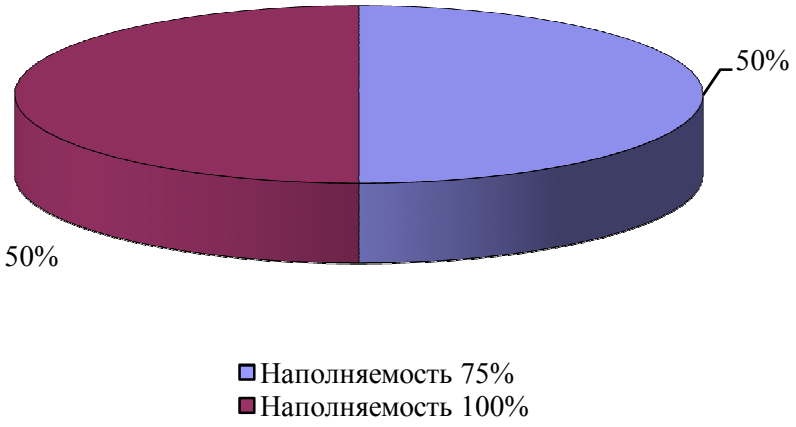


Рис. 4.16. Оценка наполняемости салона подвижного состава
в вечерний час пик, %

Участники опроса оценили доступность общественного транспорта для маломобильных пассажиров. По результатам опроса 82 % пассажиров считают общественный транспорт недоступным для маломобильных групп населения (рис. 4.17). Единогласно было отмечено, что остановки общественного транспорта также не доступны для маломобильных пассажиров.

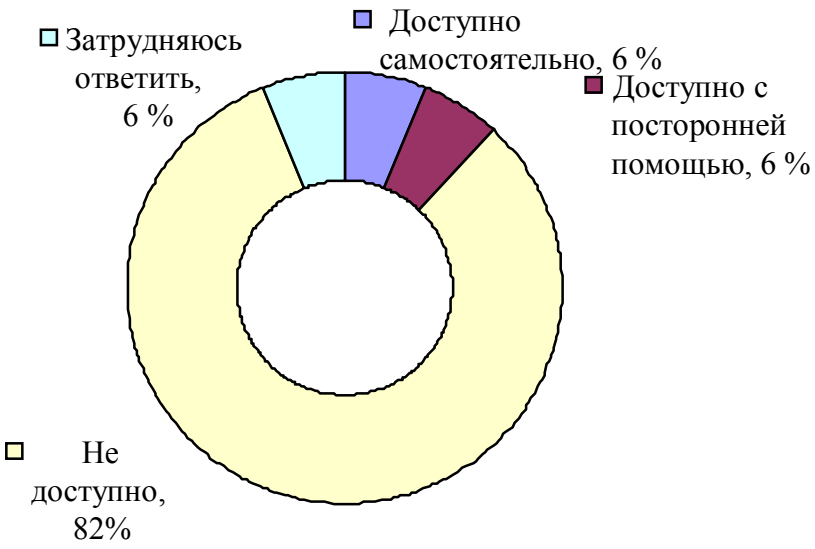


Рис. 4.17. Доступность общественного транспорта
маломобильным пассажирам, %

Жителями городов даны предложения по трем основным направлениям: повышению безопасности пассажирских перевозок (рис. 4.18), по повышению привлекательности ГПТ (рис. 4.19).



Рис. 4.18. Предложения пассажиров по повышению безопасности пассажирских перевозок, %



Рис. 4.19. Предложения пассажиров по повышению привлекательности ГПТ, %

Среди опрошенных согласны с востребованностью общественного транспорта маломобильными пассажирами – 48 % водителей, не согласных – 31 %. Доля парка, доступного для инвалидов, находится на низком уровне – 3 %.

В новой редакции «Транспортной стратегии России до 2030 г.» предусмотрено обеспечение доступности транспортной инфраструктуры и совершенствование парка пассажирских автотранспортных средств с целью улучшения условий перевозок инвалидов и МГН. Доля доступного парка подвижного состава автомобильного и городского наземного электрического транспорта общего пользования, оборудованного для перевозки маломобильных граждан, менялась в каждой новой редакции и показана в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Доля парка подвижного состава автомобильного и городского наземного электрического транспорта общего пользования, оборудованного для перевозки маломобильных граждан, в общей численности подвижного состава автомобильного и городского наземного электрического транспорта общего пользования [4]

Год	Исходный вариант (2008 г.), %	Инновационный вариант, %	Базовый (консервативный) вариант, %
2010	8	8	8
2015	25	12	9
2018	40	16	11
2020	55	20	12
2024	70	28	14
2030	90	55	20

При организации транспортного обслуживания инвалидов важно определиться с выбором ПС. Автобусы с подъемниками для массового обслуживания пассажиров не приспособлены. Это связано со сложностью механизма подъемника, не рассчитанного на многократное использование и длительностью процесса посадки/высадки. Лучшее применение для них – обслуживание инвалидных организаций, например, коллективное посещение театра, выезд на природу и т.д.

Все большую популярность получают низкопольные модели автобусов. Такая компоновка дает возможность инвалидам и МГН с меньшими затратами времени и сил попадать в салон, повышает надежность ПС, снижает требования к обустройству маршрутной сети. Однако низкопольные автобусы стоят очень дорого, поэтому все большую популярность получают полунизкопольные автобусы, которые одновременно и более удобны, чем обычные, и стоят дешевле – в них сохранена традиционная конструкция заднего моста.

Нормативные требования для автобусов, оборудованных рампой, содержат следующие положения:

- ширина рампы должна быть не менее 800 мм;
- угол въезда кресла-коляски по раме не должен превышать 8 %;

- поверхность рампы должна быть покрыта материалом, предохраняющим колеса кресла-коляски от скольжения;

- высота выступов поверхности рампы не должна превышать 5 мм;

- рампа должна иметь боковую отбортовку высотой не менее 5 см, предотвращающую боковое смещение кресла-коляски во время ее движения, а также фиксирующие устройства, позволяющие сохранять неподвижность и устойчивость рампы во время движения инвалида в кресле-коляске;

- конструкция и вес рампы должны позволить одному человеку устанавливать и убирать ее. Усилие, необходимое для подъема (опускания) рампы, не должно превышать 400 Н;

- поверхность рампы должна выдерживать нагрузку не менее 2500 Н, приложенную в центре рампы и равномерно распределенную на площади 700х700 мм.

К недостаткам данной модели можно отнести отсутствие автоматического привода и боковой отбортовки рампы. Проблемы с открыванием рампы может вызвать ржавление ручки, набившаяся грязь, лед и снег по периметру рампы.

Доступность остановок общественного транспорта для инвалидов и МГН очень низкая. В городе нет типовых остановок, как в других городах, это хорошо с одной стороны, т.к. они все разные и легко запоминаются. Однако объединять их должна доступность для людей с ограниченными возможностями – инвалидов, пожилых, людей с багажом и детскими колясками.

Основные рекомендации и нормативные требования по благоустройству и обеспечению доступности ООТ для инвалидов и МГН сделаны на основе нормативных требований.

К тротуарам, расположенным на автомобильных дорогах, и пешеходным дорожкам предъявляются требования по геометрическим параметрам, типу, их обустройству и состоянию покрытия в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766-2007, ГОСТ Р 52875-2007, СП 42.13330.2011, СП 34.13330.2012, ОС-557-р «Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах».

Пешеходные переходы через автомобильные дороги, в т.ч. обоснование и выбор места их расположения, выбор типа и основных параметров выполняются согласно ГОСТ Р 52398-2005, ГОСТ Р 52765-2007, ГОСТ Р 52766-2007, ГОСТ Р 52289-2004, СНиП 2.07.01-89, СП 42.13330.2011, СП 34.13330.2012, ОС-557-р «Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах» [15, 16].

Размещение остановочных пунктов осуществляется в соответствии с пунктом 5.3.2 ГОСТ Р 52766-2007 и пунктом 4 ОСТ 218.1.002-2003.

Остановочные площадки, предназначенные для остановки маршрутных транспортных средств, должны иметь ширину, равную ширине

полосы проезжей части автомобильной дороги, и длину, соответствующую числу одновременно останавливающихся пассажирских транспортных средств общего пользования и их габаритов по длине, но не менее 13 м и не более 60 м.

Посадочная площадка по своим параметрам и характеристикам должна соответствовать пункту 5.3 ГОСТ Р 52766-2007, пункту 3.3 ОСТ 218.1.002-2003 и быть адаптирована для потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения.

Зона посадочной площадки для инвалидов и других маломобильных групп населения должна иметь ширину 1,8…2,0 м и длину 2,0 м. При этом общая ширина посадочной площадки должна быть не менее 3,0 м и длина – не менее длины остановочной площадки.

Высота посадочной площадки остановочного пункта должна составлять 0,2 м.

Площадка ожидания размещается за посадочной площадкой и проектируется в соответствии с пунктом 5.3 ГОСТ Р 52766-2007, пунктом 3.4 ОСТ 218.1.002-2003.

Размеры площадки ожидания должны обеспечивать одновременное размещение на ней автопавильона и нахождение на ней пассажиров, пользующихся остановочным пунктом в пиковый период времени суток, из расчета не более 2 чел./м^2.

Для инвалидов в креслах-колясках в зоне ожидания следует предусматривать специальное место, с учетом габаритов кресла-коляски (ГОСТ Р 50602-93), но не менее 0,9х1,2 м.

Размещение павильона, выбор его размера и конструкции осуществляется согласно пункту 5.3 ГОСТ Р 52766-2007 и пункту 3.10 ОСТ 218.1.002-2003.

Павильоны выполняют открытого типа (в виде навеса) и закрытого типа. В некоторых случаях допускается выполнять остановочные пункты без павильона. Для инвалидов и других маломобильных групп населения, особенно передвигающихся в креслах-колясках, наилучшим местом размещения павильона или навеса является центр остановочного пункта.

В зоне остановочного пункта следует предусматривать пешеходный переход. Его размещают, как правило, между остановочными пунктами противоположных направлений – не ближе 5,0 м от задней границы каждого из них. Исключение могут составлять пешеходные переходы, расположенные на перекрестках, когда остановочные пункты по объективным причинам размещают перед перекрестком.

Общее информационное обеспечение остановочного пункта включает наличие технических средств организации дорожного движения (дорожные знаки, разметка, пешеходные ограждения) по ГОСТ Р 52289-2004, ГОСТ Р 52766-2007 и ОСТ 218.1.002-2003, а также технических средств информации об организации транспортного обслуживания пассажиров.

В большинстве обследованных ТС размещена информация, которая предусмотрена правилами перевозки пассажиров и условиями договоров. Вместе с тем есть ряд недостатков:

- не во всех обследованных ТС информация представлена в полном объеме;

- конструкция салонов микроавтобусов не позволяет разместить информацию должным образом, и перевозчики для закрепления листов используют иголки, что представляет опасность для пассажиров;

- размер шрифта не позволяет прочитать некоторые документы.

В связи с этим предлагается найти оптимальное решение по размещению информации в салонах, ее объему, форме и содержанию. Должен быть разработан и утвержден типовой стенд, который будет выполнен из определенного материала, закреплен в определенном месте определенным образом, на котором будет размещена определенная информация, выполненная в соответствии с образцом по требованиям к размеру шрифта, цвету и качеству и безопасности.

Вследствие отсутствия в городах социальных стандартов качества транспортных услуг, в период с июля по сентябрь 2014 года были проведены социологические опросы населения по выявлению мнения населения по этим вопросам. В опросе приняли участие 162 человека, по составу респонденты распределились следующим образом: 73 % трудящихся, 11 % студентов, 6 % пенсионеров, 4 % школьников, 3 % безработных и 3 % инвалидов.

Предпочтение в выборе транспортного средства жители городов отдают маршрутным такси – 77 %, 25 % предпочитают автобусы, 22 % ездят на личном автомобиле и 15 % не пользуются транспортом вообще.

Пользуются транспортом ежедневно в будние дни 78 % пассажиров, 20 % – редко.

Время утреннего часа пик жители города определили с 7.00 до 9.00 ч. (50 % опрошенных). Наполняемость ПС в утренний час пик 83 % жителей оценили в 100 % от общей вместимости салона.

Время вечернего часа пик 63 % жителей города определили с 16.00 до 19.00 ч. Наполняемость ПС в вечерний час пик 71 % опрошенных оценили 100 % от общей вместимости салона.

По результатам опроса 66 % пассажиров доезжают до места назначения без пересадок, 19 % с одной пересадкой и 9 % с двумя пересадками.

Время пути у 59 % менее 30 мин, 38 % пассажиров затрачивают на дорогу от 30 мин до 1 ч.

Участники опроса оценили доступность общественного транспорта для маломобильных пассажиров. По результатам опроса 64 % пассажиров считают общественный транспорт недоступным для маломобильных групп

населения, доступно с посторонней помощью – 16 %, доступно самостоятельно – 2 %.

В результате опроса дана оценка доступности остановок общественного транспорта для маломобильных пассажиров. 47% жителей считают остановки недоступными для маломобильных групп населения, доступно с посторонней помощью – 25 %, доступно самостоятельно – 10 %.

Положительно культуру вождения водителей автобусов оценили 79 % пассажиров, водителей маршрутных такси – 64 % опрошенных.

Выявленные в ходе исследований предложения жителей (табл. 4.3) учтены при разработке плана мероприятий при разработке рекомендаций по повышению качества транспортного обслуживания населения городов.

Таблица 4.3

Предложения пассажиров по повышению привлекательности ГПТ,%

№ п/п	Предложения жителей	Ответы, %
1	2	3
1	Создать четкое расписание движения транспорта, обеспечить его доступность для жителей. Осуществлять контроль соблюдения графика движения	15
2	Увеличить количество новых автобусов	12
3	Пустить больше автобусов в часы пик.	11
4	Замена старых газелей на МТ большей вместимости с автоматической дверью	9
5	Следить за техническим состоянием и чистотой МТ	8
6	Подбирать квалифицированные кадры (русские водители, со стажем работы более 5 лет)	7
7	Работать над культурой общения водителей МТ	7
8	Контроль соблюдения ПДД водителями МТ	6
9	Увеличить частоту интервала движения в часы пик	6
10	Сделать удобные остановочные платформы, остановочные павильоны, пешеходные переходы в зоне остановок	5
11	Убрать МТ	4
12	Снизить стоимость проезда	4
13	Осуществлять движение транспорта в вечернее время до 23:00	3
14	Ремонт дорог	3
15	Доступность информации о движении транспорта на сайте (изменения маршрутов, отмена рейсов и т.д.)	1
16	Сделать приложение для смартфонов о движении транспорта, чтобы каждый мог посмотреть, где сейчас едет автобус и т.п.	1
17	Своевременно ремонтировать светофоры	1

Окончание табл. 4.3

1	2	3
18	Сделать возможным посадку в автобусы людей с ограниченными возможностями	1
19	Ввести проездные билеты по льготным тарифам для школьников, пенсионеров и т.п. категорий граждан не только в муниципальном транспорте.	1
20	Сделать горячую линию для приема жалоб и пожеланий.	1
21	Убрать рекламу на машинах	1
22	Пустить по городу «вежливый маршрут», где всегда бы играла классическая музыка, в салонах разместить информационные стенды с интересными фактами о жизни Бердска, водители должны быть вежливыми и аккуратными, всегда в рубашках.	1
23	Сделать единый дресс-код в одежде для водителей городского транспорта и МТ	1

Библиографический список

1. Цибулка, Я. Качество пассажирских перевозок в городах : пер. с чеш./ Я. Цибулка. – М. : Транспорт, 1987. – 239 с.

2. Сафронов, Э.А. Транспортные системы городов и регионов : учеб. пособие / Э.А. Сафронов. – М. : АСВ, 2007. – 272 с.

3. Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / В.А. Гудков и др. – М. : Транспорт, 1997. – 254 с.

4. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. : утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р (в редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 11 июня 2014 г. № 1032-р).– Режим доступа к электронной копии: http://www.mintrans.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 02.08.2014).

5. Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта от 2007 г. № 259-ФЗ // Консультант Плюс. – Режим доступа к электронной копии: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 01.09.2015).

6. Об утверждении Правил перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом : постановление Правительства РФ от 14 февраля 2009 г. № 112 (с изменениями от 7 сентября 2011 г., 14 мая, 26 ноября 2013 г., 9 июня 2014 г.) // Консультант Плюс. – Режим доступа к электронной копии: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 01.09.2015).

7. Трудовой кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ // Консультант Плюс. – Режим доступа к электронной копии: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 01.09.2015).

8. Об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха отдельных категорий работников, имеющих особый характер работы : постановление Правительства РФ от 10.12.02 № 877 // Консультант Плюс. – Режим доступа к электронной копии: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 01.09.2015).

9. О транспортной безопасности : федеральный закон Российской Федерации от 09.02.2007 № 16 (ред. от 18.07.2011) // Консультант Плюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 01.09.2015).

10. Об утверждении Положения об обеспечении безопасности перевозок пассажиров автобусами : приказ Минтранса РФ от 08.01.1997 г. №2 (ред. от 18.07.2000) // Консультант Плюс. – Режим доступа к электронной копии: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 01.09.2015).

11. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях : федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ // Консультант Плюс. – Режим доступа к электронной копии: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 01.09.2015).

12. О безопасности дорожного движения : федеральный закон от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ // Консультант Плюс. – Режим доступа к электронной копии: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 01.09.2015).

13. О правилах дорожного движения в РФ : постановление Совета Министерства-Правительства РФ от 23.10.1993 №1090 (ред. от 19.07.2012) // Консультант Плюс. – Режим доступа к электронной копии: http://www.consultant.ru/, свободный (дата обращения к ресурсу: 01.09.2015).

14. Семенова, Е.С. Обоснование социально-экономического эффекта от внедрения результатов исследования проекта «Оптимизация маршрутной сети города Бердска на период до 2020 года» / Е.С. Семенова // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее: материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2015. – С. 331 – 336.

15. ГОСТ Р 52765-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация. – Введ. 2007-10-23. – М. : Стандартинформ, 2008. – 11 с.

16. ГОСТ Р 52766-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования. – Введ. 2007-10-23. – М. : Стандартинформ, 2008. – 31 с.

Глава 5. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

5.1. Критерии оценки результативности процессов системы менеджмента качества

Сущность управления любой деятельностью заключается в грамотном принятии решений. Чаще сам процесс управления представляют как процесс, состоящий из трех фаз: выявление случаев, требующих принятия решений, нахождение возможных способов действия и выбор среди способов действия, что актуально и для управления качеством.

В прошлом веке произошла постепенная эволюция от контроля выходных характеристик продукции к созданию полнообъемных систем менеджмента качества для гарантирования, что потребители получат продукцию, удовлетворяющую их потребностям.

Качество – это не только качество изделий, материалов, полуфабрикатов, деталей, но и качество процессов их создания, а значит, и качество работы людей, составляющих любую организацию. Все они должны быть вовлечены в систему менеджмента качества. Поэтому накопленный опыт показывает, что кадры необходимо мотивировать к качественному труду и к участию в процессе постоянного улучшения системы менеджмента качества. Принуждение человека работать качественно не дает должного результата.

Следовательно, если рассматривать менеджмент качества как управление для достижения качества, тогда оно находится в сфере принятия решений руководителями и рядовыми сотрудниками. Существует японское правило, которое приписывает проблемы с качеством плохому проектированию продукции (40 %), ошибкам в ходе производственного процесса (30 %) и несоответствующим материалам и комплектующим, купленным у поставщиков (30 %). Проблемы проектирования процесса и закупок могут быть решены действительно только управленческим вмешательством.

Можно утверждать, что проблемы качества в производстве обусловлены примерно в равной доле и руководителями (например, недостаточным обучением работников, не хватает определенных навыков для эффективного принятия решения), и работниками (например, недостаточным вниманием при выполнении требуемых операций, низкая мотивация) [1].

При повышении эффективности системы менеджмента качества необходимо устранить барьеры между отдельными структурами в вертикальных (между сотрудниками и руководителями) и горизонтальных (между отдельными структурами и их сотрудниками) направлениях. Важно оптимизировать отношения внутри организации между отдельными

должностными лицами, а также отношения между заказчиком и поставщиком.

На основе этих рассуждений многие делают вывод, что примерно 85 % проблем должны находиться под контролем руководства и только порядка 15 % – под контролем работников. Это соотношение неоднократно документировано в литературе по управлению качеством. Правда, следует отметить, что ведущий мировой специалист по проблемам качества Едвард Деминг считал это соотношение неточным и переносил на ответственность высшего руководства 97–98 % всех проблем, возникающих в организациях.

Обязанностью высшего руководства является обеспечение понимания политики в области качества в пределах организации, чтобы работники осознавали, как они влияют на достижение целей политики. В частности, они должны понимать:

– цели в области качества, которых они должны достигать;

– как отразится на следующем процессе, если они не смогут обеспечить исполнение своего процесса предписанным образом и в срок;

– что следует делать, если выявлен дефект в продукции до её отправки к следующему процессу или к потребителю;

– с каким вниманием следует относиться к жалобам потребителя.

Самым лучшим способом убеждения работников в необходимости думать о качестве является личный пример руководителей на всех уровнях [2].

Целью управления процессами и разработки продукции является совершенствование процесса и успешное его завершение.

Система менеджмента качества ИСО 9001 (ISO 9001) разрабатывается по стандарту и позволяет решить многие проблемы. Разработка СМК становится необходимой, когда:

– в рабочем процессе присутствуют халатность и неисполнительность работников, задержка в выполнении работ, регулярные срывы сроков производства, беспорядок в документации и другие проблемы менеджмента;

– имидж компании выводится на качественно новый уровень;

– требуется разработка СМК согласно требованиям ИСО 9001 и улучшение бизнес-процессов компании;

– требуется внедрение СМК по ISO 9001;

– заказчики предъявили требование о прохождении реальной, а не формальной сертификации системы менеджмента качества (сертификации системы менеджмента качества);

– требуется объективно оценить текущее состояние системы управления компанией с учетом требований стандарта и внутренних документов компании.

Следовательно, будущая модель бизнес-процесса должна давать ответы на следующие вопросы:

– какие процедуры (функциональные работы) необходимо выполнить для получения заданного результата;

– в какой последовательности выполняются процедуры;

– какие механизмы управления и контроля существуют в рамках данного бизнес-процесса;

– кто выполняет процедуры процесса;

– какие входящие документы (информацию) использует каждая процедура процесса;

– какие исходящие документы (информацию) генерирует процедура процесса;

– какие ресурсы необходимы для выполнения процесса;

– какая документация (условия) регламентирует выполнение процедуры;

– какие параметры характеризуют выполнение процедур и процесса в целом.

Моделирование бизнес-процессов включает следующий состав работ:

1. Обследование существующей системы управления компанией. Разработка системы бизнес-процессов начинается со сбора [1] и анализа информации о действующих бизнес-процессах; о недостатках, имеющихся при осуществлении работы подразделений и отдельных должностных лиц; об элементах системы управления, требующих оптимизации (реинжиниринга) бизнес-процессов; о корпоративной культуре в компании; изучается внешняя и внутренняя нормативная документация компании, об увеличение количества и изменение отношений между производителями и партнерами в бизнесе [4].

2. Разработка модели (сети) бизнес-процессов. На данном этапе начинается разработка (моделирование) системы управления бизнес-процессами. Определяются бизнес-процессы, их взаимосвязь между собой. Назначаются владельцы бизнес-процессов. Строится модель бизнес-процессов или графическая сеть.

3. Разработка показателей и методов мониторинга бизнес-процессов. Определяются ключевые параметры бизнес-процессов, выполняя которые владельцы бизнес-процессов обеспечивают нормальный ход бизнес-процесса. Выбираются наиболее действенные методы мониторинга бизнес-процессов.

4. Разработка системы показателей эффективности бизнес-процессов. Разработка показателей для оценки функционирования каждого бизнес-процесса. Создание механизма определения планируемых показателей бизнес-процессов и оценки их результатов.

5. Разработка стандартов, регламентов или карт бизнес-процессов, включающая в себя работы по созданию документов, в которых

приведено описание бизнес-процессов по функциям, блок-схем бизнес-процессов СМК, процедур и ресурсов бизнес-процессов. Другими словами, осуществляется моделирование бизнес-процессов. На данном этапе работ проводится реинжиниринг (оптимизация) бизнес-процессов с учетом их взаимодействия. В процессах системы качества встраивается система управления рисками, что обеспечивает повышение эффективности и результативности системы менеджмента качества.

6. Разработка схемы последовательности и взаимодействия бизнес-процессов. Документируется взаимодействие бизнес-процессов по входным и выходным данным с целью визуализации системы бизнес-процессов. Определяется и документируется очередность выполнения бизнес-процессов с учетом их взаимосвязи.

7. Доработка схемы организационной структуры компании, положений о подразделениях, должностных и профессиональных инструкций. На данном этапе проекта вносятся изменения в организационно-распорядительные документы компании по результатам услуги «Описание бизнес-процессов, реинжиниринг бизнес-процессов». Обязанности, функции, права и ответственность, изложенные в положениях о подразделениях, должностных и профессиональных инструкциях корректируются с учетом разработанных или прошедших процедуру реинжиниринга бизнес-процессов.

После того как определили характеристики процессов, необходимо дать оценку результативности критерии процессов СМК [4].

Процесс затрат складываются из затрат на соответствие процесса и затрат вследствие несоответствия, что будет составлять полную стоимость процесса. Затраты на соответствие – затраты, необходимые для исполнения всех установленных и предполагаемых потребностей заказчиков (потребителей) при отсутствии недостатков в существующем процессе (табл. 5.1).

Результативность процессов системы менеджмента качества достижима, на наш взгляд, при организации обратной связи и контроля.

Достигая все более высоких значений целевых показателей, организация постоянно совершенствует свою деятельность, обеспечивает повышение качества продукции и услуг, рост удовлетворенности всех заинтересованных сторон, включая потребителей. Принцип СМК – это не только решение проблем, а устранение причин несоответствия и их предупреждение.

Таблица 5.1

Критерии оценки результативности процессов системы менеджмента качества

Процесс	Критерии оценки
1	2
1. Ответственность высшего руководства	Степень выполнения целей в области качества. Степень выполнения целей в области экологии. Степень выполнения целей в области профессиональной безопасности. Степень выполнения целей в области социального менеджмента. Уровень исполнения решений и действий по результатам анализа СМК руководством. Уровень достаточности информации для анализа СМК. Степень адекватности полученных в результате анализа данных и принятых решений. Уровень управления значимыми экологическими аспектами. Уровень управления идентифицированными рисками
2. Планирование	Степень реализации планов в СМК
3. Управление документацией	Степень документированности и доступность соответствующей документации во всех местах её использования. Степень актуальности документации
4. Управление записями	Степень выполнения требований процедуры управления записями Степень документированности свидетельств соответствия требованиям систем менеджмента
5. Управление персоналом	Уровень обучения персонала в области качества. Уровень обучения персонала в области экологии. Уровень обучения персонала в области промышленной безопасности. Уровень удовлетворенности персонала работой в организации. Уровень текучести кадров
6. Управление инфраструктурой	Уровень обеспечения производственными помещениями. Степень выполнения плана модернизации оборудования. Степень выполнения плана обслуживания оборудования. Степень соответствия оборудования требованиям охраны труда. Уровень автоматизации процессов. Степень результативности работы оборудования
7. Управление окружающей средой	Уровень соответствия сбросов в воду нормам предельно допустимых сбросов. Уровень соответствия выбросов в атмосферный воздух нормам предельно допустимых выбросов. Уровень загрязнения почвы в рабочей зоне. Уровень загрязнения почвы за пределами границ предприятия в радиусе его воздействия на окружающую среду. Степень соответствия требованиям законодательства по окружающей среде. Уровень эффективности работы очистного оборудования

Окончание табл. 5.1

1	2
8. Управление профессионально безопасностью и здоровьем	Степень обеспечения работников средствами индивидуальной защиты. Уровень обеспечения обязательного социального страхования работников от несчастного случая на производстве и профессионального заболевания. Степень выполнения санитарно-гигиенических норм. Степень выполнения требований пожарной безопасности. Степень соответствия рабочих мест требованиям охраны труда
9. Управление метрологическим оборудованием	Степень соответствия средств измерений и испытательного оборудования технологическим требованиям, требованиям безопасности и экологии. Степень выполнения графика поверки, калибровки, проверки, аттестации средств измерений
10. Гражданская оборона и чрезвычайные ситуации	Степень готовности организации к чрезвычайным ситуациям
11. Разработка технологии производства	Уровень выхода готовой продукции. Уровень расхода сырья на единицу продукции
12. Закупка сырья	Уровень соответствия закупленного сырья установленным требованиям к закупкам. Степень выполнения плана закупок. Степень реализации требований к безопасности транспортирования и хранения сырья
13. Закупка материалов	Уровень соответствия закупленных материалов установленным требованиям к закупкам. Степень выполнения заявок на материалы. Степень реализации требований к безопасности транспортирования и хранения материалов
14. Измерение и мониторинг продукции	Уровень обеспечения устройствами для мониторинга и измерений. Проведение контроля в полном объеме в соответствии с документацией. Степень выполнения требований нормативной документации при проведении лабораторных испытаний продукции
15. Управление несоответствующей продукцией	Степень выполнения требований процесса управления несоответствующей продукцией. Количество несоответствующей продукции, выявленной у потребителя
16. Корректирующие мероприятия	Степень выполнения корректирующих мероприятий по результатам внутреннего аудита. Число повторяющихся несоответствий
17. Предупреждающие мероприятия	Степень выполнения предупреждающих мероприятий по результатам внутреннего аудита. Число несоответствий в процессах

К этим принципам относятся [5]:

Ориентация на потребителя. Организации зависят от своих потребителей и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, быстрое и эффективное реагирование на их вопросы, жалобы и стремиться превзойти их ожидания при разработке продукции или модификации уже имеющейся продукции.

Также важно иметь формальную и неформальную обратную связь с потребителями, чтобы знать об их удовлетворенности.

Лидерство руководителя. Прописанный перечень качеств, которыми должен обладать руководитель (специалист), чтобы иметь шансы претендовать на роль менеджера процесса и разработки продукции: быть признанным лидером в коллективе; определять направление движения; иметь опыт работы над аналогичными процессами; умение слушать и контактировать с другими; уметь координировать процесс решения как простых, так и сложных задач; уметь оценить качество полученного результата, начинает планировать получение нового; обладать умением рассуждать и способностью к мышлению нестандартного типа; знать искусство презентации; обладать способностью создавать и поддерживать благоприятные отношения с клиентом.

Вовлечение работников. Участники процесса и разработки продукции являются важнейшим элементом его структуры, так как именно они обеспечивают реализацию его замысла. Полное вовлечение в процесс дает возможность организации с выгодой использовать их способности. Управление качеством, в том числе качеством процесса и разработки продукции, является коллективной деятельностью, требующей совместных усилий. Это означает, что те, кто занимаются маркетингом, научными исследованиями и разработками, и те, кто непосредственно заняты в производстве, должны быть причастны к технологическому процессу и разработке продукции. Их задача – обеспечение достижения целей процесса разработки продукции.

Процессный подход. Гарантирует руководству непрерывность управления как на стыке отдельных процессов в рамках системы, так и при их комбинации и взаимодействии. Поэтому, при рассмотрении процесса происходит переход от начального состояния «проблема» к желаемому финальному состоянию «решение проблемы».

В состоянии «решение проблемы» все более или менее ожидавшиеся результаты могут быть получены в ходе реализации всего процесса. Они являются конкретными или абстрактными, или обоих типов и могут быть разделены на результаты в течение процесса (удовлетворение участников, приобретение опыта) и результаты в конце процесса (законченный продукт).

Системный подход. Результат технологического процесса и разработки продукции есть нечто больше, чем просто конечный продукт.

Это есть система целей, которые должны быть достигнуты в ходе выполнения данного процесса, при управлении, учитывающем все стороны процесса получения результата. Системный подход к процессу и разработке предполагает, прежде всего, учет внешних и внутренних факторов организации, причем, в их динамическом развитии и изменении.

Постоянное улучшение. Одним из признаков процесса и разработки продукции являются «изменения». Этот признак является наиболее важной характеристикой процесса, так как осуществление процесса разработки продукции всегда несёт в себе изменения вещественной системы в предметной области, в которой реализуется данный процесс. Реализация процесса разработки продукции всегда связана с изменениями некоторой системы и является целенаправленным её переводом из существующего в некоторое желаемое состояние.

Следовательно, широко используются четыре различных типа групп: совершенствование деятельности подразделений; кружки качества; совершенствование процессов; целевые группы.

Принятие решений, основанных на фактах. Принятие решения по разработке продукции основывается на анализе данных и информации. Основными направлениями реализации этого принципа являются: детальная проработка и согласование с заказчиком всех этапов процесса проектирования и разработки продукции; всесторонний анализ бизнес-процессов, на основе которого производятся технологический процесс и разработка; использование современных методологий и инструментальных средств моделирования и проектирования систем.

Данный подход будет обеспечивать разработку интегрированных решений, построенных на объективных данных.

Взаимовыгодные отношения с поставщиками. Способность команды процесса и разработки продукции достичь поставленной цели повышается при взаимовыгодных отношениях с поставщиками.

Для поставщика обеспечение качества процесса и разработки продукции означает соблюдение установленных стандартов, требований контракта по изготовлению и доставке оборудования, полуфабрикатов и материалов в соответствии со спецификациями. Организация и поставщики взаимозависимы, так как взаимовыгодные отношения между ними способствуют расширению возможностей каждого из них создавать ценности в случае успешного завершения процесса проектирования и разработки продукции.

5.2. Совершенствование бизнес-процессов закупочной деятельности предприятий

Развитие современной экономики характеризуется широким использованием сетевых форм организации бизнеса. Формирование сети возможно различными способами на основе прав собственности, контрактных отношений, партнерства и сотрудничества заинтересованных

сторон. Сетевое взаимодействие партнеров по бизнесу оказывает существенное влияние на условия конкурентной борьбы, требует модификации связей с потребителями. Сетевая форма ведения бизнеса активно распространяется на розничную торговлю, которая достигает 60–70 % мировой экономики. Тенденция усиления позиций сетевой розничной торговли наблюдается и в экономике России, но характеризуется существенными различиями и неравномерностью развития в различных регионах. Необходим поиск способов укрепления устойчивости бизнеса на основе повышения эффективности обслуживания потребителей.

Политика снабжения – это общие рекомендации, на основе которых определяются предназначение, цель и коммерческие аспекты деятельности подразделения снабжения. К ним относятся описание организационной структуры управления, положения о ценных закупках, указания относительно участников процесса принятия решений о закупках и положения об этике профессии снабженца.

Процедуры снабжения – это распределение должностных обязанностей, документальный внутренний контроль, определение методов снабжения и профессиональное обучение. Методы снабжения – это указание способов реализации политики снабжения. Внутренний контроль представляет собой проверки, проводимые для оценки эффективности службы снабжения: ее отношения с внутренними потребностями (другими службами); используемые методы снабжения; отношения с поставщиками [6, 7].

Анализ деятельности специалистов службы снабжения включает в себя следующие моменты:

- анализ размещения и исполнения общих и прямых заказов на поставку;
- контроль исполнения установленной сметы расходов;
- наличие планов закупок и уровень их качества;
- эффективность проводимых переговоров;
- используемые методы оценки и ранжирования поставщиков;
- качество информационных систем, используемых службой снабжения, и т.д.

Следует разделять понятия закупки и снабжения. Задачи закупок включают следующие функции: получение и оценку предложения; выбор поставщиков; согласование цены и заключение договора.

Задачи снабжения и размещения следующие: определение потребности, расчет количества заказываемых материалов; решение о заказе, установление и наблюдение за количеством и сроками поставок; входной контроль и размещение продукции на складе; управление запасами и контроль; выявление и изучение источников поступления и поставщиков товаров; организация учета и контроля соблюдения условий договора.

Стандартное определение общих целей функции закупок в том, что предприятие должно получать необходимое по качеству и количеству сырье в нужное время, в нужном месте, от надежного поставщика, своевременно отвечающего по свои обязательствам, с хорошим сервисом (как до осуществления продажи, так и после нее) и по выгодной цене.

Сотрудник, принимающий решения о закупках, должен одновременно руководствоваться всеми составляющими общей цели, которой он хочет достичь. Не рекомендуется осуществлять закупку по самой низкой цене. В случае доставки продукции низкого уровня качества, или доставки две недели спустя запланированного срока, может привести к остановке производства. С другой стороны, цена может быть и значительно выше обычной, в случае срочной закупки, так как у покупателя не будет времени на переговоры с целью достижения выгодной цены. Менеджеру, ответственному за принятие решений, рекомендуется найти баланс между всеми, часто противоречивыми целями и совершить сделку, исходя из их оптимального сочетания [8].

Для определения целей закупок необходимо рассмотреть следующие девять аспектов:

- непрерывный поток сырья;
- управление запасом;
- повышение качества;
- работа с поставщиками;
- стандартизация;
- достижение самой низкой общей стоимости;
- улучшение конкурентоспособности;
- развитие отношений с взаимным обменом функций;
- снижение административных расходов.

Рассмотрим указанные выше аспекты более подробно.

Необходимость обеспечения непрерывного потока сырья, поставок комплектующих и предоставления услуг, необходимых для работы компании. Дефицит сырья и комплектующих может привести к остановке производства и соответственно к большим накладным расходам – росту эксплуатационных затрат в связи с постоянными расходами и неспособностью удовлетворять требования клиентов к срокам доставки продукции.

Сведение инвестиций, связанных с запасами, и расходов к минимуму. Одним из путей обеспечения непрерывного потока материальных ресурсов и готовой продукции является создание и хранение крупных запасов этих ресурсов и продукции. Запасы предполагают использование капитала, который нельзя еще куда-либо инвестировать. Ежегодно стоимость текущего запаса может составлять 20–50 % общей стоимости активов.

Поддержание и повышение качества. Производство продукции или предоставление услуг должно отвечать принятым требованиям, что ведет к росту производственных расходов до значительного уровня.

Поиск компетентных и надежных поставщиков. Успех функции закупок зависит от способности находить поставщиков и развивать отношения с ними, анализировать их возможности, выбирать соответствующего поставщика, а затем работать с ним, постоянно совершенствуя совместную деятельность.

Приобретение по возможности многофункциональных товаров. Если в процессе закупки можно приобрести одно изделие, которое выполнит функцию, ранее выполняемую двумя-тремя изделиями, компания получит преимущество за счет: первоначальной низкой стоимости, образующейся из скидки на изделия; более низкой стоимости инвестиций н запас без ухудшения обслуживания; более низкой стоимости обучения персонала и расходов, связанных с содержанием оборудования в ходе его эксплуатации, а также повышение конкуренции среди поставщиков

Соблюдение принципа «цена-качество» в процессе закупки. Деятельность по закупке предполагает использование большого объема оборотных средств, поэтому необходимы товары и услуги с наименьшей общей стоимостью с сохранением должного уровня качества, количества, условий доставки и сервиса.

Повышение конкурентоспособности. Компания будет конкурентоспособной, если сможет контролировать все расходы, связанные с закупками, и временные параметры с тем, чтобы избежать неприбыльной деятельности, либо деятельности, требующей дополнительного времени, и т. д. Для этого необходима оптимизация размеров затрат, изменения в программе дистрибьюции, внедрение достижений технического прогресса и т. п.

Достижение гармоничных отношений, эффективного сотрудничества с другими функциональными подразделениями компании. Закупочная деятельность не может быть эффективной без сотрудничества с другими отделами и сотрудниками компании: отделом технического контроля (ОТК), производственным отделом, бухгалтерией, отделами маркетинга, дизайна, инженерной разработки и т. д.

Снижение административных расходов. Если деятельность по закупкам нерациональна, административные расходы отдела закупок будут слишком высокими. Состав целей закупочной логистики зависит от специализации компании (промышленная, торговая, сервисная), степени развития и сложности производства, отрасли экономики, в которой функционирует компания, конкурентоспособности [8].

Достижение этих целей в области управления закупками (закупочной логистики) требует выполнения различных стандартных операций, для чего

следует рассмотреть наиболее характерные задачи, способствующие рационализации системы закупок.

При решении задач закупок главное внимание уделяется сокращению общих затрат, связанных с закупками. Затраты на управление закупками в различных отраслях составляют от 40 до 60 % в структуре себестоимости производства продукции. Наибольший удельный вес в затратах, связанных с закупками, занимают собственно цена продукции, затраты на транспортировку и на управление запасами продукции (складирование, грузопереработку, хранение и пр.) [9].

Для сокращения этих составляющих затрат необходим комплекс таких мероприятий, как:

· совершенствование планирования потребности в продукции для потребителей;

· устранение потерь продукции при доставке от поставщиков;

· исключение, по возможности, промежуточного складирования продукции при доставке их от поставщиков;

· доставка продукции от поставщиков как можно большими партиями с максимальным использованием грузовместимости транспортных средств и минимальными тарифами;

· минимизация уровней запасов продукции на всех уровнях системы складирования.

Осуществление закупок и снабжения является одной из основных функций на каждом предприятии.

Снабжение – это комплекс операций, включающий в себя закупку, доставку, приемку, хранение продукции [10].

Управление снабжением включает в себя координацию усилий всех участников цепочки снабжения для того, чтобы обеспечить максимальную ценность продукции для потребителей. Рекомендуется следить за своевременной доставкой сырья и материалов, правильно организовывать прием поступающей продукции, рекомендуется проверять изделия на соответствие техническим требованиям, а также поддерживать постоянные контакты с сотрудниками складской службы и бухгалтерии. Рекомендуется стремиться к экономии средств, затрачиваемых на приобретение материалов, комплектующих и услуг. Предотвращение ненужных затрат способствует экономии средств предприятия. Известное правило гласит, что $10, сэкономленных подразделением снабжения, эквивалентны $100 от реализации новой продукции. Важнейшей задачей службы снабжения является снижение общефирменных затрат.

Задачи функции снабжения можно описать несколькими способами.

Во-первых, эту деятельность можно рассматривать в двух аспектах: функциональном, как избежание проблем, и стратегическом, как расширение возможностей [11].

Значение снабжения в функциональном плане заключается в избегании проблем, встречающихся наиболее часто: отсутствие требуемого качества и количества продукции, несвоевременная доставка продукции.

Осуществление снабжения в функциональном плане – это ежедневное выполнение операций, связанных с закупками. Эту область деятельности можно должным образом организовать и автоматизировать множество сделок в ней, с тем, чтобы высвободить время менеджера для решения стратегических задач.

Стратегическая сторона снабжения – это весь процесс управления снабжением, его связи и взаимодействия с другими функциями предприятия, внешним снабжением, потребностями конечного потребителя [12]. В связи с эффектом увеличения прибыли при совершении закупок возможна экономия средств, соотносимая с усилиями по увеличению объема продаж путем гораздо больших затрат, требуемых для достижения того же эффекта.

Целью системы снабжения является обеспечение запланированного уровня обслуживания с минимальными затратами. К основным функциям снабжения относится обработка заказов, складирование, управление запасами и транспортировка. Потребители могут требовать от поставщиков представления нескольких видов услуг: быстрое и гибкое осуществление поставок, предварительную сортировку и упаковку продукции, предоставление информации, необходимой для контроля выполнения заказа, а также готовность поставщика принимать назад или заменять бракованную продукцию.

Функция управления закупками (снабжением) влияет на активизацию деятельности других функциональных подразделений предприятия и отдельных сотрудников. Например, повышенный уровень качества позволит снизить затраты на доработку, стоимость гарантий, повысить степень удовлетворения потребителя и увеличить возможность продаж большего количества продукции по более высокой цене. Идеи поставщиков могут привести к улучшенной разработке, снижению издержек производства и/или ускорению цикла «идея – разработка – изготовление продукции – доставка потребителю». Каждая фаза повышает уровень конкурентоспособности предприятия. Косвенный вклад исходит из:

- роли закупок как источника информации;
- влияния функции закупок на эффективность, конкурентоспособность и имидж предприятия;
- влияние на возможность обучения менеджеров при выполнении процедур из области снабжения;
- влияние на разработку стратегии и социальной политики.

Осуществление закупок обеспечивает полезной информацией другие функциональные области предприятия. Информация о ценах, наличии товаров, новых поставщиках, новой продукции и технологии, а также новости об основных инвестициях, слияниях, кандидатах на приобретение, предстоящих банкротствах – все это представляет интерес для других функциональных подразделений предприятия. Новые системы дистрибьюции, используемые поставщиками, могут быть интересны, например, для отдела маркетинга.

Эффективность выполнения функции закупок сказывается на результатах других. Если при совершении закупок выбирается поставщик, не обладающий способностью доставить сырье предварительно оговоренного уровня качества, то это может обернуться более высоким процентом отходов доработки и дополнительными затратами труда. Если поставщик срывает предварительно согласованный график поставки, то это может обернуться дополнительной стоимостью разработки нового графика производства, уменьшением общей эффективности производства или, в худшем случае, остановкой производства.

Если предприятие не способно доставить конечную продукцию или не предоставит обслуживание своим потребителям в нужное время или нужного уровня качества, или по разумной с точки зрения потребителя цене, то оно не может считаться конкурентоспособным. Если функция закупок не выполняется, то предприятие не получит сырье к нужному сроку, нужного качества и по цене, которая обеспечит сохранение стоимости конечной продукции конкурентоспособной и контролируемой.

Сфера снабжения является также прекрасной основой для обучения новых менеджеров. Можно быстро уяснить, что необходимо предприятию. Принятие трудных решений в условиях неопределенности с потенциальными, серьезными последствиями предполагает оценку способности сотрудника и его желания принимать риски и нести ответственность. Встречи с сотрудниками различных уровней и разнообразие функций могут оказать помощь человеку в построении его карьеры и окажут ему неоценимую услугу по мере развития предприятия [10].

Функция снабжения также применяется в качестве средства управления и социальной политики. Уверенность в своевременном снабжении материалами может стать главным конкурентоспособным преимуществом. Аналогично, доступ к лучшему уровню качества обслуживания, обладающей низкой стоимостью, станет существенным преимуществом. Такие стратегические позиции на рынке можно занять путем активного освоения рынков, технологии, инновационных систем управления и правильного использования корпоративных ресурсов в области снабжения.

Один из подходов, который усилил эффективность функции управления закупками/снабжением, заключается в использовании команд. Организации ищут возможность сочетания гибкости децентрализованных закупок путем использования групп людей, работающих вместе над решением общей задачи. Однако переход к командной схеме требует наличия уровня ответственности и подготовки, которого ряд компаний и частных лиц пока не готовы достичь.

Характеристики эффективных команд:

1. Лицо, создающее команду, и члены команды разделяют идеи, которые составляют суть командной деятельности.
2. Команда имеет ясные цели.
3. Этих целей можно достичь только командой.
4. Существует необходимость в каждом члене команды.
5. Работа каждого члена команды подчинена целям команды.
6. Перед командой стоят конкретные определенные задачи.
7. Команда получает отдачу от своей деятельности. (Отдача – точная, конкретная, быстрая, непосредственная, надежная и адекватная).
8. Есть конкретные виды поощрений за деятельность команды, а не отдельных лиц.
9. Члены команды компетентны как отдельные личности и как команда.

Используются различные типы команды по управлению закупками и снабжением:

- коллективы с перекрестными функциями;
- совместные команды с поставщиками;
- совместные с клиентами;
- совместные как с поставщиками, так и с клиентами;
- советы поставщиков (главных поставщиков);
- советы служащих отдела закупок (только служащие отдела закупок);
- команды по управлению товарами (только служащие отдела закупок);
- консорциумы (закупка пулов товаров вместе с другими фирмами).

Команды с перекрестными функциями состоит из служащих, по крайней мере, трех отделов, собранных для решения задач по закупкам или связанным с сырьем, и ставит цели по закупкам/поиску источников снабжения или принимает решения с участием руководства базы снабжения. Пять основных причин, по которым компания выделяет ресурсы для создания команды с перекрестными функциями, следующие:

1) сокращение времени;
2) перекрестное владение задачами и проблемами;
3) обеспечение модернизации и создание синергии;
4) достижение организационных целей;
5) профессиональное развитие членов команды.

План но развитию команд с перекрестными функциями состоит из 4 этапов: «Спланировать – Сделать – Проверить – Действовать», рис. 5.1.

Совместные команды с участием поставщиков, участие поставщиков в командах по поиску источников снабжения с перекрестными функциями зависит от сути задания [11].

Например, имеет смысл включать поставщиков в команды, предназначенные для развития поставщиков или улучшения реагирования поставщиков на просьбы покупателей, но не в команды, предназначенные для оценки и выбора новых поставщиков. Преимущества команды:

- лучшее удовлетворение качеством обмена информацией между командой и ее главными поставщиками;
- рост уверенности в том, что на поставщиков можно положиться в плане их непосредственной поддержки целей и задач команды;
- большая эффективность руководства базой снабжения;
- больший вклад поставщиков в области поддержки деятельности и разработки новых продуктов.

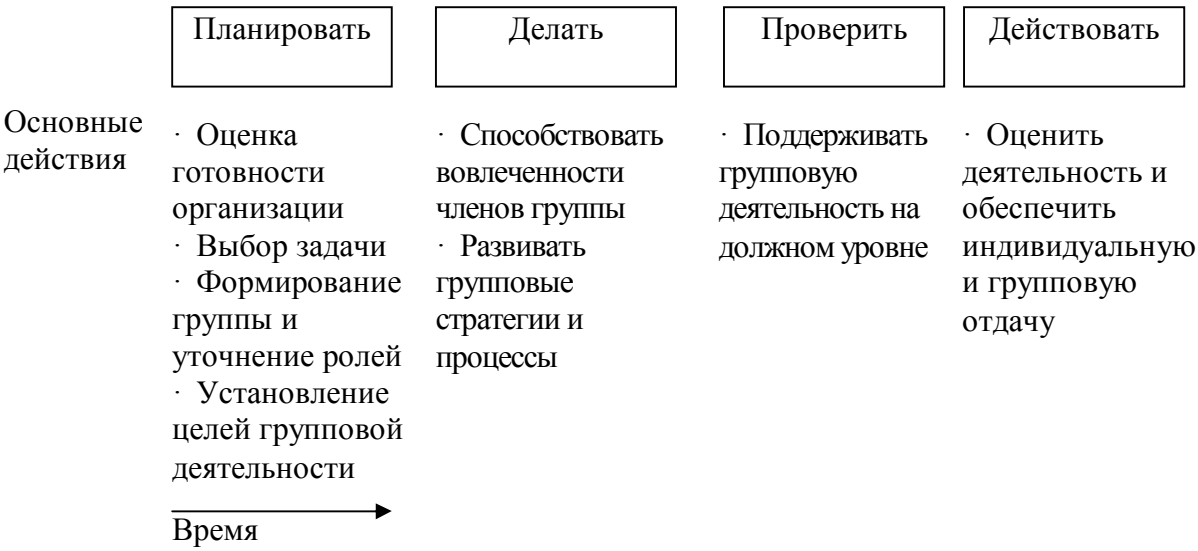


Рис. 5.1. План по развитию команды по поиску источников снабжения с перекрестными функциями

Конфиденциальность – это крупнейшее препятствие на пути участия поставщика, и компании могут быть обязаны подписывать соглашения о соблюдении конфиденциальности для сокращения пагубного влияния этого препятствия на эффективность деятельности команды.

Некоторые организации в попытке вести управление клиентами включают конечных потребителей (клиентов) своей продукции в свои команды. Когда создатель фюзеляжа пассажирского самолета разрабатывает новую машину, то имеет смысл включить потенциальных клиентов – представителей авиакомпании – в команду дизайнеров. Они лучше, чем кто-либо еще, знают характеристики, которыми должен

обладать новый самолет с точки зрения перспектив авиакомпании, в плане предпочтительной загрузки пассажирами, структуры маршрутов, планов по содержанию и стратегий по обслуживанию пассажиров.

Размещение покупателей вместе с внутренними клиентами, например инженерной службой, может помочь устранить препятствия между функциями по мере того, как отдельные лица лучше узнают друг друга и учатся работать друг с другом. Кроме того, среди внутренних клиентов, по всей вероятности, будут и представители отдела закупок при принятии решений по вопросам наличия покупателя и его готовности к сделке при возникновении соответствующей ситуации. Покупатели могут "продавать" другим отделам информацию о рынках, поставщиках и специфических товарах.

Советы поставщиков – это команды, состоящие из главных поставщиков, которые активно участвуют в планировании. Цель советов поставщиков – сосредоточиться на инициативах по уменьшению стоимости, т.е. сокращение затрачиваемого времени, устранение ненужных элементов в системе или поиск более эффективных процедур.

Советы представителей отделов закупок могут создаваться для концентрации внимания на особом товаре, специфическом вопросе, или на деятельности какого-либо подразделения. Советы по осуществлению закупок, в основном, состоят из управляющих закупками и покупателей всей продукции компании.

Команды по управлению товарами формируются при высоких расходах и когда товар сложен и важен. Эти команды обеспечивают углубленный анализ, большую координацию и взаимодействие между отделами, лучший контроль над программами по стандартизации и улучшенное взаимодействие с поставщиками. Целью команды по управлению товарами является достижение самой низкой стоимости приобретения товара.

Команды по управлению товарами на корпоративном уровне, состоящие из главных снабженцев и инженеров, разрабатывают и управляют долгосрочной стратегией в отношении товаров, в которых нуждается бизнес и для которых поставки являются комплексными. Некоторые виды тактики на корпоративном уровне: консолидация заявок на товар от всех филиалов; поиск источников сырья по всему миру; стандартизация частей и процедур; сокращение списка поставщиков; развитие стратегических отношений с поставщиками.

Консорциумы по закупкам учреждаются отдельными компаниями, которые создают пул из своих потребностей в обычных товарах для того, чтобы воздействовать на поставщиков с целью получения более низких цен и улучшенных условий доставки. Консорциумы широко распространены в некоммерческих организациях, особенно в образовательных учреждениях и институтах здравоохранения.

Консорциум приносит его членам следующие преимущества: снижение цены; гарантию цены и ее неизменность; улучшенное качество; сокращение административной работы; обмен знаниями о рынке товаров. Членами консорциума могут быть любые стороны, у которых есть одинаковая потребность в закупках и которые могут объединять свои закупки с другими сторонами. Деятельность консорциума довольно проста и обычно следует нижеперечисленным правилам: третья сторона выполняет административные функции, а члены консорциума размещают заявки и запросы непосредственно у третьей стороны.

Качество услуг и сырья, обеспеченных третьей стороной, имеет чрезвычайную важность. Третья сторона при отношениях с членами консорциума не затрагивает вопроса денежных средств. Каждый член консорциума осуществляет оплату третьей стороне с таким запасом времени, который бы позволил вовремя оплачивать все счета на поставку. Третья сторона получает плату для покрытия всех расходов, понесенных при обеспечении услуг по покупке.

Грузовая и транспортная единицы своими параметрами связывает технологические процессы участков логистического процесса в целом. Существенными характеристиками грузовой единицы являются размеры и их способность к сохранению целостности. При выборе складской единицы необходимо учитывать их особенности, размеры и стоимость.

В процессе экспедиции груза происходит невольная порча товара, во избежание так называемого «брака» используется «новая» транспортная, складская единица или приспособления для «раскрепления» вагонов. Размеры транспортной единицы или «раскрепляющих» приспособлений согласуются в соответствии с установленными нормами, а также вместимостью транспортирующего средства.

Движение материального потока от первичного источника сырья до конечного потребления осуществляется с применением различных средств. Затраты на выполнение этих операций могут доходить до 50 % от суммы общих затрат на логистику.

На практике применяются различные «раскрепляющие» приспособления и складская единица обеспечивают высокою степень сохранности груза, не вызывая разрушений пакетов, и порчу материалов.

Пример. Предприятие приобретало складскую единицу и материал для раскрепления груза в вагонах у ООО «ТСК» на основе договора. Цены на аналогичный вид продукции нескольких фирм представлены в табл. 5.2

Если учесть, что в течение года складируемой единицы предприятию необходимо поддонов стоячных одноуровневых – 950 штук, поддонов трёхуровневых – 1200 штук, поддонов простых – 800 штук, то можно просчитать экономию от выбора того или иного поставщика,

рассчитав при этом отклонение по сравнению с базовым показателем, приняв за базовый показатель расчет по ООО «ТСК» (см. табл. 5.2).

Таблица 5.2

Цены на складируемую единицу в разрезе поставщиков, руб.

Поставщик	Поддоны одноуровневые	Поддоны трёхуровневые	Поддоны простые
ООО «ТСК»	36,90	82,90	248,90
ОАО «Док»	37,20	84,00	249,00
ООО «Рамп»	36,00	82,00	248,00
ООО «Импульс»	36,90	83,00	249,00

Рассмотрим цены поставщиков на аналогичную продукцию (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Сравнение цен поставщиков на одноуровневые поддоны

Поставщик	Цена за ед., руб.	Стоимость 1200 шт. в год, руб.	Отклонение, руб.
ООО «ТСК»	83,90	100608	-
ОАО «Док»	83,00	99600	1080
ООО «Рамп»	82,00	98400	2208
ООО «Импульс»	83,00	99600	1080

Проанализировав расход денежных средств в разрезе поставщиков на приобретение складируемой единицы (поддонов одноуровневых), можем отметить тот факт, что наиболее выгодным партнером является ООО «Рамп». Выбрав его в качестве поставщика, мы получаем экономию в размере 2208 руб. в год.

В табл. 5.4 представлен сравнительный анализ цен на трёхуровневые поддоны.

Таблица 5.4

Сравнение цен поставщиков на трёхуровневые поддоны

Поставщик	Цена за ед., руб.	Стоимость 950 шт., руб.	Отклонение, руб.
ООО «ТСК»	36,90	35355	-
ОАО «Док»	37,20	35340	15
ООО «Рамп»	24,00	22800	12540
ООО «Импульс»	36,90	34770	- 11 970

Проведя сравнительный анализ цен, на трёхуровневые поддоны можно сделать вывод, что выгоднее всего приобретать в ООО «Рамп». При нормативном расходовании 950 поддонов в год мы экономим 12540 руб., необходимо также учесть, что ООО «Рамп» расположен на довольно незначительном расстояние от склада предприятия, в отличие от других потенциальных поставщиков.

Сравнительный анализ цен на простые поддоны представлен в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Сравнение цен на простые поддоны

Поставщик	Цена за ед., руб.	Стоимость 800 шт., руб.	Отклонение, руб.
ООО «ТСК»	248,90	199120	-
ОАО «Док»	249,00	199200	-80
ООО «Рамп»	221,5 0	177193	22 007
ООО «Импульс»	249,00	199203	- 22 010

Из табл. 5.5 видно, что наиболее выгодным поставщиком является ООО «Рамп», экономия денежных средств составит в год 22 007 руб.

Проведя сравнительный анализ цен на складируемую единицу предприятия, можно сделать следующий вывод, что перспективным поставщиком поддонов является ООО «Рамп», необходимо учесть тот факт, что стоимость доставки тары включена в цену, заключив с ним соответствующий договор на поставку складируемой единицы.

Библиографический список

1. Филатов, Е.И. Как всемирная торговая организация регулирует международную торговлю и что необходимо знать и делать предприятиям в условиях членства России в ВТО : методическое пособие для предприятий и организаций / Е.И. Филатов. – Новосибирск, 2013. – 197 с.

2. Потапова, С.В. Процесс управления как совокупность функций обеспечивающих развитие организации / С.В. Потапова// Формирование транспортно-логистической инфраструктуры. Стратегическое направление повышения конкурентоспособности транспортного комплекса России: матер. IVнауч.-практ. конф. в рамках Международного конгресса.– Омск : СибАДИ, 2013. – С. 179–184.

3. Хаирова, С.М. Особенности развития логистических бизнес-процессов в современных условиях/ С.М. Хаирова, С.В. Потапова // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии.– 2015. – №1(41).– С.118–124.

4. Ташмагамбетова, С.Т. Измерение результативности СМК как инструмент совершенствования деятельности организации в области качества / С.Т. Ташмагамбетова // Развитие дорожно-транспортного комплекса строительной инфраструктуры на основе рационального природопользования: матер.VII науч.-практ. конф. – Омск : СибАДИ, 2012. – С. 21–29.

5. Шарашкина, Т.П. Реализация принципов и функций управления качеством в процессе проектирования и разработки продукции /Т.П. Шарашкина // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2011.– № 22 – С. 45–54.

6. Основы логистики : учебное пособие / под ред. проф. Л.Б. Миротина и проф. В.И. Сергеева. – М. : Инфра-М, 2000. – 500 с.

7. Кузьминова, А.Л. Снабжение – зеркало души предприятия. Кто виноват, и что делать? / А.Л. Кузьминова, А.М. Чикалов, Л.Н. Фрунзе // Корпаративный менеджмент. Энциклопедия управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cfin.ru/management/manufact/supply_mirrow.shtml, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 05.11.2015).

8. Степанов, В.И. Логистика : учебник / В.И. Степанов. – М. : ТК «Велби» : Изд-во «Проспект», 2006.– 488 с.

9. Плоткин, Б.К. Управление материальными ресурсами: очерк коммерческой логистики : учебное пособие / Б.К. Плоткин. – Л. : ЛФЭИ, 1991. –114 с.

10. Сергеев, В.И. Практикум по финансовому анализу предприятия /В.И. Сергеев. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 200 с.

11. Логистика и бизнес / под ред. Л.Б. Миротина, Ы.Э. Ташбаева. –М. : Брандес, 1997. – 450 с.

12. Неруш, Ю.М. Логистика : учебник / Ю.М. Неруш. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ТК «Велби» : Изд-во «Проспект», 2006.– 520 с.

Глава 6. ВНЕДРЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

6.1. Отечественный и зарубежный опыт внедрения профессиональных стандартов

Профессиональный стандарт представляет собой многофункциональный нормативно-правовой документ, устанавливающий необходимые требования к квалификации и компетенциям работников применительно к конкретным предприятиям, отраслям экономики, видам экономической деятельности, а описание требований к трудовым функциям и качеству их выполнения позволит структурировать профессиональную деятельность работников и получить критерии для оценки персонала с целью повышения качества труда.

Работа по созданию и внедрению национальных квалификационных стандартов и национальных систем квалификаций, в состав которых входят профессиональные стандарты, проводится в большинстве экономически развитых стран (страны Евросоюза, США, Япония и др.).

В международной экономической деятельности в последние годы произошел переход от регулирования общего рынка рабочей силы к регулируемому рынку конкретных квалификаций: разработана общая структура профессиональных стандартов, уровни квалификации работников, требования к квалификации. Системы профессиональной стандартизации стали важнейшим элементом разработки долгосрочных прогнозов потребности в квалификациях.

Анализ международного опыта разработки и применения профессиональных стандартов [1] показал, что для практической реализации стандартизации квалификаций нужны четыре группы инструментов:

1. Интерактивные информационные системы поддержки конкретного работника, с его индивидуальным аккаунтом и с учетом его карьерных достижений. Примерами таких систем являются британская National Careers Service; Европейская платформа компетенций и квалификаций; американская информационная система Career One Stop.

2. Профессиональные стандарты, в которых закреплены требования к квалификации работников в настоящее время и в перспективе. Такие стандарты должны быть представлены в единой общедоступной базе. В качестве примера можно привести британскую National Occupational Standards (NOS) database.

3. Специальные группы экспертов, готовых оценивать и присваивать квалификацию.

4. Система тестов, кейсов, заданий и испытаний для оценки отдельных компетенций и квалификации работника в целом.

Опыт большинства европейских и азиатских стран (Германия, Бельгия, Дания, Южная Корея, Индия) также демонстрирует активное участие государственной власти в регулировании национального рынка труда в части создания национальных систем квалификаций – моделей управления содержанием и качеством профессиональной подготовки работников [2]. В 2012 г. Россия выбрала аналогичный путь развития.

Весной 2012 года Президентом Российской Федерации Владимиром Путиным было сказано: «Предлагаю, чтобы Правительство до конца 2012 года совместно с предпринимательскими и профессиональными ассоциациями, с ведущими университетами страны приняло Национальный план развития профессиональных стандартов» [3]. Позже, 7 мая того же года, были подписаны указы «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» и «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики». Данные указы касаются вопросов разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов – новых официальных документов, направленных на решение многочисленных кадровых проблем на российских предприятиях.

То, что государственная власть стала регулятором процесса управления квалификациями работников, объясняется не только потребностями работодателей в квалифицированном персонале, но и стремлением государства защитить права этих работников путем установления требований к уровню их квалификации и размерам вознаграждения за выполняемые ими обязанности.

Модернизация и формирование экономики знаний, развитие социально-экономических отношений в обществе предъявляют новые требования к профессиональным знаниям и умениям специалистов, к уровню компетентности рабочей силы, их мастерства и мобильности.

После разрушения системы советской административной экономики в Российской Федерации сложилась неутешительная ситуация: отсутствует преемственность профессиональной подготовки и фактического спроса на рабочую силу; в сознании молодого поколения закрепился миф «не важно, чему и где ты учился – сейчас никто не работает по специальности» [2]; отсутствует единый подход к установлению фактического размера заработной платы, что приводит к ощутимым разрывам в оплате труда работников; понятие «качество образования» превратилось в категорию принципиально неизмеримую; а поиск квалифицированных рабочих стал главной проблемой для современных предприятий. Все эти факторы привели к значительному дисбалансу на рынке труда и разрыву между рынком рабочей силы и рынком образовательных услуг и явились главными предпосылками к созданию системы профессиональных стандартов в Российской Федерации.

Профессиональные стандарты (далее – ПС) пришли на смену советскому Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих (далее – ЕТКС), а также Единому квалификационному справочнику должностей руководителей, специалистов и служащих (далее – ЕКС), насчитывающим более 8 тыс. профессий, которые давно устарели и требуют переосмысления и «модернизации» [4].

Профессиональный стандарт, в отличие от прежнего перечня должностей и обязанностей, устанавливает не только требования к образованию и уровню теоретических знаний, но также ориентирует работника на наличие у него профессиональных умений, полномочий и ответственности. ПС является новой формой определения квалификации современного работника.

Применение профессиональных стандартов имеет много целей и задач, в числе которых:

1. Возможность за счет описания требований к трудовым функциям и качеству их выполнения ПС четко структурировать профессиональную деятельность работника и исключить дублирование трудовых функций по должностям.

2. Получение работодателем механизма стимулирования и контролирования профессионального роста через сертифицированное обучение и сертификацию сотрудников, а у работников возможности определить и повысить свой профессиональный и квалификационный уровень, подтвердить его сертификатом.

3. Получение работодателями критериев для оценки персонала с целью повышения качества труда и эффективности работников, а установление профессиональными стандартами квалификационных уровней позволит ориентироваться на них при разработке гарантий по оплате труда.

4. Определение благодаря сформулированным в профессиональных стандартах трудовым функциям, требований к приобретенным компетенциям выпускников учебных заведений по направлениям подготовки.

5. Использование профессиональные стандартов в качестве основы для разработки образовательных стандартов, методических материалов, программ профессионального обучения работников и установления квалификационных уровней, федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования.

6.2. Структура профессионального стандарта

Структурно профессиональный стандарт должен состоять из единиц, каждая из которых соотносится с определенной трудовой функцией (рис. 6.1) [5]. Единица ПС должна описывать следующие параметры трудовой функции:

– название трудовой функции;

– трудовые действия, обеспечивающие выполнение этой функции;

– характеристики квалификационного уровня (требуемые знания и умения, уровень ответственности, самостоятельности, наукоемкости и сложности выполнения трудовой функции);

– требования к содержанию трудовой функции, сформулированные как необходимые трудовые действия, формирующие идентичность этой трудовой функции.

Последовательность выполнения трудовых операций позволяет сформировать единый подход к содержанию трудовой функции и оценить качество ее выполнения. Таким образом будет обеспечено более четкое определение требований к знаниям и умениям, необходимым для ее выполнения, а также определено необходимое содержание обучения, что принципиально важно для формирования образовательных программ.

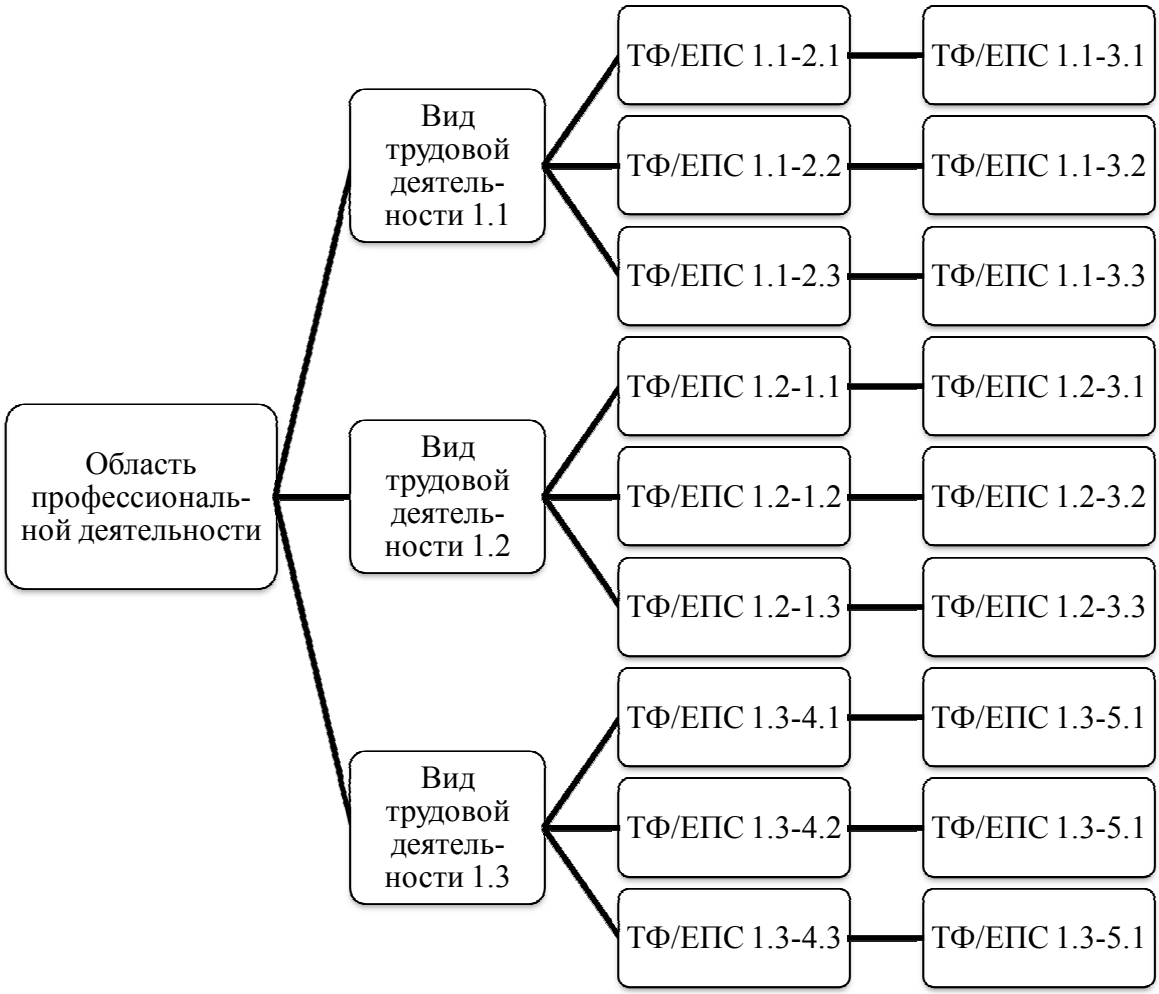


Рис. 6.1. Структура профессионального стандарта

Профессиональный стандарт состоит из структурных единиц, каждая из которых относится к определенному квалификационному уровню и

содержит название трудовой функции ПС, действия, обеспечивающие выполнение этой функции, характеристики квалификационного уровня, а также требуемые знания и умения. В свою очередь, требуемые знания и умения должны охватывать три группы компетенций:

– профессиональные, относящиеся к собственно области профессиональной деятельности;

– надпрофессиональные (или сквозные компетенции), относящиеся к охране труда и окружающей среды, профессиональному общению и совершенствованию трудовой среды и рабочего места;

– ключевые/базовые компетенции, относящиеся ко всем видам деятельности, в которую включен работник, и предполагающие его способность получать новые знания и адаптировать старые к новым контекстам, а также адаптироваться к изменяющейся ситуации собственного профессионального и личностного роста и развития (интеллектуальные, социальные и межличностные, предпринимательские).

Уровни квалификации применяются при разработке профессиональных стандартов и обеспечивают международную и межотраслевую сопоставимость квалификаций работников [1]. Уровни квалификации содержат описание обобщенных требований к работникам, определяемых такими показателями, как:

– широта полномочий и ответственность;
– характер умений;
– характер знаний;
– основные пути достижения квалификации каждого уровня;
– минимальные требования к уровню образования.

Показатель «широта полномочий и ответственность» определяется степенью самостоятельности профессиональной деятельности, ее масштабом, социальными, экологическими, экономическими и другими последствиями, а также полнотой реализации в профессиональной деятельности основных функций руководства (целеполагание, организация, контроль, мотивация исполнителей).

Показатель «характер умений» определяет требования к умениям в зависимости от таких особенностей профессиональной деятельности, как множественность (вариативность) способов решения профессиональных задач, необходимость выбора или разработки этих способов, степень неопределенности рабочей ситуации и непредсказуемости ее развития.

Показатель «характер знаний» определяет требования к знаниям, необходимым в профессиональной деятельности, и зависит от объема и сложности используемой информации, инновационности применяемых знаний и степени их абстрактности (соотношения теоретических и практических знаний).

В разделе «пути достижения уровня квалификации» должны быть представлены основные программы профессионального образования, ведущие к соответствующей квалификации, а также дополнительные профессиональные программы и (или) практический опыт, ведущие к повышению или изменению квалификации работника внутри уровня. Практический опыт может быть получен как в процессе освоения образовательных программ, так и в процессе трудовой и жизненной деятельности человека.

Минимальные требования к уровню образования устанавливают уровень образования, необходимый для получения определенного уровня квалификации.

Уровни квалификации в процессе разработки профессиональных стандартов используются для описания трудовых функций, а также для описания требований к образованию и обучению работников. Единые требования к квалификации работников, установленные уровнями квалификации, могут быть расширены и уточнены с учетом специфики различных видов профессиональной деятельности.

В структуру профессионального стандарта входит функциональная карта вида профессиональной деятельности, которая включает описание всех трудовых функций. В состав характеристики обобщенных трудовых функций входят следующие разделы:

- возможные наименования должностей,
- требования к образованию и обучению,
- требования к опыту практической работы,
- особые условия допуска к работе,
- трудовые действия,
- необходимые умения,
- необходимые знания и другие характеристики.

Так как профессиональные стандарты состоят из блоков, они легко поддаются замене, коррекции или полному изъятию из документа. Это позволяет не только фиксировать существующие требования, но и внедрять изменения, соответствующие текущей ситуации [1].

Однако создание стандарта – это одна сторона вопроса, другая же – его внедрение, обучение специалистов, которые будут работать на предприятиях в соответствии с ним. Поэтому, несомненно, актуальной становится сложность процесса внедрения профессиональных стандартов в практику деятельности российских организаций и конкретно в деятельность служб управления персоналом.

Еще на стадии разработки профессиональных стандартов возникает ряд проблем, с которыми сталкиваются разработчики ПС. Одной из таких проблем является сложность определения состава и объема необходимых знаний, умений и навыков, которыми должны обладать специалисты каждой из сфер деятельности, поскольку современный рынок труда

развивается быстрыми темпами и становится важным вовремя определить потребность в тех или иных знаниях и умениях для каждого специалиста. Для соответствия профстандартов требованиям определенной отрасли самим ее представителям необходимо четко сформулировать эти требования.

Российские промышленные предприятия в большинстве своем созданы еще в советский период развития страны, когда действовали квалификационные справочники, в настоящее время устаревшие по нескольким аспектам:

1) использовавшиеся длительное время справочники содержательно не отражают всего многообразия видов профессиональной деятельности, появившихся в России за последние десятилетия [2] в связи с резким скачком в развитии технологий и техники;

2) многие названия должностей, содержащихся в справочниках, не соответствуют реальному обозначению современных трудовых деятельностей;

3) а перечень профессий рабочих и должностей руководителей, специалистов и служащих в ЕКТС и ЕКС не всегда отражает реально образовавшиеся в организациях перечни и содержания профессий и должностей.

Также основными факторами, сдерживающими использование профессиональных стандартов на практике, по мнению специалистов [1], являются:

1) отсутствие отработанной методологии разработки профессиональных стандартов;

2) высокая ресурсоемкость разработки профессиональных стандартов и недостаточная сформированность профессиональных сообществ.

Разработка и внедрение профессиональных стандартов – довольно трудоемкая по времени задача, поскольку она, в первую очередь, заключается в пересмотре содержания должностных инструкций, регламентов и положений, отражающих деятельность каждого специалиста; в изучении функционала всех должностей предприятия на предмет выявления незначимых и дублирующих функций; приведения названий деятельностей в соответствие с формулировками, содержащимися в профессиональных стандартах. Возможным следствием этой работы может стать фактическое перераспределение обязанностей между исполнителями и, в перспективе, пересмотр штатного расписания организации [2].

Помимо пересмотра всей документации, содержащей информацию о функционале сотрудников, предприятию предстоит всю ее переоформить в целях актуализации этой информации, что для отдела по работе с

персоналом выразится в непредвиденной и дополнительной трудовой нагрузке, которая не входит в устоявшиеся ежедневные обязанности.

Усложняет весь процесс работы и растягивает его во времени то обстоятельство, что на большинстве предприятий вся документации хранится в бумажном виде, а процесс информационной компьютеризации начался не так давно, что означает, что сотрудникам придется вручную перерабатывать все документы, усиливая тем самым действие человеческого фактора и приводя к более частым ошибкам [8].

Специалистам также предстоит постоянно заниматься мониторингом информационных ресурсов, содержащих актуальные сведения о российских профессиональных стандартах – сайт Министерства труда и социальной защиты РФ и сайт Национального агентства развития квалификаций [6].

Осуществление подобной деятельности предполагает достаточную осведомленность специалиста отдела по работе с персоналом в сути национальной системы квалификаций. Однако опыт общения с практикующими HR-менеджерами Новосибирска, Омска, Екатеринбурга и Челябинска [2] показывает, что большинство из них имеют достаточно смутное представление о содержании и функциях профессионального стандарта, и практически никто не имеет пока непосредственного опыта применения профессиональных стандартов в своей непосредственной деятельности.

Предприятию придется либо переформировать штат сотрудников отдела по работе с персоналом, включив дополнительно специалистов, в чьи обязанности войдет работа исключительно со сферой профессиональных стандартов, либо распределить данную нагрузку среди уже существующего штата, что, во-первых, может привести к недовольству со стороны персонала, а во-вторых, потребует массового повышения квалификации в области профессиональных стандартов. Стоит также учитывать то обстоятельство, что значительная часть сотрудников отделов по работе с персоналом – люди среднего возраста и старше, и следует принимать во внимание их функциональные возможности для переобучения и физические – с учетом возникновения дополнительной рабочей нагрузки [6].

Еще одна проблема связана с необходимостью увязать профессиональные стандарты с уже существующими в организациях моделями требований к работникам и соискателям [2]. Профессиональные стандарты, как следует из их определения в Трудовом кодексе РФ [7], устанавливают только квалификационные требования к персоналу, тогда как предприятия применяют компетентностный подход, самостоятельно устанавливая уровни компетенций для конкретных должностей своих сотрудников. Специалистам отдела по работе с персоналом предстоит работа по определению, насколько установленные уровни компетенций

соответствуют предлагаемым квалификационным уровням в профессиональных стандартах.

Помимо проблем, с которыми сталкиваются предприятия при внедрении профессиональных стандартов, сложность вызывает процесс подбора персонала на те или иные должности. Если сфера деятельности специалиста довольно общая (например, бухгалтер или юрист), то подобрать подходящего работника по установленным требованиям относительно просто. Больше же сложностей вызывают должности, требующие специфические знания и умения. К тому же подготовка работников в образовательных учреждениях часто не соответствует требованиям работодателей по содержанию [1].

Каждое предприятие специализируется на выпуске какой-либо уникальной продукции, и одним из первых требований, предъявляемым к соискателям на должности производственного подразделения, является знание и понимание особенностей работы именно с данной продукцией. Если ранее соискатели могли получить дополнительные знания уже в процессе работы, то теперь им придется получать специальное образование, если таковое требование будет официально зафиксировано в профессиональных стандартах. Для предприятия данное требование может выразиться в финансовых и временных (сессионный период) затратах на обучение своих сотрудников. Возможно, выходом явится целевой заказ, когда профессиональные учебные заведения будут готовить студентов старших курсов непосредственно для конкретных фирм [8].

Активно продолжается развитие научно-технической сферы, что непременно отражается на стиле и темпе работы всех предприятий и организаций, однако среднее и высшее образование зачастую остается статичным. Многим сотрудникам, получившим образование еще 10–15 лет назад и больше, сейчас требуется дополнительное обучение, позволяющее свободно использовать современную технику, производственное оборудование, программные продукты и другие достижения человечества в целях повышения конкурентоспособности своих организаций. Постоянно появляются новые технологии, поэтому государству и предприятиям необходимо создавать мощную систему дополнительного профессионального образования.

Но даже при утверждении адекватных профессиональных стандартов, создании устойчивой системы образования, при успешной работе кадрового отдела остается одна проблема, которую невозможно решить в короткий временной срок – это отношение самих сотрудников к нововведениям, особенно требующим глобальных перемен и трудозатрат и вызывающим восприятие их как неоправданных мер и излишних проблем. И тут поднимается вопрос о целесообразности и необходимости применения профессиональных стандартов, моделей компетенций и

других новых инструментов для стандартизации квалификаций работников.

Библиографический список

1. Архипова, Н.И. Профессиональные стандарты как инструмент повышения конкурентоспособности российских предприятий / Н.И. Архипова, Т.Я. Орел, О.Л. Седова // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2014. – № 3 (125). – С. 9–17.
2. Гилева, К.В. Профессиональные стандарты: вызов для службы управления персоналом / К.В. Гилева, О.Л. Сафронова, К.В. Солоусова // Управление человеческими ресурсами – основа развития инновационной экономики. – 2015. – № 6. – С. 82–87.
3. Профессиональные стандарты // Каталог образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://media.ls.urfu.ru/profstandart_86/professionalnye_standarty/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 18.12.2014).
4. Грицюк, М. Стандарт профессии. К ремеслу будут новые требования / М. Грицюк // Российская газета. – 4 сентября. – 2012.– URL: http://www.rg.ru/2012/09/04/standart.html, свободный (дата обращения к ресурсу: 18.12.2014).
5. Чернышов, Л.Н. Предпосылки разработки профессиональных стандартов для жилищно-коммунального хозяйства / Л.Н. Чернышев // Эффективное антикризисное управление. – 2013. – № 2 (77). – С. 52–57.
6. Толстокулакова, М.С. Профессиональные стандарты – решение кадровых вопросов или новая проблема для работодателей? / М.С. Толстокулакова // Проблемы и перспективы социально-экономического реформирования современного государства и общества: материалы XVII Международной научно-практической конференции, г. Москва, 30 декабря 2014 г. – М. : Изд-во «Институт стратегических исследований», 2014. – С. 120–125.
7. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (в ред. от 22.12.2014 г.).– М., 2002.
8. Найденова, И.Е. Проблемы разработки профессиональных стандартов для специалистов среднего звена в сфере туризма / И.Е. Найденова // Среднее профессиональное образование. – 2009. – № 5. – С. 22–23.

Глава 7. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

7.1. Основные этапы системы менеджмента качества

Система менеджмента качества – это управленческая философия, которая фокусирует общее управление организацией на идеологии качества, как высшей стратегической цели. При таком понимании обеспечение качества продукции становится не только задачей специальных служб, а затрагивает организацию деятельности во всех функциональных областях управления. Современная концепция деятельности любой организации рассматривает качество как главный фактор её конкурентоспособности, подчеркивает непосредственную связь между качеством продукции и услуг предприятия и качеством организации его деятельности и утверждает, что «для успешного руководства и управления компанией необходим систематический и наглядный менеджмент».

Основные этапы внедрения системы менеджмента качества (СМК) показаны на рис. 7.1.

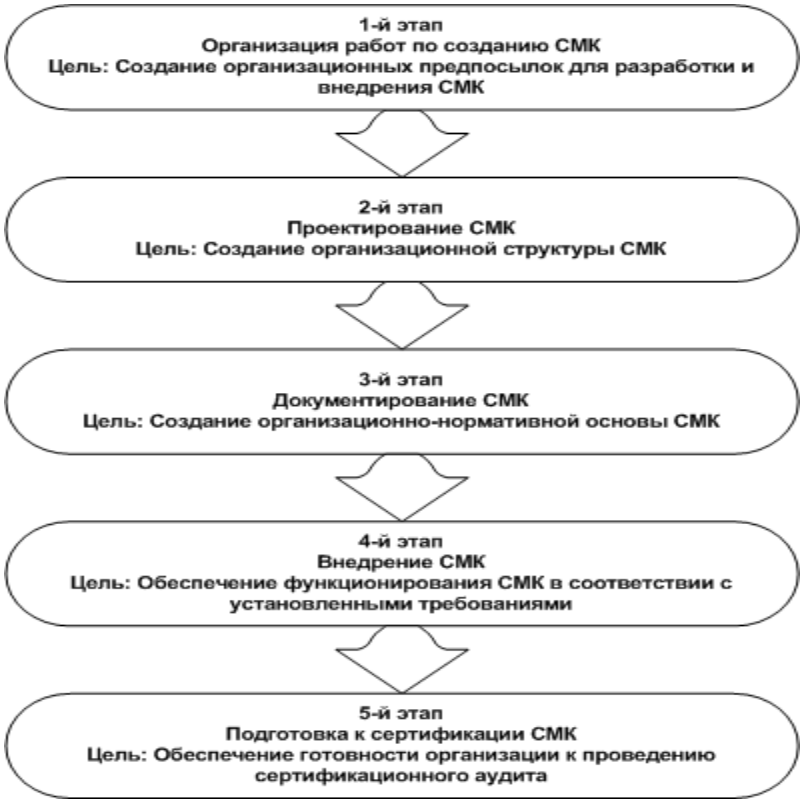


Рис. 7.1. Этапы внедрения Системы Менеджмента Качества (СМК)

На первом этапе предприятие принимает решение о целесообразности *внедрения и управления СМК* исходя из перспективы развития и с учетом внутренних возможностей. Руководство предприятия

решает, каким образом создавать и внедрять СМК: собственными силами или путем привлечения специализированной фирмы. Разрабатывается стратегия внедрения СМК и проводится базовое обучение руководящих работников предприятия методологии управления качеством. Определяется политика и цели в области качества.

Наиболее часто при разработке, внедрении и анализе документации СМК ставят следующие цели:

- увеличить долю на рынке;
- добиться удовлетворенности потребителя;
- повысить эффективность и рентабельность;
- сократить затраты и уменьшить задолженность;
- сохранить долю на рынке;
- улучшить взаимоотношения и моральный климат внутри организации.

Определяются пожелания и требования партнеров по бизнесу к анализу и управлению СМК.

К их числу относиться: клиенты и конечные потребители; персонал предприятия; поставщики; акционеры; общество в целом;

На втором этапе разработки документации СМК производится установление видов деятельности и описание процессов по основным видам деятельности. Для определения процессов, требующихся для обеспечения потребителей предприятия продукцией и услугами, производится анализ требований раздела МС ИСО 9001:2008 по процессам создания продукции. В результате можно определить, отвечает ли этим требованиям документация СМК предприятия, включая процессы, связанные с потребителем проектирования и (или) разработки, закупки, контроля средств мониторинга и измерений.

Устанавливается ответственность высшего руководства подразделений.

На третьем этапе устанавливается структура, состав, правила классификации и анализа документации СМК предприятия. Составляется календарный график разработки документации СМ. Для этого производится подбор необходимой информации о стандартах ИСО серии 9000.

На этом этапе решается вопрос: СМК будет представляться для её сертификации или для регистрации на соискание национальной премии в области качества? В первом случае необходимо использовать требования стандарта ИСО 9001-2008 как основу для получения сертификата, во втором – необходимо использовать требования стандарта ИСО 9004-2009 совместно с критериями национальной премии в области качества для выдвижения системы менеджмента качества на соискание этой премии.

Определяется степень соответствия СМК предприятия требованиям ISO 9001:2008 [4]. Для этого можно воспользоваться услугами внешних

аудиторов или произвести самооценку. В случае выявления несоответствий производится разработка плана их устранения. Этот план мероприятий должен быть обеспечен ресурсами. Назначаются ответственные исполнители, и разрабатывается график выполнения работ. На этом этапе реализуется план внедрения СМК и периодически проводится её внутренняя оценка. Это осуществляется путем периодических внутренних аудитов СМК, используя МС ИСО 19011 в качестве руководства по аудиту и для оценки квалификации аудитора и управления программами аудита. Составляется акт о внедрении системы менеджмента качества.

На пятом этапе выбирается орган по сертификации СМК и заключается соответствующий договор. Производится предсертификационный аудит для подтверждения соответствия СМК требованиям стандарта с целью:

– удовлетворения требованиям контракта;

– удовлетворения требованиям рынка или предпочтениям потребителя;

– удовлетворения требованиям регулирующих организаций;

– обеспечения управления рисками;

– определения задач развития вашей организации в области качества.

После успешной сертификации СМК осуществляется её постоянное совершенствование. Требуется постоянная оценка эффективности и пригодности системы менеджмента качества предприятия. Методика совершенствования содержится в стандарте ИСО 9004-2009.

Причины, которые побуждают организации инициировать процесс разработки, внедрения и сертификации системы менеджмента качества (СМК), достаточно многообразны и для каждой организации индивидуальны. В ряде случаев потребность в сертифицированной СМК объясняется внешними причинами, такими как:

– необходимость выхода на международные рынки сбыта;

– получение возможности выполнения государственного заказа;

– наличие требований со стороны законодательства, заказчиков, головных компаний;

– необходимость участия в тендерах на поставку продукции (предоставление услуг);

– необходимость в привлечении инвестиций, кредитов.

Помимо внешних причин все чаще предпосылками для внедрения СМК в организации является стремление руководства повысить конкурентоспособность и эффективность деятельности организации, в частности:

– максимально учитывать потребности рынка и удовлетворять требования каждого потребителя отдельно в целях максимизации доходов;

– повысить прозрачность и управляемость деятельности организации путем оптимизации организационной структуры и распределения ответственности и полномочий в системе управления за счет документирования, контроля, анализа и периодического пересмотра ключевых производственных и управленческих процессов, внедрения процессного подхода в повседневную работу организации;

– повысить стоимость организации (для дальнейшей продажи, капитализации, привлечения инвестиций и пр.);

– создать возможности для максимальной реализации возможностей сотрудников и вовлечения их в достижение целей организации;

– развивать организацию на основе непрерывного совершенствования качества выпускаемой продукции и деятельности в целом.

При этом наличие сертифицированной СМК рассматривается руководителями организаций как возможный способ решения обозначенных задач. Все это привело к тому, что в последние годы все большее число российских компаний принимают стратегическое решение о создании, внедрении и последующей сертификации СМК в соответствии с международным стандартом ISO 9001.

Постоянные размышления менеджеров, затеявших изменения на своих предприятиях, на тему успешности проектов, сомнения в успехе своих начинаний, приводят их к состоянию, близкому к депрессии. Страхи и сомнения терзают не только менеджеров высшего звена, но и всех тех, кого касаются нововведения. Поэтому в ходе всего проекта по созданию и внедрению СМК необходимо уделять внимание следующим вопросам:

– выявлению наличия и причин сопротивления персонала внедряемым изменениям;

– разработке и осуществлению мероприятий по преодолению сопротивления;

– разработке и реализации методов стимулирования и мотивации участия персонала в работах по созданию и внедрению СМК;

– обучению персонала в рамках СМК;

– психологической поддержке изменений.

Главным условием поддержания СМК в рабочем состоянии и постоянного повышения эффективности ее функционирования в организации является проведение внутренних аудиторских проверок.

7.2. Система менеджмента качества на транспортном предприятии

Качество продукции любого предприятия зависит от качества используемых сырья и материалов, технологий производства и хранения, процессов доставки, квалификации персонала и других параметров. В каждой компании существуют свои стандарты качества. Свести их в единую систему и контролировать выполнение – непростая задача.

Однако если удастся грамотно выстроить на предприятии систему менеджмента качества, то возможно:

во-первых, более эффективно работать с клиентами. Стратегия повышения качества помогает не только увеличить количество новых клиентов, но и предотвратить уход существующих, меньше зависеть от ценовой конкуренции;

во-вторых, сформировать производственную культуру. Система управления качеством позволяет создать производственную культуру, стимулирующую сотрудников работать на самом высоком уровне. Это может уберечь компанию от дополнительных трат, связанных с исправлением ошибок персонала;

в-третьих, повысить конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность компании. Выигрывает тот, кто превосходит ожидания целевых клиентов. Система менеджмента качества (СМК) помогает увеличить количество лояльных потребителей, способствует формированию благоприятного имиджа компании, следствием чего является укрепление позиций на рынке и рост финансовых показателей.

Один из подходов к совершенствованию менеджмента и качества продукции – сертификация системы менеджмента качества по международным стандартам. Наиболее популярна сегодня сертификация по стандартам серии ISO 9000. Эти стандарты универсальны, их можно применить для всех отраслей промышленности и сферы услуг.

По определению, приведенному в стандарте, система менеджмента качества (*англ.* quality management system) – «система менеджмента, призванная направлять организацию и управлять ею применительно к качеству». В документе «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» говорится о том, что «подход, основанный на системе менеджмента качества, побуждает организации анализировать требования потребителей, определять процессы, которые вносят вклад в создание продукции, приемлемой для потребителей, и держать эти процессы под управлением. Система менеджмента качества может создать основу для постоянного улучшения, чтобы увеличить вероятность повышения удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон. Она дает уверенность организации и потребителям в том, что компания способна предоставлять продукцию, полностью соответствующую требованиям».

В предыдущей версии стандарта ISO 9000:2000 система менеджмента качества определялась как «совокупность организационной структуры, процедур, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего управления качеством».

Всякая деятельность на предприятии должна быть направлена на повышение результативности и эффективности.

Под результативностью нами понимается результат экономической деятельности коллектива или некоторых членов предприятия, измеряемый разностью между полученным результатом и затратами на ее осуществление.

При этом не всегда можно измерить результативность количественно, например, результат повышения квалификации рабочих можно измерить лишь косвенно.

Эффективность – это полученный результат от экономической деятельности коллектива предприятия или его части на единицу затрат на проведение этой деятельности [1].

Система менеджмента качества на транспорте предъявляет особенные требования к поставщикам деталей, компонентов и материалов не только для производства автомобильной техники, но и в плане оказания транспортных услуг.

Внедрение СМК – сложный проект для любой компании, для успешной реализации которого необходимо точное знание и соблюдение всех закономерностей и документации.

Как и в каждом проекте, особенно такого масштаба, есть определенные трудности:

1) непринятие отдельными сотрудниками и руководителями стратегического решения о создании системы;

2) мощная организационная структура, функциональное управление;

3) внутренние барьеры между подразделениями, отсутствие понимания общих целей организации, разрыв доверия между разными уровнями персонала;

4) дисбаланс ответственности и полномочий;

5) низкий уровень культуры производства;

6) отсутствие четко сформулированного видения, миссии, общей идеологии, философии, принципов развития для всей компании;

7) процессы не описаны, не определены ключевые процессы, не определены и не измеряются количественные и качественные критерии;

8) качество понимается только как качество продукции, а не как качество процессов, ресурсов, управленческих решений;

9) отсутствие системы измерения удовлетворенности потребителей и маркетинга.

На сегодняшний день чисто предприятий, работающих в сфере транспорта и предоставления транспортных услуг и имеющих

сертифицированную систему менеджмента качества, постоянно увеличивается. Руководители этих организаций давно поняли все преимущества, которые можно получить, имея сертифицированную СМК [2].

Проверка соответствия системы менеджмента качества транспортных организаций происходит в два этапа (рис. 7.2).

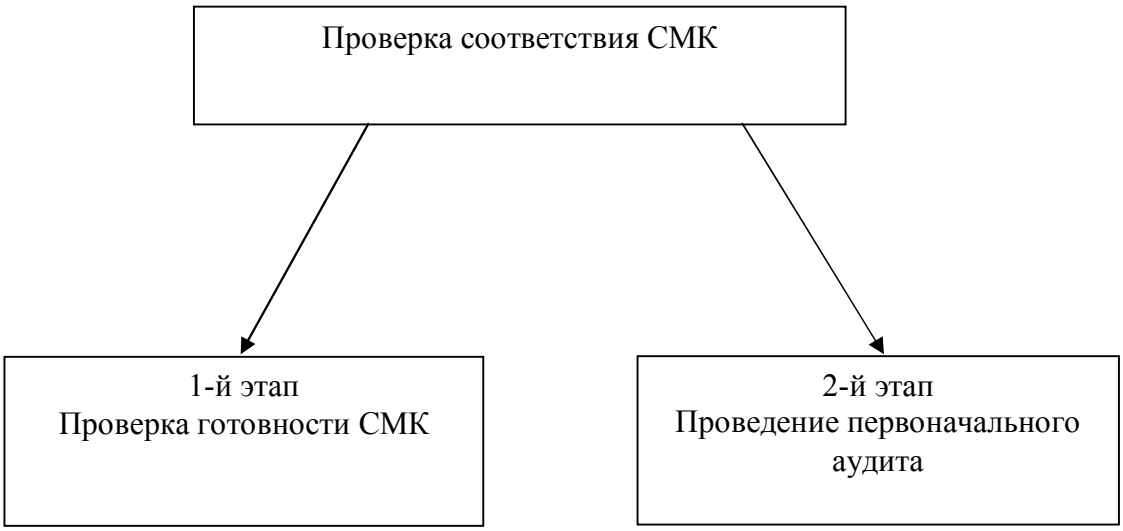


Рис. 7.2. Этапы проведения СМК

Чтобы проверить, готова ли система менеджмента качества на транспорте к сертификации, компании требуется предоставить полный пакет необходимой документации, и, кроме этого, продемонстрировать тенденции ключевых показателей эффективности и результативности за прошедший год, процессный подход в развитии СМК, учет требований ISO, результаты проведения внутренних аудитов и оценку, данную им высшим руководством, перечень специфических пожеланий потребителей и сведения по рекламациям. На втором этапе проводится проверка требований стандартов в деятельности системы менеджмента качества.

Во время осуществления первого этапа подготовки к сертификации многие компании зачастую не в состоянии сразу же предоставить результаты анализа эффективности и результативности процессов СМК, также у них обычно возникают сложности в выборе соответствующих критериев и показателей.

Мировой опыт показывает, что экономически развитые страны достигли своего лидирующего положения в научно-техническом развитии, обеспечении социальных гарантий для своих граждан, высокого уровня науки и культуры во многом благодаря решению ключевых проблем качества продукции и услуг, предлагаемых национальными компаниями [3].

Одним из путей решения проблем обеспечения качества является разработка и внедрение систем менеджмента качества по международным стандартам Международной организации по стандартизации серии 9000 (далее ИСО серии 9000).

Сертифицированная система менеджмента качества характеризует способность предприятия стабильно выпускать продукцию надлежащего качества и вполне может рассматриваться как один из весомых факторов конкурентоспособности фирмы (предприятия) как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Для отечественных предприятий, планирующих в будущем экспортировать свою продукцию, сертификация системы качества – важнейшее условие, определяющее возможность заключения контракта и реализации товара цивилизованным путем по достойным ценам.

Зарубежные специалисты считают, что сертификация соответствия на систему менеджмента качества дает фирме немало выгод и преимуществ. Вот некоторые из них:

- она доказывает надежность партнера по бизнесу, в том числе и в отношениях с банками, которые охотнее предоставляют кредиты фирмам, чья система качества сертифицирована;

- страховые компании отдают предпочтение таким фирмам при страховании от ущерба за некачественную продукцию;

- сертификат на систему менеджмента качества – весомый аргумент в пользу заключения контракта на поставку товара: западные эксперты отмечают, что на едином европейском рынке в ближайшем будущем до 95 % контрактов будут заключаться только при наличии у фирмы-поставщика сертификата на систему управления качеством;

- при возникновении судебных исков, связанных с некачественной продукцией, сертификат на систему менеджмента качества расценивается судом как доказательство невиновности фирмы;

- наличие сертификата на систему менеджмента качества стало в Европе обязательным условием участия в различных тендерах, сертификация системы менеджмента качества положительно отражается и на внутренних делах предприятия;

- облегчается процедура сертификации продукции.

Тем не менее разработка и внедрение системы качества на транспорте – это хорошая возможность компаниям, работающим в данной сфере, продемонстрировать свое желание и способность предоставлять качественные услуги на постоянной и длительной основе, которые полностью отвечают ожиданиям потребителей и нормативным требованиям.

Система менеджмента качества на транспорте разрабатывается и внедряется с целью обеспечения стабильно высоких показателей деятельности организации в процессе предоставления транспортных услуг,

а равно как инструмент управления, с помощью которого можно составлять важные для фирмы задачи в сфере качества и достигать их с минимальными затратами материальных и человеческих ресурсов. В процессе разработки СМК на транспорте решаются следующие вопросы – цели, политика и руководство в области качества. Помимо этого затрагиваются и некоторые другие проблемы в плане обеспечения управления производством, систему документооборота и работу с трудовым коллективом.

СМК способствует более прозрачной работе транспортного предприятия в сфере организационной структуры, функций и бизнес-процессов. Улучшение управляемости фирмы происходит за счет того, что во время проектирования системы менеджмента качества ответственность за выполнение каждой отдельной процедуры строго распределяется, о качестве выполненных работ ведутся отчеты, рабочие и должностные инструкции в структурных подразделениях пересматриваются. Иными словами, фирма получает четкую регламентацию бизнес-процессов и строгую документированность [4].

Таким образом, система менеджмента качества на транспорте дает большие преимущества тем фирмам, которые всерьез отнеслись к ее разработке и внедрению. Но дело в том, что СМК не может существовать сама по себе, отдельно от персонала, поскольку стандарты ISO требуют привлечения всех сотрудников компании к процессу. И если этого не будет, то время и деньги на внедрение СМК будут потрачены зря, а при слове ISO у сотрудников будет начинаться дрожь.

Библиографический список

1. Жариков, В.Д, Развитие системы менеджмента качества на промышленном предприятии / В.Д. Жариков, С.Ю. Воеводкин, Р.В. Жариков // Вопр. соврем. науки и практики. – 2010. – №10–12(31). – С. 274–280.

2. Логанина, В.И. Разработка системы менеджмента качества на предприятиях / В.И. Логанина, О.В. Карпова, Р.В. Тарасов. – М. : КДУ, 2008.– 148 с.

3. Новицкий, Н.И. Организация производства на предприятиях : учеб.- метод. пособие / Н.И. Новицкий. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 392 с.

4. ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Системы менеджмента качества. Требования.– Взамен ГОСТ Р ИСО 9001-2001 ; введ. 2008-12-18.– М. : Стандартинформ, 2008.– 65 с.

5. Нив, Г. Организация как система. Принципы построения устойчивого бизнеса Эдвардса Деминга / Г. Нив ; пер. с англ. Ю. Рубаник, Ю. Адлер, В. Шпер. – М. : Альпина Паблишер, 2011. – 370 с.

Раздел IV

СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ XXI ВЕКА

Глава 1. ФАКТОР НАУКИ В КУЛЬТУРЕ ОБЩЕСТВА

1.1. Наука и культура

По критериям идеалов и фактов современной информационной цивилизации оценка фактора науки глобальной абсолютной и универсальной системой общества демонстрируется вещественно состояниями величия материального прогресса человечества и удовлетворением витальных потребностей человеческого индивида. По критериям ценностно-оценочных обобщений абсолютность фактора науки оспаривается иными классами культуры, например, конфессиями и политическими идеологиями, моралью и искусством. Информационная активность ограничения фактора науки проводится специалистами ценностных классов культуры, используя методы и средства научной деятельности. Актуальны исследования цивилизационной абсолютности науки в составе деятельностного содержания эволюции и функционирования общества.

В описательной характеристике общество есть «часть вещественного (материального) бытия, созданная и постоянно воспроизводимая деятельностью людей по вещественному и идеальному (информационному) преобразованию объектов природы и собственной жизни, состоящая из множества народонаселения (человечества), вещественных и идеальных результатов их деятельности, в том числе техника и коммуникации, здания и сооружения, предметы (вещи) бытового и общественного потребления, знаковые системы информации и идеальные системы (классы) знания; культуры человечества» [1, с. 180].

В абстрактном значении понятием «наука» обозначаются особые состояния деятельности людей, связанные с созданием, распределением, обменом и потреблением информации, истинного знания об объектах бытия и конструированием новых предметных объектов, или артефактов культуры, имеющих вещественное и информационное значения для совершенствования жизни человека и систем общества [2, 3].

В составе науки выделяется не менее трёх подсистем: управление наукой; материально-техническое содержание науки; научное познание .

Управление наукой – деятельность специалистов по оптимизации функционирования и эволюции науки в составе государства, человечества и социальных групп.

Материально-техническое содержание науки – экономическая деятельность специалистов по обеспечению научного управления и научного познания необходимыми и достаточными факторами (условиями) достижения научных результатов. В подсистеме материально-технической базы науки существенны важнейшие элементы: финансы,

приборы, техника, условия безопасности труда учёных, коммуникации, здания и сооружения, типографские услуги.

Научное познание – класс познавательной деятельности по производству объективно истинных логически обоснованных знаний и вещественных изобретений с применением относительно сложных технических средств и информационных методов.

Научное познание составляет основное содержание, подсистему науки. По причине бесконечности и хаотичности объектов бытия, доступных для научного познания, и с учетом ограниченности способностей человека к познанию создаются многочисленные специализации в составе научного познания. Прогресс научного познания сопровождается сложными состояниями дифференциации и интеграции науки и научного познания.

В современной России профессионально значимый вариант дифференциации современных наук закреплён в номенклатуре специальностей научных работников. Номенклатура специальностей научных работников впервые была принята Правительством России в 2000 г. Современный её вариант действует с 1 января 2012 г., утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.02. 2009 № 59, в редакции Приказов Минобрнауки РФ от 11.08. 2009 № 294, от 10.01. 2012 № 5 [4].

Номенклатурная классификация современных наук основана на критерии специфики объектов познания, исследование которых имеет приоритетную общественно полезную ценность, а субъекты познания достойны поощрения и стимулирования своего труда научными степенями доктора наук и кандидата наук по определённой специальности.

По критериям этого документа множество наук составляют классификационные единицы «отрасль науки», «группа специальностей», «специальность». Общее количество научных специальностей, перечисленных в номенклатуре специальностей научных работников по версии 2009–2012 гг., составляет 451 специальность.

Определение сущности, специфики и функций науки было объектом исследований философами прошлого – Аристотель, Платон, Фома Аквинский, Ф. Бэкон, П. Гольбах, И. Кант, И. Фихте, Г. Гегель – и методологами науки XX в. – К. Поппер, М. Хайдеггер, П. Фейерабенд, Б. Г. Юдин, М. А. Розов, В. С. Стёпин и др. [5, с. 279–306]. Состояние науки исследуется с применением различных методов, поэтому наука предстаёт многомерным образованием или сложной многоуровневой и многоотраслевой системой.

Многомерность науки исследуется в таких соотношениях: социальный институт, особая система знаний, тип познавательной деятельности, совокупность дисциплин – систем знаний и методов их получения, идеальное производство знания и информации, сложное

деятельностное образование, системное образование в культурной традиции человечества и иное [6, с. 22].

В социокультурных традициях Великобритании и США понятием науки обозначаются состояния познавательной деятельности, которые в культурной традиции России и большинства европейских государств относятся к научному естествознанию. «Наука» как англо-американская «science» в данных контекстах не соответствует «науке» в смысле немецкого «Wissenschat», то есть обоснованного логически и проверенного на практике знания, достигнутого научным естествознанием и системой общественных наук. Для определения главного признака науки указанные специфические смыслы несущественны и характеризуют проблему её социокультурной обусловленности.

Общая дефиниция науки выделяет необходимые исследованные признаки по критерию принадлежности к универсальному множеству культуры человечества. По критерию принадлежности науки к составу культуры наука – класс культуры человечества, обеспечивающий потребности людей в прогрессе истинных идеальных знаний и вещественных изобретений в условиях преобразования хаоса бытия в факторы оптимального существования человека [7, с. 338].

По критерию первичности деятельности наука – это материально-идеальная система познавательной деятельности людей по достижению максимально возможных истинных знания и информации об объекте и конструированию вещественны первичных артефактов культуры, применяемых в вещественном преобразовании собственной жизни человека и условий среды обитания людей.

Универсальным результатом деятельности людей, который начинает впоследствии функционировать в качестве средства их новой деятельности, выступает культура. Культурой называется постоянно прогрессирующее множество результатов человеческой деятельности, используемых людьми в качестве средств преобразования хаоса бытия в условия оптимального существования человека в данное время и в данном пространстве его жизни.

Достаточно многочисленные смыслы понятия культуры, функционирующие в публикациях по проблемам общества и ценностных зависимостей людей в обществе, содержат общий смысл: культура – есть созданное людьми и постоянно функционирующее в их деятельности всеобщее средство программирования, стимулирования и реализации человеческой деятельности, обеспечивающее возможность и действительность успешного освоения среды обитания индивида, социальной группы, государства и человечества в целом [8, с. 140; 9, с. 157].

Множество культуры по критерию общего составу демонстрируется единством относительно автономных всеобщих частей или структур: материальная культура, социальная культура, информационная культура.

Материальная культура (МК) – система вещественно-энергетических средств, созданных поколениями людей для обеспечения своего физического выживания при взаимодействии с природой и для прогресса комфортности жизни. Основные структуры (формы, части, виды) МК: техника и способы её использования – технология, заработная плата и доходы человека, физическая культура и спорт, деятельность по поддержанию здоровья и лечению заболеваний, система достижений человечества в форме вещественного бытия объектов, созданных поколениями людей.

Материальная культура выступает универсальной основой человеческого существования, преодолеть которую можно только на уровне рациональных доказательств и умозрений. Но человек универсален, материальная культура ограничена вещественным существованием; человек живёт в обществе и связан с другими субъектами, материальная культура ограничена единичной предметностью. По этим и иным причинам множество материальной культуры антропообщественного бытия дополняется состоянием социальной культуры.

Социальная культура (СК) – система различных правил или норм поведения между людьми для поддержания оптимальных взаимодействий в составе общества в условиях их реального естественного и социального неравенства и в условиях утверждённого насилием и убеждением социального статуса человека, группы, этноса, государства.

Важнейшие части социальной культуры: этикет – правила контактного межличностного взаимодействия индивидов; нравственность, или нравственная культура – нормы предметных действий между субъектами общества, оцениваемые в понятиях добродетельности и порочности, абстракций добра и зла; конфессиональная культура – нормы предметных взаимодействий между представителями различных вариантов официально утверждённых вероисповеданий или религий; правовая культура – правила реального поведения субъектов общества по соблюдению и нарушению норм, утверждённых государством; экономическая культура – нормы предметной деятельности участников процессов создания, распределений, обмена и потребления материальных благ общества; политическая культура – нормы взаимодействия субъектов общества с властью и между государствами.

Классификация социальной культуры может быть продолжена как самостоятельная тема изучения, но в любом случае социальная культура необходима для оптимизации собственно человеческой деятельности и недопущения безнаказанных фактов физического насилия над людьми.

Информационная культура – система знаний и информации в их предметных вещественных и идеальных формах существования, обслуживающая универсальные витальные и общественные потребности и стремления индивида, социумов и человечества. Наука, идеология, искусство, мировоззрение, мораль, право, религия общепризнанны специалистами в качестве основных классов или форм идеационной культуры, специализирующихся на достижении идеальных информации и знаний и их материального выражения, а также выполнении определённых функций в цивилизации, или в составе человечества [10, с. 105; 11, с. 114].

Основной функцией или предназначением науки выступает получение идеальных и вещественных результатов, в максимально возможной степени адекватных свойствам объекта и эффективных в составе целостной человеческой деятельности, исключая ценностно-оценочные желания и предпочтения субъектов общественной жизни, неизбежные ошибки и заблуждения единичных индивидов.

Для идеологии к основной функции относится получение исторически конкретного ценностно-оценочного знания и программ социального поведения определённой социальной макро- или микрогруппы в составе общества.

Искусство обеспечивает людей ценностно-оценочным знанием о чувственно-сенсорном восприятии, рациональном понимании, эмоциональном переживании и предметном воплощении стандарта, или идеала красоты в многообразии его модификаций.

Мировоззрение обеспечивает людям общее объяснение сущности бытия, места и смысла жизни человека в форме информационных идеальные моделей, которые выбираются индивидами с учетом исторических условий жизни в обществе и по психическим мотивам выбора общей информации.

Мораль фатально неизбежна людям как универсальная идеальная нормативная ценностно-оценочная система знаний об абстрактных идеалах гуманности, добра и справедливости, а также об обязательных исторически конкретных нормах должного добродетельного или порочного поведения человека.

Право в цивилизованном обществе обслуживает потребности людей в идеальном нормативном ценностно-оценочном знании исторически изменчивых законов поведения, устанавливаемых системой власти и гарантируемых гражданам всевозможными методами, основанными на физическом насилии против не соблюдающих эти законы.

Религия в многообразии ее конфессий и иных классификационных единиц организационного содержания создаёт людям уникальную ценностную информацию о трансцендентном сверхъестественном и суперсовершенном бытии, недоступном людям, но желаемом во все большей степени по мере осознания своей ограниченности.

В системах культур исторически различных обществ наука имела ограниченный социальный статус по причинам низкой в сравнении с дешёвой рабочей силой производственно-промышленной значимостью. В период утверждения в Западной Европе с 17 в. общества, основанного на прогрессе промышленного материального производства, наука сформировалась в приоритетную часть культуры человечества. Со второй половины 19 в. и поныне наука выступает в статусе доминирующей фундаментальной части культуры современного человечества.

Исключительно к науке предъявляется людьми требование производства максимально возможного истинного и практически полезного знания. Так как реальность природы обладает качеством естественного совершенства в сравнении с возможностями индивида, то первичной и универсальной системой науки выступает жизненно-практическое и научное естествознание.

Так как специфически имманентное качество науки связано с переработкой информации в знание, а способ бытия знания не вещественно-энергетический и не физически-пóлевый, но идеальный, то традиционно науку характеризуют видом или формой духовной культуры общества.

Применение понятия духовности относительно всеобщей характеристики знания в целом и науки не отличается адекватностью, так как состояние духовности относится к системе бескорыстного добродетельного поведения и к сфере идеалов сознания человека. Между тем знание в его конкретности, в том числе и научное, исследует не только добродетельные объекты, применяется не только для добродетельного поведения и обслуживания идеалов, но и для познания реальных объектов, у которых добродетельность и благо человека абсолютно не составляют сущность их бытия.

В реальной жизни человека представлены также далеко не бескорыстные поступки и мотивы поведения и преобладает непреодолимый прагматизм и неадекватные идеалам качества поведения и сознания. Предметное существование людей может реализовываться и без науки, но в этом случае жизнь превратится в случайный и беспорядочный процесс самоуничтожения человека, так как объекты природы реализуются по своим законам, в системе которых не имеющий истинных знаний человек фатально окажется исчезающим явлением всеобщих изменений бытия.

Основные подразделения информационной культуры по критерию единства объектов природы и научных ценностей жизни людей: естественно-научная и гуманитарная научная классы (типы) культуры [12, с. 230–231].

Естественно-научная и гуманитарная научная типы культуры выступают относительно автономными системами научных знаний,

превращённых в информационную среду непосредственной жизни человека. Естественно-научная культура – система наиболее истинного к данному периоду исторически конкретного времени жизни человека знаний о природе в целом и её единичных объектах, пребывающим в своём первичном натуральном состоянии и в социализированных состояниях, преобразованных трудом и производством поколений людей.

Важнейшие показатели естественно-научной культуры личности и социума: осведомлённость личности об основных достижениях систем естественных наук; степень использования человеком истинного знания об объектах природы в своей повседневной жизни для удовлетворения витальных и общественных потребностей; возможность самостоятельно решать реальные проблемы адаптации к изменяющейся природной среде обитания, учитывая первичный фактор бытия человека в природе – обеспечение самосохранения; активность по поддержанию собственного здоровья – относительной нормы существования, соответствующей показателям оптимального или приемлемого режимов, или состояний поведения человека в природной среде; использование в личной и общественной жизни человека достижений производственно-технического естествознания на уровне успешной и неопасной для жизни и здоровья эксплуатации технических устройств и технологий; суммарные показатели государства, географических регионов, этноса, человечества относительно количества и качества истинной информации об объектах природы и материальных результатов познания природы.

Гуманитарная научная культура – система истинного знания о ценностях антропообщественной реальности и их конкретно-исторических модификаций в системах отдельных этносов, государств, макрогрупп, микрогрупп и в поведении индивида. Ценностью называется свойство объекта, которое не обусловлено его реальными вещественно-энергетическими автономными состояниями, но признается субъектами человеческой деятельности в качестве положительного, нейтрального или отрицательного, полезного, безвредного или вредного явления бытия для достижения необходимых людям результатов. Потребности субъектов общества достаточно единичны и отличаются стихийностью проявлений в разных условиях деятельности, поэтому ценности в сравнении со свойствами природных объектов более непостоянны во времени.

Основной задачей гуманитарных наук было и остаётся установление, точное определение, классификация и создание моделей общих и особенных или универсальных и частных социумных ценностей человечества. Обоснованные модели ценностей предлагаются субъектам общественной деятельности для реализации в предметной деятельности.

В философских и гуманитарных науках обоснованы следующие универсальные идеалы-ценности человечества: гармония; гуманность; добро; духовность; истина; красота; равенство; рациональность или

разумность; свобода; справедливость; совершенство [13, с. 36–37]. В качестве уникальной ценности жизни людей, не получившей статус экспериментально обоснованной и научной, в культурном опыте народов утверждается ценность абсолютного сверхъестественного совершенства, обозначаемого понятием Бога. К множеству частных социумных ценностей относятся модификации универсальных ценностей в системах оригинальных культур государств, этносов, макрогрупп и микрогрупп. Например: демократия, культурная идентичность, патриотизм, национализм, традиции и обычаи, этикет и другие.

Истинность гуманитарных наук характеризуется как социальная истинность, то есть в содержание знаний об объекте представлена информация о специфике деятельности определённых субъектов общества и оценочных утверждений о значимости объекта для реализации потребностей данных субъектов.

Важнейшие показатели гуманитарной научной культуры личности и социума: знание содержания универсальных ценностей человечества; информированность об основных результатах достижений комплекса общественных наук; активность в реализации общих и особенных ценностей в своей повседневной жизни и профессиональной деятельности; противодействие явлениям аномии – нарушению общественных норм отдельными индивидами и социумами; обеспечение режима личной жизни индивида и общественной жизни людей по стандартам универсальных ценностей; степень соблюдения международно признанных прав и свобод человека.

1.2. Наука как модульная система человеческой деятельности

Наука демонстрирует себя особым видом или состоянием человеческой деятельности, специализирующимся на переводе неопределённости и хаоса свойств объектов бытия в состояния определённости идеальных знаний и информации, а также в форму материальных моделей данных объектов, которые в последующих актах труда и промышленного производства увеличиваются количественно и превращаются в средства массового удовлетворения универсальных потребностей людей. Этот процесс достаточно сложный, поэтому наука относится к множеству высокоорганизованных систем. В абстрактном значении системой в общем понимании выступает часть бытия, имеющая в своём составе относительно однородные и менее сложные, чем система части (элементы), которые взаимодействуют между собой и связаны зависимостями. Существенные взаимодействия и связи образуют структуру системы.

Каждый из элементов системы науки отличается особыми свойствами, закономерностями, историческими формами собственного

осуществления, словом, имеет статус частной автономной подсистемы. Автономная сложная часть более общей системы в специализированных исследованиях называется понятием «модуль».

Основные значения понятия «мóдуль»: 1) слово латинского языка, переводимое на русский язык словом «мера»; 2) относительно самостоятельная отделяемая часть системы/объекта; 3) название важной величины и/или коэффициента в физических и математических науках; 4) исходная мера для выражения кратных соотношений размеров комплексов, сооружений и их частей, применяемая в архитектуре и строительстве для унификации и стандартизации и выражения соразмерности частей/элементов; 5) абсолютная, без учёта отрицательности и положительности, величина числа» [1, с. 158].

Модуль системы науки – это унифицированная, относительно самостоятельно функционирующая внутренняя часть (подсистема) науки, которая обеспечивает гармоническое согласование её внутреннего содержания, представляет собой в концентрированной форме её существенное качество и обеспечивает включение науки в состав целостной реальности – в пространство, время и ценности общества и личной жизни людей.

Всеобщие модули науки: субъект науки, объект науки, средство науки, цель науки, связи науки, результат науки [14, с. 452; 15, с. 350].

Внешние факторы системы науки представлены как социокультурные, глобальные или локальные, социумные или общечеловеческие потребности, ожидания, санкции, запреты, правовые и этические нормы, идеологические и политические ограничения, иные общественные условия, в которых она функционирует и эволюционирует.

Модуль «Субъект науки»

Модуль «Субъект науки» определяется как часть науки, которая причинно обусловливает, организует последовательность и целостность научной деятельности и её результаты. Субъект науки представлен в формах единичного, особенного и всеобщего производителей научных результатов.

Форма «***Единичный субъект науки***» представлен исторически и биографически конкретным изобретателем, учёным, специалистом, исследователем, словом, занятым научной работой индивидом. Понятием учёного называются индивиды, длительное время профессионально занятые преимущественно творческим трудом производства нового знания и первичных предметных моделей объектов. Понятием исследователя называют единичного субъекта науки, который в относительно короткий период времени интенсивно и целеустремлённо решает конкретную научную проблему, создаёт и разрабатывает гипотезы и теории, не обязательно достигая объективно истинных результатов. Изобретателем является единичный субъект науки, профессионально занятый

проектированием, конструированием, созданием и усовершенствованием единичных вещественных моделей познаваемых объектов и технических средств познания. Работниками науки называют лиц, занятых в системе профессиональной науки и выполняющих различные функции от исследовательской до функции обслуживания исследовательской деятельностью.

Гением науки называют индивида, достигшего своим трудом выдающихся результатов, неизвестных до данного времени иным людям. Деятелями науки характеризуются индивиды, профессионально занятые в системах науки и выполняющие разные функции, в том числе исполнителя или руководителя, гения или традиционалиста, теоретика или экспериментатора, новатора или консерватора, исследователя или систематизатора и т. д. Научным специалистом называют единичного субъекта науки в смысле человека, квалифицированно работающего в научной сфере общественного разделения труда безотносительно к его специфическим функциям изобретателя, учёного или исследователя; или человека, достигшего высоких профессионального мастерства и квалификации в одной или нескольких видах научной деятельности.

Общепризнанные в государстве варианты квалификации единичного субъекта науки – учёные звания магистра, кандидата наук, доктора наук, профессора, члена-корреспондента Академии наук, академика; лауреат государственной и международной премии и награды. Пределом официального признания государством и научным сообществом квалификации научного специалиста выступает звание академика государственной Академии наук и присуждение с 1901 г. звания лауреата международной Нобелевской премии.

Лауреатами науки характеризуют тех субъектов науки, которые достигли своим трудом выдающихся результатов в определённой научной специализации, а их труд поощрён государством и международным сообществом конкретной премией и наградой. Функционирует развитая система международного признания достижений учёных в каждой из специализированных наук. В большинстве государств существует специфическая система признания учёных в статусе лауреатов науки.

Форма ***«Особенный субъект науки»*** образуется микрогруппами учёных и научными объединениями, или макрогруппами науки. Групповой (коллективный) субъект науки образован учёными, совместно занятых научной работой с учётом профессионального разделения труда в науке. Наиболее распространённые виды особенного субъекта науки: научная школа, научная ассоциация, научно-исследовательская группа учёных. Например: Академия Платона, существовавшая с 387 г. до н. э. по 529 г. в Древней Греции; кружок любителей естественных наук, созданный в Лондоне в 1654 г.

Макрогруппы субъекта науки составляют официально и юридически зарегистрированные органами государства научные сообщества, в том числе учёные и специалисты государственных и общественных академий, академических и вузовских учреждений, научно-исследовательских институтов и иных сообществ, занятых профессиональной наукой в конкретном государстве и регионе, на континенте и в составе человечества. Например: государственная Российская академия наук, созданная в 1724 г.; общественная Российская академия естественных наук, созданная в 1998 г.; Международная ассоциация академий, созданная в 1900 г.

В состоянии ***«Всеобщий субъект науки»*** выступает человечество в единстве поколений и актуально существующих людей. Человечество – всеобщий субъект науки, так как люди – носители потребности в науке, пользователи, источники социокультурных и вещественных экономических мотивов прогресса научной деятельности, создатели материальных условий свободного развития науки. Официальным представительством человечества на уровне «всеобщий субъект науки» с середины 20 в. и поныне выступает ЮНЕСКО (UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) – Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры, созданная государствами 16 ноября 1945 г.

Субъектная иерархия в итоге сводится к идеальным и материальным познавательным способностям личности учёного, изобретателя, специалиста, словом, деятеля науки, который, будь то гений или обычный работник, своим интеллектом, психическими и волевыми качествами, оптимальной организацией своего труда создаёт и поддерживает функционирование и прогрессирующую эволюцию науки в составе культуры человечества.

Модуль «Объект науки»

Модуль «Объект науки» представлен частью бытия, на которую направлена активность субъекта науки для получения идеальных и вещественных результатов познания. Без объекта нет субъекта, без субъекта нет объекта в деятельности человека и в научном познании особенно. Только в соотношении с субъектом науки объект науки есть тот фрагмент бытия, который в данном соотношении выступает в роли места приложения активной или пассивной деятельности субъекта.

Множество объектов науки отличается исторически определённой бесконечностью, так как субъекты науки стремятся к полному познанию свойств всех состояний природы, общества и человека, преодолевая границы трансцендентного непознанного бытия и собственную ограниченность к познанию и жизни.

В отличие от философии и иных типов культурного опыта человечества, интенция специалистов естественных и технических наук к

познанию объектов бытия не принимает форму фантазий, утопий и когнитивной бесконечности, а локализируется в пределах эмпирической и экспериментальной реальности. Реальность объектов науки заключается в том, что абстрактная всеобщность всего доступного для научного познания неизбежно и фатально конкретизируется в относительно строго определённые части исследуемой его части.

В условиях сложных процессов дифференциации и интеграции наук принято различать объект науки и предмет научного исследования. Например, объектом биологических наук выступает живое вещество, а предметом физиологии высшей нервной деятельности – свойства и закономерности центральной нервной деятельности, предметом цитологии – клетка и её части, в том числе протоплазма, клеточное ядро, процессы метаболизма и так далее.

Пределы конкретизация объекта и предмета научной дисциплины устанавливаются исторически конкретно профессионалами специализированной науки. Однако в любом случае объект науки – это сфера приложения познавательных усилий субъекта науки.

Из состояния объекта учёный «выводит» новое знание и конструирует вещественную модель определённых состояний объекта, используя комплекс средств науки. В абстрактном смысле объект науки бесконечен, а субъект науки познает по мере своих возможностей только ограниченную часть его свойств.

Абстрактный смысл бесконечности объекта науки применим в полной мере к объектам естествознания, так как универсальные и частные состояния природы существуют до, вне и независимо от человека и общества по своим законам, которые фатально неизбежно соблюдают люди. Критерий объекта науки признан основным в классификации научных специализаций.

Модуль «Средство науки»

Модуль «Средство науки» состоит из множества вещественно-энергетических, идеальных, знаковых внешних и внутренних психических состояний жизни человека и среды его обитания, используемых субъектом науки во взаимодействии с объектом науки. В предельном абстрактном значении в роли средства науки выступает весь универсум культуры человечества и система индивидуальных вещественно-энергетических состояний жизни человека и его познавательных психических способностей. В конкретном состоянии человеческой деятельности средством науки выступают соответствующие актуализированные состояния жизни и культуры, используемые субъектами науки в роли инструмента достижения информации, знаний и первичных предметных моделей объектов научного познания.

Множество универсальных средств науки составляют *знаковые комплексы, методы науки, познавательные психические способности индивида, техника и технология науки; функциональные средства науки*.

Универсально-всеобщее средство науки – ***знаковые комплексы***, или системы знаков, метафорически обозначаемое словосочетанием «язык науки». Знаком называется вещественно-энергетическое состояние бытия, или объект, доступный рецепторам тела человека, или органам чувств человека, используемый для замещения, представления и обозначения другого объекта, который выступает в функции значения этого знака.

Систему научных знаков составляют индексы, иконические знаки, условные знаки, письменные знаки, языковые знаки. Индексы – класс знаков, следственно-причинно связанный с обозначаемым объектом. Иконические знаки – класс знаков, замещающих объекты и имеющих элементы аналогии и сходства с обозначаемым объектом. Например, фотографии, чертежи, физические и математические модели. Условные знаки, или символы – класс знаков, у которых значение устанавливается по соглашению, или конвенции между специалистами. Например, химические формулы, символы математики.

Языковые знаки, или звуковые комплексы, или звуки, организованные в язык, или речь – класс знаков, формирующийся на основе функционирования языка как органа звукообразования у человека посредством согласования между людьми соотнесённости звуков с идеальным содержанием элементов знания. Языковые знаки науки закрепляются с относительно высокой степенью однозначности за идеальным содержанием информации и знания, обеспечивают чувственно-сенсорную доступность их для других специалистов и потребителей-дилетантов.

Языковые системы науки представлены многообразием естественных этнических речевых комплексов, или, упрощённо, естественных языков, а также системами искусственных языков, созданных профессионалами для пользования в системе определённого класса науки. Единой искусственной языковой системой средневековой науки был латинский язык; в науке Нового времени субъекты науки излагали результаты познания посредством естественных адаптированных к задачам конкретных наук национальных языках. В период 2-й половины 19 в. английский язык утверждается в качестве единой естественной языковой системы науки человечества.

Письменными знаковыми системами, или текстами науки являются организованные по специфическим правилам начертательные изображения, или элементы звуковых знаков, между которым установлено значение условных знаков с целью оптимизации выражения идеальной информации и знаний, а также для достижения понимания между учёными, длительного сохранения, переработки и передачи знаний в

поколениях людей. Письменные знаки фиксируют произносимые звуки и непроизнесённые мысли на материальных носителях, в числе которых бумага, камень, кожа, листья растений, металл, синтетические материалы, магнитные носители, ткани и другие.

Письмо является выдающимся достижением культуры человечества, так как позволяет людям сохранять и передать во времени огромные объёмы постоянно совершенствующегося знания и общей информации. В культуре человечества разработаны несколько классов письменных знаковых систем: алфавитное письмо, идеографическое письмо, идеографическое ребусное письмо, силлабическое письмо, стенография.

Алфавитное, или буквенно-слоговое письмо – класс письменных знаков, состоящий из предельно простых изображений единичных элементов речи в форме определённого количественного набора индивидуальных знаков, которые соотносятся с единичным звуком речи, и из которых по правилам соединения их друг с другом образуются элементы слов и слова в целом.

Идеографическое письмо – класс письменных знаков, состоящий из рисунков и условных изображений, которые соответствуют не звуку речи, а целому слову или его минимально значимой части – морфеме.

Идеографическое ребусное письмо – система письменных знаков, состоящая из рисунков в сочетании с нерисуночными знаками. Пиктографией, или рисуночным письмом, или пиктографическими изображениями называется знаковая система воспроизведения содержания информации в формах рисунка или последовательности рисунков.

Силлабическое, или слоговое письмо – класс письменных знаков, состоящий из графических изображений слоговых частей или гласных, образующих отдельный слог произносимого слова речи.

Стенографией, или скоростным письмом, является система специальных письменных знаков, которыми сокращаются написание слова и словосочетания для идентичного воспроизведения речи.

Научное знание способно выражаться различными знаковыми системами, но самым оптимальным, или наилучшим знаковым средством признана алфавитная текстовая система знаков.

Тексты современной науки 20–21 веков по критерию содержащейся в них информации называются, в частности авторефератами диссертаций, материалами конференций, монографиями, препринтами, практикумами, сборниками научных трудов, тезисами докладов, учебниками и учебными пособиями, словарями и энциклопедиями. По критерию объёма текста, содержащего информацию, предназначенную к распространению и обработанной по стандартам издательского дела, научные тексты представлены как брошюра – объем от 4 страниц до 48 страниц не более, книга – объём от 48 страниц и более.

До периода массового применения книгопечатания, начавшегося в Западной Европе с 15 в., все научные тексты были рукописными.

Учёное сообщество создаёт знаковые комплексы науки, которые элитарны, ибо не каждый индивид может их усвоить без специальной подготовки, и универсальны, так как доступны каждому специалисту и потребителю, ибо знание об объекте, выраженное в нем, становится общечеловеческим достоянием.

Методы науки представлены относительно многочисленными типами и разновидностями последовательностей предметных действий с объектом познания и его идеальных преобразований посредством познавательных способностей человека с целью достижения адекватной информации, истинного знания и первичной предметной модели о его свойствах и закономерностях изменений. Так как от используемого метода зависит в решающей степени эффективность достижения результата науки, то описание методов составляет объект познания науковедческих систем знаний, в том числе «методология науки», «логика и методология науки», «философия и методология науки», «философия науки» и других.

Познавательные психические способности человека определяются как свойства его центральной нервной системы, реализующие функции идеального переноса, или идеального преобразования материальных состояний объекта в состояния информации и знания. Основные классы познавательных психических способностей, установленные современной психологией по критерию степени непосредственного контакта и опосредованного взаимодействия с объектом познания: ощущения, восприятия, представления, воображение, мышление. Классами познавательных психических способностей по критерию временной стабильности нервной системы человека при взаимодействии с объектом выступают внимание, память. Универсальными многофункциональными познавательными психическими способностями являются вера, интуиция, интеллект, креативность [16, с. 52].

Ощущения, или ***сенсорные познавательные процессы***, или сенсорные способности – класс познавательных психических способностей, состоящий из разнородных идеальных результатов непосредственного воздействия объектов на воспринимаемые их системы клеток-анализаторов, расположенных в теле человека. У человека открыто около 20 анализаторных систем, состоящих из рецепторов, проводящих нервных путей и мозгового центра в коре больших полушарий головного мозга.

Классификация ощущений проводится по основным критериям: месту расположения рецептора, качеству раздражителя, времени возникновения в процессе онтогенеза человека, наличию непосредственного контакта с конкретным раздражителем. Исследуется не менее 20 разновидностей ощущений, установлены их специфические

характеристики. Не установлены виды ощущений, которые обеспечивали бы получение только специализированной научной информации об объекте. Все варианты ощущений формируют первичную простейшую информацию, которая превращается в знание последующей познавательной активностью психики человека.

Восприятия, или ***перцептивные процессы***, или способности восприятия – класс познавательных психических способностей, представляющий собой множество целостных идеальных психических образов объекта, сформированный на основе интеграции единичных ощущений при условии продолжающегося материального воздействия объекта на рецепторы тела человека.

Разновидности восприятия по критерию качества объекта: восприятия времени, восприятия движений, восприятия отношений, восприятия предметов, восприятия пространства, восприятия человека. По критерию специфики психических процессов человека, связанных с восприятием , исследованы: непреднамеренное, или непроизвольное восприятие; преднамеренное, или произвольное восприятие; подсознательное восприятие; сознательное восприятие.

Изучены виды неадекватных восприятий, или нарушения восприятия: галлюцинация – состояние повышенной восприимчивости к обычным внешним раздражителям. вызванное интенсивным физическим или эмоциональном переутомлении; иллюзия – состояние ошибочного восприятия реальных объектов. Не выявлены особые виды восприятия, обеспечивающие поступление только научной информации об объекте. Характеристики восприятия, присущие конкретному учёному, способствуют его научной деятельности в составе совокупности его способностей к познанию.

Представления, или ***способности представления*** – класс познавательных психических способностей, состоящий из информации об идеальных образах объектов, которые непосредственно в момент их формирования не воздействуют на анализаторы тела человека, но были получены ранее в элементарных состояниях ощущениями и восприятиями.

Классы представления по критерию анализаторов тела человека, с которыми связано возникновение ощущений и восприятий и на основе которых формируется соответствующий вид представлений: зрительные представления, двигательные представления, музыкальные представления, пространственные представления, речевые представления, обонятельные представления, осязательные представления. Классы представления по критерию происхождения: представления на основе памяти, представления на основе воображения, представления на основе мышления и другие. Способности представления характеризуются чёткостью и яркостью по степени приближения вторичного образа к оригиналу объекта, точностью

степени соответствия образа к оригиналу объекта, детальностью и полнотой.

Воображение, или ***имажинитивные процессы,*** – класс познавательных психических способностей, представленный информацией об идеальных объектах, которые сформировались на основе полученных ранее ощущений, восприятий и представлений, соединённых активностью головного мозга в новые особые состояния и формы, или образы, не существовавших ранее в актуальной форме в жизненном предметном опыте конкретного индивида.

Классы воображения по критерию направленности во времени: ретроспективное воображение, или воображение-воспоминание прошлого; воображение актуально реализующейся деятельности; воображение будущего. Классы воображения по критерию характера идеальных образов: абстрактное воображение – создание символов и схем; конкретное воображение – создание образов, имеющих сходство с конкретным вещественным объектом.

Классы воображения по критерию инициирующего фактора: активное воображение – создание идеальных образов, осознанно стимулируемое человеком для решения определённых задач; пассивное воображение – создание идеальных образов под воздействием внешних воздействий.

Основные виды класса «активное воображение»: антиципирующее воображение – создание идеального состояния вероятного будущего результатов собственной деятельности; артистическое воображение – создание идеального варианта объекта с последующим собственным поведением, реализующим его свойства; воссоздающее воображение – конструирование идеальных объектов в знаковых формах под воздействием внешней стимуляции; творческое воображение – конструирование идеальных объектов под воздействием собственных мотивов поведения человека с целью достижения результатов, полезных индивиду и человечеству.

Основные виды класса «пассивное воображение»: произвольное пассивное воображение – создание идеального состояния объекта, желаемого человеком в пределах сохранения его положительных эмоций и не ориентированное на возможное реальное осуществление; непроизвольное пассивное воображение – создание идеальных образов под влиянием гипнотического воздействия, сновидений. Способность воображения существенна для учёного на стадия идеального моделирования объекта.

Мышление, или ***мыслительные процессы***, или способности мышления – класс познавательных психических способностей, которому характерны обобщённое и социокультурно опосредованное воспроизведение существенных свойств и связей объекта, возникающее на

основе переработки чувственно-анализаторной информации, поступившей в высшие участки коры больших полушарий головного мозга и получившей предметное выражение в согласованных между людьми знаковых комплексах, или вещественных артефактах культуры, или адекватных условиям взаимодействия и среды обитания предметных действиях человека.

Важнейшими свойствами мышления учёных выступают: гибкость, или подвижность мышления, – способность к своевременному изменению направленности мыслительных процессов для успешного решения задач; глубина мышления – свойство устанавливать скрытые внутренние причины, законы и сущностные качества объекта; быстрота мышления – способность к скоростному протеканию мысли в единицу времени; критичность мышления – свойство адекватно осмысливать результаты собственной познавательной деятельности и труда других учёных; последовательность мышления – способность следовать правилам организации мыслительных процессов; самостоятельность мышления – свойство создавать новое знание об объекте и способах его преобразования на основе собственной активности; темп мышления – свойство, указывающее на количество минимальных упражнений, или мыслительных действий, необходимых для получения обобщённого результата; широта мышления – способность получения информации о разнородных и разнокачественных объектах познания.

Классами мышления по критерию степени независимости от информации систем анализаторов являются:

– наглядно-действенное мышление – процессы получения информации об объекте на основе обобщения информации восприятий в условиях предметного манипулирования, или использования данным объектом;

– наглядно-образное мышление – получение информации об объекте на основе информационных образов представлений в особенности важнейших для жизни человека пространственных и зрительных;

– словесно-логическое, или рациональное мышление – получение информации об объекте в максимально отвлечённой от чувственно-анализаторной конкретности понятийно-логической форме, выраженной в речевых и письменных знаковых системах.

Обозначенные классы мышления формируются последовательно в онтогенезе человека.

Решающим для учёного выступает словесно-логическое мышление, или рациональное мышление, результаты и состояние которого представляет непосредственную систему знаний в её точной определённости, отличающейся от относительной неточности чувственно-анализаторной информации и иных разновидностей мышления.

По иным критериям специалисты исследуют иные классы мышления, например практическое мышление; фундаментальное, или теоретическое, или умозрительное мышление; эссенциальное и феноменалистическое; реалистическое и аутистическое.

По критерию содержания многообразных видов человеческой деятельности и специализаций в науке условно различаются разновидности профессионального мышления учёных: физическое, математическое, гуманитарное, социологическое, политологическое и иные классы мышления..

Внимание, или ***аттенционные познавательные процессы***, или ***способности внимания*** – класс познавательных психических способностей, характеризующий направленность, избирательность, сознательный и бессознательный выбор информации, поступающий от объекта через систему анализаторов тела человека. Внимание проявляется в составе стандартных познавательных психических способностей и обеспечивает функции контроля, отбора и игнорирования, регуляции, сохранения реализующихся иных объектно ориентированных познавательных психических способностей.

Важнейшие характеристики внимания: концентрация на объекте; объем одновременного восприятия нескольких объектов; оперативная подвижность; переключение, или гибкость, или перенесение на другой объект; устойчивость и отвлекаемость. Классы (типы) внимания: непроизвольное внимание – сосредоточение сознания на объекте-раздражителе по причине его особенностей, выделяющих его от других объектов; произвольное, или волевое, или активное внимание – сосредоточение сознания на объекте по причине волевых усилий человека на реализации должного вида деятельности; полупроизвольное внимание – сосредоточение сознания на объекте, сохраняющееся длительное время. Способности внимания существенны в качестве средства научной деятельности индивидуального субъекта науки.

Память, или ***мнемические процессы***, или ***способности памяти*** – класс познавательных психических способностей, являющийся основным для психической деятельности и состоящий в закреплении, сохранении и воспроизведении в последующем информации, поступившей в нервную систему человека. Основные процессы памяти: заучивание или запоминание – процесс первичного сохранения информации; обработка или активное сохранение – процесс достижения сохранности информации на длительный период в организованной форме; узнавание – восстановление информации об объекте при его повторном появлении; воспроизведение – восстановление информации об объекте в условиях его непосредственного отсутствия; реминисценция – восстановление сложной и объёмной информации после 2 или 3 дней после её заучивания. Память

обеспечивает целостность личности учёного и создаёт информационную основу его активности.

Классы (типы) памяти по критерию длительности сохранения информации: непосредственная, или сенсорная память – удержание информации рецепторами тела в пределах 0,1–0,5 секунды; кратковременная память – удержание информации, поступившей от рецепторов в отделы головного мозга, сохраняемая около 20 секунд без повторения сигнала и содержащая в среднем объем в 7±2 условных количеств информации; промежуточная память – процессы сохранения информации в течение нескольких часов и ее накоплением в течение дня с последующей организацией во время ночного сна в долговременную память; долговременная память – процессы сохранения информации в течение неопределённо долгого времени с возможностью сознательного ее извлечения человеком или извлечения посредством внешнего гипнотического или специализированного воздействия; оперативная память – процессы сохранения и восстановления информации, реализующиеся только при выполнении определённого вида деятельности по закономерностям кратковременной и долговременной типов памяти.

Специалистами исследуются иные классы памяти с учётом новых критериев: по критерию способа запоминания – непроизвольная, логическая или смысловая произвольная; механическая произвольная; чувственно-образная произвольная в ее разновидностях – вкусовая, зрительная, моторно-двигательная, обонятельная, осязательная, слуховая классификационные единицы способности памяти.

Наиболее важен для учёного вербальный, или словесно-логический, или семантический тип памяти – система мнемических процессов, основанных на мышлении с его правилами и социокультурными закономерностями.

Интуиция – класс синтезированных, или недифференцированных познавательных психических способностей, представленный процессами получения нового результата, получаемого мысленно не контролируемыми идеальными и предметными действиями человека в форме относительно быстрого решения познавательного затруднения, или задачи в условиях ограниченности имеющихся средств познания.

Для интуиции характерно состояние сознательного понимания человеком отсутствия необходимой и достаточной информации, знаний и предметных средств для решения противоречий и проблем познавательного действия. Если учёный продолжает активный поиск решения затруднений познания, применяя разные и относительно хаотичные, или непланомерно организованные методы, то возможна ситуация, когда решение появляется быстро относительно затраченных предварительных познавательных действий. Эта относительная быстрота

получения нового результата после длительной поисковой активности получила название интуиции.

Интуиция выступает познавательным процессом, который осознается человеком только на уровне результата, а последовательность обработки информации скрыта в активности специализированных центров головного мозга.

Интуиция учёного реализуется как результат познавательных действий с объектом. Информация о познавательных действиях с объектом фиксируется долговременной памятью и обрабатывается на уровне нейрофизиологических механизмов в отделах головного мозга. Период актуализации обработанной нейрофизиологической информации в сознании учёного в качестве неожиданного результата познания истины объекта или в форме предметных действий по созданию вещественной модели объекта без предварительного осмысления и планирования этого рода действий, в том числе техническое конструирование. Исследуются в качестве основных типов способности интуиции: интеллектуальная и чувственная интуиция.

Интуитивные знания получают после появления их последовательного доказательства по правилам формальной логики и экспериментальных проверок. Способность к интуиции служит показателем профессионализма учёного и его способности создавать новое знание и новые предметные модели объекта.

Интеллектом называется совокупность познавательных психических способностей, организованная словесно-логическим мышлением, или рациональным мышлением и выражаемая как способность личности человека с высокой точностью и истинностью определять реальные цели, оптимальные средства своей деятельности и достижение лично и общественно полезных и эффективных результатов.

Специалистами установлено 120 факторов, или специфических способностей интеллекта, в том числе: быстрота восприятий сходств и различий между объектами; вербальная словесная гибкость; вербальное восприятие речи и письма; свойства памяти; пространственная ориентация, или способность адекватно представлять формы в пространстве; способность к логическим действиям, в особенности к умозаключениям; счётная способность; врождённые факторы, в особенности наследственные заболевания, хромосомная аномалия, пожилой возраст родителей, неполноценное питание и болезни матери во время беременности, злоупотребление матерью в период беременности алкоголем, курением, наркотиками и лекарствами.

Подготовлены соответствующие тесты для диагностики более чем 100 выделенных факторов интеллекта. Популярна система определения интеллекта человека, названная «коэффициент интеллектуальности», или «IQ». По критериям данной системы средний показатель интеллекта

составляет 84–100 единицы измерения, высокий показатель интеллекта – от 116 до 180 единиц.

Креативность, или ***творческая одарённость*** – класс познавательных психических способностей, сформированный объединения всех иных частных классов психических способностей на основе общей способности психики человека к производству нетрадиционных новых состояний информации, знаний и конструированию новых предметных моделей объектов.

Изучены общие относительно легко доступные для познания показатели креативности, в том числе: генерирование большого количества новых идей и предметных моделей объекта в единицу времени; гибкость мышления как способность перехода к решению новых проблем; иррелятивность мышления – независимость реакции мышления от внешнего стимула; любознательность – стремление, или интенция сознания и психики к новым знаниям, информации и предметным манипуляциям с объектом; способность решать новые неожиданные проблемы, возникающие в предметном поведении и идеальном содержании жизни; оригинальность мышления как способность к продуцированию нестандартных ассоциативных и логических связей, ответов, решений проблем и технического конструирования; способность к разработке гипотезы; фантастичность – способность мышления к выводам, не соответствующим реальности, но в условиях сохранения логической связи между стимулом-раздражителем и реакцией психики и сознания. Креативность учёного обеспечивает степень новизны научных результатов и признание гениальности деятеля науки.

Техникой науки называется множество созданных трудом людей относительно сложных по внутреннему составу и применению материальных объектов или устройств для преобразования вещества, информации и энергии с целями достижения результатов познания – новых знаний, информации и первичных предметных моделей объектов. Технологией науки является система последовательности использования научной техники в специализированных типах исследований, реализуемых в группе наук, в отдельной науке или оригинальном научном исследовании. Так как без техники науки последовательность операций по её применению не функционирует, то техника науки и технология науки образуют специфическую систему научной техники и технологии, а в понятии «техника науки» содержится смысл единства научной техники и последовательности её пользования.

Система научной техники и технологии представлена оригинальной собственно техники науки, создаваемой только для научного познания, а также техникой и технологией, созданной для промышленного применения и используемой в профессиональном научном исследовании на стадиях обеспечения вспомогательных условий или после допустимой

модернизации, или переоборудования по критериям специфики объекта научного познания. В основном техника науки применяется в естественно-научном познании; в гуманитарных и общественных науках применяется часть техники науки, ограниченная вычислительной техникой и информационно-вычислительной техникой.

По критерию перемещений технических средств в пространстве научного исследования различаются активная техника науки, например, научные аэродинамические летательные аппараты; пассивная техника науки, например, научные приборы, лаборатории и помещения различных конструкций для проведения научных исследований.

По критерию специфики конструкции различаются следующие классы техники науки: научные инструменты, научные машины, научные приборы, научное оборудование, научная электронная техника.

Универсальным классом техники науки в целом и в частности научной электронной техники современности является информационно-вычислительная техника – множество сложных устройств по переработке информации в закодированной и кодирующейся формах, созданное на основе познанных специалистами по микроэлектронике закономерностей регулируемого движения электронов в электромагнитном поле. С 40-х гг. 20 в. основным типом информационно-вычислительной техники выступают электронные вычислительные машины (ЭВМ). Классы техники науки по критерию функционального назначения: вычислительная техника науки; техника науки для наблюдений; техника науки для экспериментов; специализированная техника науки, созданная для решения конкретных проблем естественно-научного познания.

Функциональные средства науки – общественные состояния, специализированные на реализации конкретных целей в общественной системе и выступающие в определённые периоды научной деятельности в роли, или функции идеального или материального средства науки. В частности, функцию идеальных функциональных средств науки выполняют важнейшие результаты и элементы науки – формы, в которых обобщаются достигнутые знания – факт, проблема, гипотеза, теория, концепция, научная модель мира и т. п. Их функция средства науки зависима от конкретных условий научной деятельности, специализирована, изменчива.

К функциональным средствам науки относятся также экономические, политические, микро- и макросоциальные, идеационные – право, идеология, мораль, искусство, религия – состояния культуры общества, которые теми или иными способами влияют на внутреннее функционирование науки. Данный аспект темы исследования средств науки в непосредственное социокультурное пространство общества и связан с сущностью общественных и гуманитарных наук [17, с.312; 18, с. 361].

Для естествознания социокультурная детерминация в значительной степени вторична, ибо объектом естествознания являются части природы, лишённые ценностных зависимостей от людей. Истолкование объектов природы как образований, подчиняющихся нормам теологии, морали, идеологии, искусства, экономики и других общественных явлений, оказалось исторически неэффективными в традиционных обществах, а в условиях техногенной цивилизации и вовсе не может быть реализовано с пользой для государства, социума и иных субъектов, или акторов общества.

Модуль «цель науки»

Модуль «Цель науки» представляет важнейшее имманентное качество науки – систему сознательного воспроизведения, или предопределения вероятного будущего состояния объекта науки, которое должно быть достигнуто в результате познавательной деятельности субъектов науки и которое детерминирует, или обусловливает и стимулирует их деятельность познания. Система целей науки по критерию их внутреннего общего или конкретного содержания: универсальные, особенные, частные цели науки.

Универсальные цели науки выражают общечеловеческие потребности людей в совершенствовании собственного антропо-общественного бытия и условий среды обитания в системе природы. Совершенные состояния бытия, имеющие статус научных целей, очень сложно определить конкретно, так как наука обеспечивает взаимодействие с реальными объектами познания и продуцирует универсальные цели науки в абстрактных обобщениях.

В частности, к множеству универсальных целей науки относятся цели: изобретение первичных вещественных объектов для решения противоречий реальной жизни индивида, государств и этносов; производство идеального объективно истинного знания об объекте; производство практически эффективного знания о способах использования объекта для решения реальных проблем и противоречий общественной и личной жизни людей; создание необходимых условий для прогресса человечества в составе природы. Такого рода цели науки осуществляются в режиме бесконечности познания и характеризуются в качестве идеалов науки – тех целей, к которым люди стремятся, никогда не достигая их по причинам ограниченности жизни, познавательных средств и, самое главное, по причинам бесконечности бытия и бесконечности потребностей людей.

В своём реальном осуществлении универсальные цели науки представлены в развитии познания относительно сложными и противоречивыми процессами исследовательского уровня. Их существование раскрывает общую дифференцированную форму стратегических стремлений или интенций субъекта человеческой

деятельности в целом к освоению объекта, идеальные результаты познания которого были бы свободны от заблуждений и ошибок, субъективизма личных и идеологических пристрастий, а предметы изобретений или вещественные артефакты научной культуры в целом обеспечивали бы прагматику антропного бытия – общественную и личную пользу, прогресс техники и промышленности, оптимизацию связей со средой обитания людей, комфортность личной жизни.

Множество особенных целей науки представляют достаточно однозначно планируемые субъектами науки состояния вероятных результатов научного познания. Особенными целями науки выступает планирование основных классов или всеобщих форм активности субъектов науки, представленных научным конструированием, научным описанием, научным объяснением, научным пониманием, научным прогнозированием.

Данные всеобщие формы познавательной активности субъекта науки могут быть осмыслены им в качестве общего варианта направления последующей познавательной активности и в этом функциональном статусе выступать особенной целью науки. Особенные цели науки имеют относительную форму своего определения, так как в сравнении с идеалами науки они более конкретны, но в сравнении со специфическими целями – задачами научного познания – они характеризуются как абстрактные и неточные. Например, создание электронного микроскопа с установленными параметрами выступает целью научного конструирования.

Эта цель соответствует целям-идеалам науки, так как будет обеспечивать решение противоречий жизни людей, прогресс техники и экономики, комфортность личной жизни и т. д. Однако определение особенной цели в качестве конструирования электронного микроскопа не может быть завершением целеполагающих возможностей субъекта науки, так как не содержит конкретных вероятных состояний идеально планируемого результата науки. Первичным уровнем цели науки выступают цели-задачи или частные единичные цели науки, так как на их уровне достигается реальность идеального предопределения будущего состояния объекта.

Научное конструирование как цель науки выступает идеальным предопределением направления и результатов творчества субъекта науки по созданию новых идеальных или вещественных объектов познания и материального взаимодействия, которые отсутствуют в своей непосредственной системной сложности на данном уровне прогресса человечества или в данной ситуации познавательного взаимодействия с объектом науки.

Научное описание, или дескрипция, как цель науки заключается в идеальном переопределении направления активности субъекта науки на многомерное, полное и относительно систематизированное

воспроизведение реальных свойств и закономерностей объекта науки, доступного наблюдениям и экспериментам.

Научное объяснение как цель науки характеризуется идеальным предопределением активности субъекта науки на достижение вероятных результатов в форме логически упорядоченного знания о сущности, законах и качествах объекта науки.

Научное понимание как цель науки представляет собой идеальное состояние возможных результатов познания, смысл и значение которых доступны для сознания субъектов науки и потребителей научной информации. Научное прогнозирование как цель науки выступает идеальным состоянием вероятного знания о функционировании исследуемого объекта науки в будущем.

Частные или единичные цели науки – множество исторически конкретных однозначных идеально предопределённых вероятных результатов научного познания, на достижение которых ориентирована активность субъектов науки в формах решения проблем и противоречий текущей очень конкретной научной деятельности. Множество частных целей науки относительно бесконечно, так как ограниченность средств познания в истории человечества последовательно преодолевается, создаются новые методы и техника науки, формируются новые проблемы и противоречия, которые необходимо разрешать в формах специализированных научных исследований.

Состояниями частной цели науки, в частности, являются: установление диэлектрических свойств поверхностных явлений полупроводников в современной электронике, вычисление оптимальной траектории движения искусственного спутника Земли в небесной механике, систематизация синтезируемых органических соединений в органической химии и так далее.

Для науки существенны не только внутренние цели, но и цели, которые ставятся перед ней обществом, государством, социумом, индивидом. Например, быть производительной силой общества, обеспечивать потребности теологии, идеологии, морали, права, техники, экономики, политики и иных систем общественной жизни. В случае выполнения наукой внешнего для неё целеполагания реализуются функции науки, специфические для систем определённых типов культуры, для совершенствования личной и общественной жизни человека.

Модуль «Результат науки»

Модуль «Результат науки» представляет собой конечный продукт, итог, завершение цикла научной деятельности. Множество результатов науки многомерно. По критерию достижения общих статистически-вероятных запланированных показателей знаний выделяют: плановый, внеплановый, основной, неосновной. По критерию соответствия вероятных индивидуализированных целевых показателей выделяют

полный и частичный. Критерий соответствия результата затраченным средствам определяет оппозицию оптимального и неоптимального результатов науки. В ценностно-оценочном аспекте представлены позитивные и негативные, гуманные и антигуманные, полезные и вредные, общественно или индивидуально значимые и иного аналогичного рода результаты науки. Критерий вещественного содержания результата науки обусловливает выделение системы идеальных результатов науки, а также системы вещественно-энергетических результатов научной деятельности или вещественных результатов науки.

К важнейшим классам результата науки относятся: формы научного исследования и познания – научные факты, проблемы, гипотезы, концепции, теории, научные картины мира, парадигмы; научный стандарт (образец, способ) рациональности, который выходит за пределы науки и проникает во все сферы жизни человека и культуры общества; методы; технико-технологические открытия и изобретения, которые могут применяться вне науки, в воспитании и производстве; нравственные ценности – образцовые стереотипы объективности, добросовестности, компетентности, честности, реализуемые в профессиональной деятельности учёного и выступающие примером для подражания современниками и новыми поколениям.

Не установлено существование индивида, который, не используя в своей индивидуальной деятельности результатов науки, достиг бы уровня творца вещественных и идеальных результатов науки и культуры в целом.

Систему ***вещественных результатов науки*** представляют результаты, относящиеся к объектам интеллектуальной собственности, множество которых установлено и уточняется международными конвенциями об интеллектуальной собственности и соответствующими юридическими законами России. Классы такого рода результатов науки составляют: изобретения, полезные модели и промышленные образцы – все, являющиеся объектами патентного права; произведения интеллектуальной деятельности, являющиеся объектами авторского права, в том числе: геологические, геграфические и иного рода карты, программы для ЭВМ, произведения изобразительного, декоративно-изобразительного, садово-паркового, сценографического и иных видов искусства; аудиовизуальные и музыкальные произведения, произведения профессиональной науки; иные материальные результаты интеллектуальной деятельности индивида и коллективов. Общая классификация вещественных результатов науки разработана по критерию первичной новизны для человеческой культуры разнообразных результатов познавательной деятельности субъектов по проблемам профессионального естествознания, производственного технического естествознания, профессионального обществознания.

Изобретением признаётся новый неизвестный для достигнутого уровня техники творческий результат познания, относящийся к установлению конкретных вещественных средств решения проблемы или задачи, возникшей в практической деятельности, имеющий возможность промышленного применения. В состоянии изобретения находятся новые устройства, в том числе новые приборы и техника для научных исследований и удовлетворения потребностей людей в целом; способы действий над материальными объектами посредством материальных средств; преобразованное вещество; штамм микроорганизма; культуры клеток растений и животных; новые применения перечисленных состояний.

Полезными моделями классифицируются не имеющие изобретательского уровня новые устройства, имеющие промышленную применимость, в том числе системы охранной сигнализации.

Промышленным образцом называется художественное конструкторское решение внешнего вида изделия промышленного или кустарного и ремесленного производства.

Идеальный результат науки представлен множеством научного знания в многообразии его родов и видов, иных классификационных единиц. В абстрактном значении научное знание демонстрирует себя идеальной формой представленности свойств объекта в сознательной части психики человека, выраженной системой знаковых вещественных социокультурно определённых и согласованных между людьми средств-носителей идеальной информации или модифицированной модели объекта познания.

Знаковое выражение научного знания обязательно в решающей степени для установления понимания и взаимодействия между субъектами науки, а также для перевода неопределённости, или хаоса нейрофизиологических информационных процессов в организованное целое знание. По этой причине важнейшим признаком научного знания выступает выражение его идеального содержания в вещественном явлении звуков речи, символах и изображениях текстов, жестах и мимике, на электронных и магнитных носителях информации. Научное знание не существует на уровне бессознательной информации психики человека, а если кодируется в сигналы машинной информации, то декодируется субъектами науки и иными потребителями информации в строго однозначную систему знания.

Первичным признаком научного знания является соответствие его содержания свойствам реального объекта, так как в знании происходит преобразование неопределённости объекта и первичной информации о нём в состояние различной степени достоверности его идеального освоения человеком. Это освоение необходимо для эффективного предметного преобразования условий бытия человека и последовательного

продвижения антропного бытия к более совершенным состояниям, так как человек не получает из природы все необходимые условия для жизни и должен их создавать своей деятельностью.

Научное знание характеризуется общими и специфическими показателями. Классами или родами научного знания являются охарактеризованные ранее множества знаний о природе: объектное и операционное; ценностное; рациональное логическое дискурсивное; интуитивно-образное; истина в её разновидностях объективной истины и относительной истины; ложь, или ложное знание; заблуждение и ошибка; иллюзорное знание; феноменное и эссенциальное; апостериорное и априорное, врождённое; вероятностное или вероятное; достоверное; статистическое; индивидуальное знание и общественное знание; практическое; умозрительное; профессионально-специализированное.

Специфика научного знания – это свойства, которыми данный идеальный результат познания отличается от результатов иных типов познания. По критерию внутренней упорядоченности научное знание представлено как утвердительное суждение, или высказывание с субъектно-предикатной логической структурой, соотносимой с состоянием истинности по правилам формальной логики и соответствием реальным свойствам объекта [19, с. 34].

Модуль «Связь науки»

Связи научного познания – множество зависимостей (соединений) между элементами науки, обеспечивающими целостность её осуществления. Связей науки значительное количество в зависимости от критерия.

По критерию пространства и времени – связи пространственного расположения и размещения элементов системы науки; зависимости осуществления состояний науки в прошлом, настоящем и будущем.

По критерию субстрата, или носителя элементов науки: вещественно-энергетические связи; идеальные зависимости элементов науки в формах планирования научной деятельности, функционирования познавательных психических способностей субъектов науки, преемственности знаний и аналогичные.

По критерию полезности, или ценности элементов науки для людей и специализированных частей общества: прагматические связи в науке в формах получения зарплаты и доходов субъектами научной деятельности, связи экономической прибыли для субъектов хозяйственной деятельности.

По критерию социокультурной детерминации исследуются связи воздействия систем государственного управления, идеологии, правового регулирования, конфессиональной толерантности или интолерантности на научную деятельность.

По формальному критерию качества зависимости между элементами науки: связи-отношения, связи-взаимодействия, структурные связи, функциональные связи, исторические классы связи.

Следуя критерию специфики содержания зависимостей элементов науки, представлены фундаментальные связи в науке: активность субъекта науки; коммуникативные связи в науке; междисциплинарные связи в науке; нормативное регулирование науки; парадигмальные связи; познавательное взаимодействие субъекта науки и объекта науки, преемственность в науке. Каждый из видов связей в науке исследуется в рамках научных дисциплин, в том числе, науковедение, социология науки, философия науки и иных.

1.3. Функции и социокультурные нормы науки

Функции науки – исторически определённые состояния воздействия науки на сохранение и прогрессивную эволюцию человечества, отдельных классов культуры, общественную и личную жизнь человека [20, с. 3; 21, с.158; 22, с. 90].

Гуманистическая функция науки – воздействие научных достижений на утверждение в общественной жизни норм поведения между людьми в соответствии с идеей, что человек является высшей ценностью бытия.

Инновационная функция науки – производство систем знаний и материальных результатов, стимулирующих постоянные преобразования в общественной и личной жизни людей.

Информационная функция науки – производство, переработка, систематизация, хранение максимально полного к данному времени знания о всех объектах бытия, доступных для человеческого вещественного преобразования и информационного освоения.

Когнитивная функция науки – производство систем знаний и вещественных произведений интеллектуальной деятельности человека, отличающихся последовательным логическим обоснованием, достаточно полным и адекватным текстовым знаковым выражением, возможно полно завершённым предметным воплощением.

Креативная функция науки – постоянство процесса продуцирования нового неизвестного ранее знания и новых материальных предметов, имеющих статус изобретений и иных полезных людям устройств.

Критериальная функция науки – состояние разнообразия науки, по которому специалистами устанавливается мера или степень прогрессивности и относительного совершенства государства, жизни индивида, культуры, этноса.

Мировоззренческая функция науки – создание систем реалистического объяснения бытия, в том числе его основных частей – природы, общества, человека и непознанного, а также места и роли человека в составе бытия.

Оборонная функция науки – использование научного знания для обеспечения безопасности государства и прав граждан на защиту

собственной жизни от внешней агрессии, насилия и превращения в средство реализации потребностей враждебных государств и народов.

Управленческая функция науки – обоснование систем знаний для согласования разнородных действий индивидов и общностей людей в их интегрированное общественно полезное взаимодействие, реально возможное в исторически определённый период существования общества.

Функция технического прогресса – создание систем знаний и предметных моделей объектов, максимально полно обеспечивающих потребности общества и человека в постоянном совершенствовании материальных средств преобразования вещества, информации и энергии для оптимизации взаимодействия с природой, между людьми и ограничения степени физических страданий индивида в процессах труда и производства.

Цивилизационная функция науки – воздействие науки на показатели общественных условий жизни людей, которыми обеспечиваются их витальные, социокультурные и информационные потребности, реализуются права и свободы человека в системах политики и правовых норм.

Экономическая функция науки – разработка систем знаний и изобретений для практической реализации в материальном производстве или в народном хозяйстве с целями оптимального функционирования и прогрессивного развития вещественно-энергетических условий нормальной жизни людей.

Социокультурные нормы науки представлены системами этических и юридических нормативных факторов научной деятельности. Имеются различные авторские варианты описания социокультурной обусловленности науки.

Этика науки – система стандартов должного поведения учёных и занятых в науке лиц в их межличностных взаимодействиях на основе соблюдения предписаний морали. Этика науки создаёт особенную систему связей в науке, которая называется нравственными основаниями науки. Моральные нормы поведения субъектов науки содержат общечеловеческие правила взаимодействия людей и дополняются профессионально значимыми требованиями реализации добродетельной жизни при осуществлении научно-исследовательской деятельности.

Установлены основные этические нормы науки: бескорыстный поиск истины, демократический универсализм, запрет на плагиат, новизна научного результата, обоснованность научного результата, открытость полученных результатов, организованный скептицизм, свобода научного творчества, социальная ответственность. Эти нормы создают оптимальный режим взаимодействия учёных и специалистов, занятых профессиональной деятельностью получения знаний.

Бескорыстный поиск истины как этическая норма науки означает состояние деятельности учёного, при котором основным мотивом или причиной его активности выступает получение максимально возможного истинного знания, но не достижение максимальных материальных благ жизни. Блага жизни, в том числе достойную зарплату, комфортность жизни и высокий материальный уровень благосостояния учёному обеспечивают государство, работодатели и общество в целом в качестве вознаграждения за новые научные результаты в познании истинных свойств объекта.

Демократический универсализм науки – норма поведения учёных, по которой работать в системе науки и потреблять её достижения могут все социальные группы и индивиды в меру своих потребностей и способностей.

Запрет на плагиат – обязанность субъекта науки не использовать научные достижения других учёных в качестве своих собственных и без указания на авторство специалистов, получивших ранее аналогичные или близкие результаты.

Новизна научного результата как этическая норма поведения ученого выражается в создании неизвестных ранее знаний об объекте, методах и средствах его познания, способах систематизации информации и её применении на практике.

Обоснованность научного результата – обязанность учёного излагать результаты своих познаний системой знаковых средств, доступных пониманию учёного сообщества, а также соответствующих правилам логического мышления, подтверждаемых в экспериментах и согласовывающихся с исторически сложившимися теориями и научными моделями теоретического объяснения объекта.

Организованный скептицизм – правило поведения учёных, по которому каждый из них может выразить обоснованное сомнение в истинности полученных результатов независимо от социального или должностного статуса лица, утверждающего о своих достижениях. Это правило очень существенно для прогресса науки, так как учёные могут заблуждаться, а проверка истинности их результатов исследований всегда необходима и осуществляется как средство достижения объективной истины.

Открытость, или доступность полученных результатов – требование к учёному не скрывать новое знание от специалистов и человечества и обязательно сделать его доступным для них в соответствии с принятыми нормами тиражирования книг и статей, открытого информирования в формах выступлений и докладов перед аудиторией.

Свобода научного творчества – возможность учёного самостоятельно выбирать объект и средства познания, организовывать познавательный процесс в соответствии с собственными способностями и

потребностями при отсутствии или с минимальным внешнем принуждении.

Социальная ответственность субъекта науки – состояние осознанного учёным ограничения собственной свободы творчества, если свобода выступает средством аморальных и противоправных действий, противоречит идеалам гуманности, добра и справедливости.

Моральные нормы являются недостаточными средствами организации деятельности занятых в науке и дополняются системой юридического обеспечения функционирования науки в обществе. Установленные специалистами конкретного государства официальные законы управления наукой относятся к эффективной системе связей элементов содержания науки и её связей с иными частями общественной жизни [23, с. 381–382; 24, с. 78–79].

Причина эффективности юридических норм науки заключается в создании и гарантировании государством необходимых и достаточных условий для функционирования науки и стимулирования творчества занятых в ней специалистов. Все права работников науки защищены государственным законодательством на уровне равенства граждан данного государства перед Конституцией и конкретными юридическими законами, кодексами и различного рода нормативными документами. Специфические, или исключительные права учёных излагаются в юридических нормативных актах, теоретически основанных на принципе интеллектуальной собственности.

Конвенция об учреждении Всемирной организации интеллектуальной собственности была принята группой государств 14 июля 1967 г. в г. Стокгольме. Данную Конвенцию национальные законодательства конкретизируют применительно к традициям управления общественными процессами суверенных государств, учитывая общую классификацию интеллектуальной собственности.

В российском законодательстве данные состояния интеллектуальной собственности истолковываются как состояние исключительного права без наличия универсальной нормы закрепления его содержания. Право интеллектуальной собственности признаётся подотраслью гражданского права России. Проблемы интеллектуальной собственности определяются в четвёртой части Гражданского кодекса Российской Федерации.

Правовое и моральное регулирование существенно для научной деятельности субъектов науки, так как обеспечивает её оптимальную адаптацию в системах общественной жизни; создаёт необходимые условия для творческой работы учёных и иных групп, занятых в науке; служит факторами прогресса, регресса или циклизма для новых результатов научных исследований в отдельных государствах и в конкретных научных коллективах; гарантирует субъектам науки соблюдение прав и свобод человека в соответствии с международными стандартами.

По критерию концепции человеческой деятельности как антихаосного осуществления бытия [25] фактор науки в культуре общества обеспечивает первичное и абсолютное содержание эволюции и функционировании человечества, социумов и индивида. Специфика науки как достояния культурного опыта человечества заключается в производстве и потреблении истинных идеальных знаний и вещественных изобретений, которые являются результатом превращения хаоса объектов бытия в состояния фактов оптимизации жизни людей. Для науки данное абстрактное обобщение означает её (науки) характеристику в качестве инновационной антихаосной деятельности специалистов и потребителей информации и изобретений с целями прогресса комфортности и удовлетворения универсальных потребностей человека в условиях максимально полного объективного и творческого познания реальных свойств бесконечного объекта бытия [26].

Библиографический список

1. Баранов, Г.В. Понятия философской культуры / Г.В. Баранов. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. – 392 с.
2. Баранов, Г.В. Наука в духовной культуре общества /Г.В. Баранов// Концепции современного естествознания : учебник для вузов / под ред. : проф. В.Н. Лавриненко, В.П. Ратникова. – 2-е изд. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – С. 25–29.
3. Баранов, Г.В. Наука в культуре общества и личности / Г.В. Баранов // Роль науки в развитии общества / отв. ред. А.А. Сукиасян. – Уфа : Аэтерна, 2015. – С. 68–71.
4. Номенклатура специальностей научных работников : утверждена Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59 (с посл. изм. от 11.08.2009). – Режим доступа к электронной копии: http://dissertation-info.ru/index.php, свободный (дата обращения к ресурсу: 30.11.2015).
5. Баранов, Г.В. Философский практикум /Г.В. Баранов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 528 с.
6. Баранов, Г.В. Концепции современного естествознания : практикум / Г.В. Баранов. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2007. – Часть 1. – 448 с.
7. Баранов, Г.В. Деятельностная сущность науки / Г.В. Баранов // Модернизационные процессы в обществе и на железнодорожном транспорте: исторический опыт и современная практика. – Омск : ОмГУПС, 2014. – С. 330–339.
8. Баранов, Г.В. Деятельность и антропность бытия : монография / Г.В. Баранов. – Омск, 2013.– 200 с.

9. Баранов, Г.В. Гуманитарная культура как фактор инновационной экономики / Г.В. Баранов // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы: сб. науч. ст. – М. : АР-Консалт, 2014. – С. 157–158.

10. Баранов Г.В. Цивилизационные функции философии / Г.В. Баранов // Вестник Омского университета. – 2015. – № 2. – С. 105–107.

11. Баранов, Г.В. Гипотеза ноосферы и функции науки / Г.В. Баранов // Современные тенденции в науке и образовании: сб. науч. тр. – М. : АР-Консалт, 2014. – С. 114–115.

12. Баранов, Г.В. Философия в культуре / Г.В. Баранов. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. – 280 с.

13. Баранов, Г.В. Функции философии в культуре глобализирующегося человечества / Г.В. Баранов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 2 (33). – С. 36–38.

14. Баранов, Г.В. Модульное единство науки / Г.В. Баранов, В.Д. Ермохина // Инновационный бизнес региона: актуальные проблемы развития: мат-лы Межд. науч.-практ. конф. – Омск, 2010. – С. 452–455.

15. Баранов, Г.В. Модульное единство науки / Г.В. Баранов // Двадцатые апрельские экономические чтения / под ред. : В.В.Карпова, А.И.Ковалева. – Омск, 2014. – С. 350–356.

16. Баранов, Г.В. Концепции современного естествознания: теория, история, физика / Г.В. Баранов. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2009. – 488 с.

17. Баранов, Г.В. Наука как системное состояние культуры общества / Г.В. Баранов // Вестник филиала ВЗФЭИ в г. Омске. – 2008. – № 9. – С. 360–366.

18. Баранов, Г.В. Проблема деятельности в гуманитарных исследованиях / Г.В. Баранов // Двадцать первые апрельские экономические чтения / под ред. : В.В. Карпова, А.И. Ковалева. – Омск, 2015. – С. 310–316.

19. Баранов, Г.В. Логика / Г.В. Баранов. – Омск : Изд-во «Курьер», 2004. – 200 с.

20. Баранов, Г.В. Функции науки и формирование ноосферной цивилизации в России / Г.В. Баранов // Развитие социальной, экономической и промышленной сфер регионов России: сб. науч.тр./ отв. ред. В.Е. Щерба.– Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. – С. 3–6.

21. Баранов, Г.В. Инновационное содержание науки / Г.В. Баранов // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы: сб. науч. тр. – М. : АР-Консалт, 2014. – С. 157–158.

22. Баранов, Г.В. Критерии науки в эволюции общества / Г.В. Баранов, Д.Б. Ержегитова // Потенциал Российской экономики и инновационные пути его реализации.– Омск, 2012. – С. 88–91.

23. Баранов, Г.В. Авторское право в системе норм науки / Г.В. Баранов, С.В. Костарева // Вестник филиала ВЗФЭИ в г. Омске.– 2008. – № 9. – С. 381–385.

24. Баранов, Г.В. Проблема функций государства в современном обществе / Г.В. Баранов, О.А. Демьяненко // Потенциал Российской экономики и инновационные пути его реализации. – Омск, 2012. – С. 78–81.

25. Баранов, Г.В. Деятельность в бытии : монография / Г.В. Баранов. – Мюнхен : AVM, 2013. – 198 с.

26. Баранов, Г.В. Концепция антихаосной сущности науки / Г.В. Баранов // Современные концепции развития науки / отв. ред. А.А. Сукиасян. – Уфа : Аэтерна, 2015. – С. 30–32.

Глава 2. ФОРМЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ИНАКОМЫСЛИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ПЕРИОД «ОТТЕПЕЛИ» (МАРТ 1953 − 1964 ГГ.)

2.1. XX съезд КПСС и изменения в общественном сознании

После XX съезда КПСС в общественном сознании и поведении советских граждан происходят заметные перемены. Осуждение культа личности Сталина и определенная демократизация общественно-политической жизни не означали отказа КПСС от марксистско-ленинской идеологии в качестве государственной. Через систему партийных и комсомольских органов в общественное сознание внедрялись идеи построения общества изобилия. Они находили поддержку у людей, жаждущих улучшения своего положения. В целом большинство населения оставалось вполне лояльным к существовавшей системе. Однако одобрение решений партии и правительства носило сугубо формальный, пропагандистский характер. К оценке деятельности партийных и государственных органов общество относилось всё чаще с определенной долей скептицизма. Более активно население критиковало властные структуры за нерешённость бытовых проблем, необеспеченность продовольствием, товарами народного потребления.

Разоблачение преступлений сталинизма дали значительный толчок развитию общественно-политической активности населения, в особенности интеллигенции и студенчества [1]. Дискуссии по различным проблемам жизни страны, конференции по литературным новинкам, поэтические вечера нередко принимали весьма острый характер. Более политизированной становится настенная печать. Появляются и распространяются самодеятельные литературные журналы, в которых затрагиваются в той или иной степени и вопросы политики. Росту вольномыслия в определённой степени способствовала и активизация западных радиостанций, передачи которых стало возможным прослушивать в связи с широким распространением коротковолновых приёмников. Всё это не могло не обеспокоить партийное руководство, которое принимает меры, направленные на борьбу с инакомыслием. В тот период времени «инакомыслием» являлось фактически любое заметное отступление гражданина от господствующих идеологических штампов и стереотипов поведения и тем более критика существующих общественно-политических и социально-экономических порядков.

Не прошло и двух месяцев после разоблачения культа личности Сталина на высшем партийном форуме, как принимается постановление ЦК *«О враждебных вылазках на собрании партийной организации теплотехнической лаборатории Академии наук СССР по итогам XX съезда КПСС»* (3 апреля 1956 г.) [2]. В документе резко осуждались

молодые учёные, которые на своём партийном собрании пошли в критике сталинизма намного дальше партийных «вождей». Особенно тревожило партийных руководителей брожение в студенческой среде. Чтобы усилить идеологическую работу в высшей школе, ЦК КПСС 18 июня 1956 г. принимает постановление *«О преподавании в высших учебных заведениях политической экономии, диалектического и исторического материализма и истории КПСС»*.

После волнений в Польше и подавления восстания в Венгрии начинается мощная волна репрессий против инакомыслящих. Сигналом к этому послужило *Закрытое письмо ЦК КПСС от 19 декабря 1956 г. «Об усилении политической работы партийных организаций в массах и пресечении вылазок антисоветских, враждебных элементов»*. 2 марта 1957 г. увидело свет Постановление Бюро ЦК КПСС по РСФСР, в котором отмечались крупные недостатки в работе с интеллигенцией в Томской области [3]. Соответствующие выводы в связи с этим должны были сделать все партийные организации страны.

Кемеровский историк А.Б. Коновалов обращает внимание, что основная масса номенклатурных работников Кузбасса положительно встретила Закрытое письмо ЦК и меры, которыми партия собиралась бороться с «вылазками»[4]. В частности**,** на закрытом партсобрании аппарата Кемеровского обкома КПСС зам. зав. отделом пропаганды и агитации обкома Е.И. Чусовитина заявила: «Я считаю совершенно правильным вмешательство нашего Центрального Комитета в вопрос развития литературы и искусства. За последнее время у нас появилось много низкопробных произведений. <...> Есть необходимость серьезно посмотреть преподавание литературы в наших школах. Некоторые преподаватели литературы показывают, что идеал человека, совершенство человека – это люди Чернышевского и, таким образом, этим волей-неволей противопоставляют образу нашего советского человека с его высокими моральными качествами. И когда начинаешь говорить об этом, то замечаешь, что здесь очень серьезные допускают ошибки» [5]. Е.И. Чусовитина высказала и опасения партийной бюрократии по поводу растущего самосознания масс, заявлений населения о недоверии местным партийным [6].

А.Б. Коновалов приходит к выводу, который соответствует и результатам нашим исследований: подавляющая часть регионального и местного партийного аппарата видела большую опасность в распространении «антисоветских» суждений. При появлении в партийных организациях «демагогов» к ним применялись жёсткие меры взыскания, вплоть до исключения из партии. В расчет не брался даже должностной статус работника. Закрытое письмо ЦК КПСС «Об усилении политической работы…» явилось ориентиром для местных партийных работников в борьбе с лицами, допускающими нездоровые высказывания. До его выхода

наблюдалась определенная растерянность местной номенклатуры в оценке нестандартных политических суждений [7].

После выхода документов ЦК по усилению политической работы деятельность западносибирских партийных структур по борьбе с инакомыслием в интеллигентской среде приобрела большой масштаб. В Томске – главном вузовском центре Западной Сибири в те годы – в конце 1950-х гг. было немало случаев внесудебных репрессий против преподавателей и студентов за их «антисоветские» или «демагогические» высказывания. Первая информация такого рода содержится в сообщении секретаря Томского обкома КПСС В. Москвина, посланном в ЦК КПСС 5 апреля 1956 г. Партийный руководитель области, обобщая итоги обсуждения доклада Хрущёва «О культе личности и его последствиях», был вынужден информировать Москву, что не всё прошло гладко. Некоторые комсомольцы политехнического и медицинского институтов, прослушав доклад, заявили: «Можно ли после этого доверять ЦК КПСС?» [8].

2.2. Студенческие диспуты и партийные дискуссии в Томске (Дело Г. Швейника и дело Э.Г. Юдина)

Настоящей проблемой стали для партийного руководства области *студенческие диспуты*, прошедшие в конце 1956 г. в Томском университете. Наиболее шумным из них был общеуниверситетский диспут на тему «Как ты понимаешь роль и место комсомола в твоей жизни», состоявшийся 16 декабря 1956 г. Вопросы диспута были предварительно опубликованы в университетской газете. Мероприятие было организовано комитетом комсомола ТГУ и согласовано с парткомом университета, но обсуждение вопроса пошло совсем не в ту сторону, куда хотели направить его организаторы. Диспут заслуживает того, чтобы рассказать о нём подробнее. (Изложение выступлений приводится с некоторыми сокращениями по справке, подготовленной обкомом КПСС и переданной по ВЧ в ЦК КПСС 18 декабря 1956 г.) [9].

Главным событием на диспуте было выступление студента третьего курса геолого-географического факультета *Георгия Швейника*, который выступил с 30-минутной речью. Он заявил, что необходимо себя «подчистить» под Ленина, что революция не кончена и надо исправлять крупные недостатки нашей жизни. После этого Швейник привёл несколько примеров недисциплинированности комсомольцев, хулиганства и других нарушений правил социалистического общежития. Затем он выдвинул тезис об отсутствии комсомольской работы в вузе и о ненужности комсомола. Происходит это от того, что в комсомол принимают огульно, в чём виновны в первую очередь руководящие комсомольские органы, и комсомол из боевой организации превратился в «богадельню для немощных». В связи с этим выступающий сделал сопоставление

комсомола с гитлеровским союзом молодежи, заявив, что у гитлеровцев был настоящий порядок.

Швейник утверждал, что в комсомоле более половины ненужных людей, что многие не уходят из комсомола, только боясь «преследований», и внёс предложение – не преследовать за выход из комсомола. Далее студент предложил ряд поправок по Уставу ВЛКСМ: «Не принимать в комсомол молокососов», «ввести кандидатский стаж». После этого Швейник заявляет, что в «комсомоле демократии нет, что молодежи могут навязать любое решение и что с этим нельзя мириться» [10].

Георгий Швейник говорил, что в комсомоле распространено неверие политикам, в том числе и Хрущёву. «Культ личности, – продолжал он, – привёл к страшным ошибкам, я знаю это из рассказов собственного отца, проведшего 17 лет в лагере и ссылке». Он говорил, что в теперешних условиях «урезанной» демократии борьба с этими явлениями невозможна, что мы изолированы от внешнего мира, что печать Советского Союза тенденциозно освещает вопросы политики». *«В Венгрии начались демонстрации, раздались первые выстрелы, наконец, настоящие бои и только после этого Москва кое-что сказала. Наше руководство растерялось, оно не доверяет своему народу, а народу надо всегда говорить правду. Почему не опубликовали речь Тито в Пуле, что он говорил, нам неизвестно. А мы хотим сами разобраться, а уж если у Тито учиться нечему, то вы нам докажите*» [11]. После этого студент-геолог внёс предложение: прекратить глушение зарубежных радиостанций, дать в библиотеки все зарубежные газеты, предложил требовать создания автономного союза студентов и после диспута написать «грандиозное» письмо в «Комсомольскую правду». В поддержку Георгия Швейника выступили студенты Соловьёв, Покровский и Коляда. Все они выступили за «свободу информации», расширение прав комсомола [12].

На диспуте присутствовали коммунисты: секретарь парткома Фирюлина, ректор университета Бунтин, доцент Бабушкин и партийные работники: Соколова – секретарь горкома партии и Анциферова – зав. отделом обкома. Были и другие коммунисты-преподаватели. Уже в ходе выступления Швейника, посоветовавшись, коммунисты дали указание руководителям диспута, чтобы выступили комсомольцы-активисты с отпором «клеветническим враждебным измышлениям».

Швейнику и его единомышленникам возражали студенты Епонишникова, Иванов, Рожко, Гофман, Волин и секретарь комитета комсомола ТГУ Налобина. Они выступили против «клеветы на комсомол, говорили о славных делах комсомола на целине, о его награждении орденами, гневно осуждали требования о запрещении глушения радиостанций, о свободе пропаганды буржуазной идеологии». Некоторые из них выдвигали практические вопросы жизни комсомольской

организации и предлагали перевести диспут именно на обсуждение этих вопросов.

С «разоблачением враждебных выступлений» выступил также доцент госуниверситета Бабушкин, который указал на недопустимость сравнения комсомола с гитлеровским союзом молодежи, на «антинародный характер требований о свободе информации». Бабушкин высказал уверенность в том, что советская молодежь доверяет своей партии, что партия верит в молодежь и воспитывает её в духе коммунистической идейности [13]. Ректор Томского университета Бунтин также дал оценку выступлений и остановился на вопросах перестройки учебной работы, сообщил о той помощи, которую оказывает правительство университету в его учебной работе и развитии материальной базы. В заключение диспута выступила заведующая отделом обкома партии Анциферова. Как сказано в справке обкома, «она разбила клевету на Коммунистическую партию, показала роль партийного руководства во всей жизни комсомола».

Общеуниверситетский студенческий диспут, в котором участвовало свыше 250 человек, имел большой резонанс. *Диспут показал, насколько серьёзны противоречия, существующие в общественных настроениях студенчества, продемонстрировал он и растущее отчуждение части молодёжи от комсомола, КПСС*. Конечно, далеко не все студенты разделяли мнение Швейника, Соловьёва, Покровского и Коляды. Безусловно, в выступлениях этих студентов имело место и проявление юношеского максимализма, были и сомнительные сравнения (комсомола с гитлерюгендом), но в целом большая часть их тезисов была справедлива. Вопросы развития подлинной демократии, недопущение нового культа личности, повышение действенности комсомола и профсоюзов, достижение подлинной свободы слова печати, развитие студенческого самоуправления волновали очень многих. Эти проблемы волновали не только студентов, но и преподавателей (об этом свидетельствуют многочисленные записки органов КГБ). Можно говорить, что вопросов было больше, чем ответов. То, что предлагалось в качестве ответов официальными структурами, нередко вызывало у студентов недоверие. Партийные органы боялись свободных дискуссий, поэтому прибегли к административному ресурсу, к подавлению инакомыслия и примерному наказанию провинившихся.

Уже на следующий день, 17 декабря 1956 г., обком и горком КПСС собрали директоров и секретарей парторганизаций томских вузов, комсомольских работников. Участники совещания осудили проведение диспута и наметили меры по усилению идейного воспитания студентов, устранению недостатков в бытовом и культурном обслуживании молодёжи. Было решено пересмотреть планы политико-воспитательной работы, принять меры к широкому разъяснению вопросов политики

партии. Каждому комсомольцу намечено было дать общественное поручение, привлечь к шефской работе над школами и производственными коллективами [14]. Позднее бюро Томского обкома приняло постановление «О партийном руководстве комсомольскими организациями высших учебных заведений», в котором обязало все партийные организации «коренным образом» улучшить руководство комсомолом [15].

В судьбе Швейника трагическую роль сыграло Закрытое письмо ЦК КПСС от 19 декабря 1956 г. В этом документе ЦК потребовал бескомпромиссной борьбы с «антисоветскими элементами». Студент ТГУ стал одной из первых жертв начавшейся репрессивной волны. 31 декабря 1956 г. Г. Швейник был арестован, а 27 – 28 марта 1957 г. его дело слушалось в Томском областном суде (в закрытом судебном заседании). За распространение «вредных взглядов», «антисоветскую речь» на диспуте, «провокационные вопросы антисоветского характера» на семинарах, а также за изготовление и хранение кастета (холодное оружие) Швейник был приговорён по статьям 58-10 ч.1 и 182, ч. 4 УК РСФСР к пяти годам лишения свободы [16].

Последовали и увольнения преподавателей Томского университета. В частности, были изгнаны преподаватели Н.С. Черкасов, Канторович, редактор университетской газеты «За советскую науку» Е.М. Дун. Н.С. Черкасов был исключён из КПСС и долгое время работал экспедитором [17]. Ряд преподавателей, аспирантов получили партийные взыскания [18]. Изгнан из университета был выступавший на диспуте студент-пятикурсник Валентин Коляда, несмотря на заступничество его товарищей. Можно предполагать, что подобная участь постигла и других инакомыслящих студентов [19].

Трагично сложилась и судьба ещё одного инакомыслящего той поры – старшего преподавателя кафедры марксизма-ленинизма, кандидата философских наук *Эрика Григорьевича Юдина*. 25-летний Эрик Юдин по собственной инициативе прибыл в Томск из Москвы в феврале 1956 г. Очевидно, что он был критически мыслящим человеком и пытался сам, не доверяя партийной пропаганде, разобраться в событиях в стране и за рубежом. Во время работы над диссертацией Юдин изучил польский язык и стал выписывать газету «Трибуна люду», в которой более свободно шло обсуждение дискуссионных вопросов, приводились мнения западных политологов. Рядом с Юдиным были другие молодые преподаватели (Н. Хохлов, И. Шакинко, Ю. Куперт), которые нередко вели оживлённое обсуждение теоретических проблем, текущих событий, дискутировали о современной литературе (например, обсуждали роман «Не хлебом единым») [20].

Историк Ю.В. Куперт считает, что рост инакомыслия среди преподавателей общественных наук (особенно молодого поколения) не

был явлением случайным. Многие из них, после того как был отменён «Краткий курс истории ВКП(б)» (в 1956 г.), создавали собственные лекционные курсы. Шло их бурное обсуждение на кафедрах. Многие молодые обществоведы чувствовали себя обманутыми, поскольку верили партийному руководству. Но именно верхушка ВКП(б), как выяснилось на XX съезде, обманывала преподавателей и заставляла их нести неправду студентам. Преподаватели истории стали искать документы, добывали стенографические отчёты съездов ВКП(б), активно слушали западное радио [21].

Э.Г. Юдин более свободно высказывался и на семинарских занятиях по философии, пытался приучить студентов не мыслить догматически. Характерно, например, такое его высказывание на семинаре: «Если вы меня спросите, построен ли у нас социализм, официально должен сказать, что да. Но судите сами, в магазинах масла у нас нет». Рассматривая вопрос о руководстве КПСС народным хозяйством, преподаватель доказывал студентам, что сложившиеся производственные отношения не оказывают необходимого воздействия на развитие производительных сил. Юдин предлагал предоставить более широкие права рабочим в управлении предприятиями, а колхозникам в распределении продукции и доходов [22].

В то же время Э.Г. Юдин и некоторые его коллеги оставались марксистами, выступали за обновление социализма. Юдин, по воспоминаниям Ю.В. Куперта, с одобрением отзывался о дискуссиях в Польше, но одновременно поддерживал ввод войск в Венгрию [23]. Позднее в его приговоре подобные суждения были охарактеризованы следующим образом: *«Под видом развития у студентов критического мышления призвал давать своё собственное решение каждого общественного вопроса, что явилось призывом к ревизионизму и сеянию неверия в правильность политики партии». «В лекциях и на семинарских занятиях ЮДИН акцентировал внимание студентов на недостатках советской действительности, очернял её и почти не показывал преимуществ социалистической системы перед капиталистической. Перед студентами ставил провокационные вопросы, направленные на дискредитацию советского общественного строя, на воспитание студентов в духе буржуазной идеологии»* [24].

14 ноября 1956 г. состоялось отчётно-выборное партийное собрание педагогического института, на котором коммунист Э.Г. Юдин взял слово. В своей речи он подверг острой, но аргументированной критике секретаря парторганизации Г.В. Каземова [25]. Одновременно молодой преподаватель поставил ряд острых вопросов, волнующих многих из его коллег: «Почему мы не получаем достаточную информацию о стране и узнаём о произошедших событиях из передач зарубежного радио. Почему рядовые коммунисты, как в сталинские время, не участвуют в формировании политики партии?» [26]. Юдин выдвинул требование об

усилении гласности партийной и государственной работы [27]. Характерно, что, как позднее подчёркивалось в постановлении бюро обкома, выступление Юдина «не только не получило должного отпора, а было поддержано некоторыми коммунистами» [28]. Решением собрания коммунистов вуза было заметно обновлено партийное бюро. В него вошли многие сторонники «обновления»: Юдин, Куперт, Говорков и др.

Выход Закрытого письма ЦК от 19 декабря 1956 г. не мог не повлиять и на судьбу Э.Г. Юдина. Его выступление на партсобрании не было забыто. Во второй половине декабря 1956 г. состоялось заседание бюро Кировского райкома КПСС, рассмотревшее его персональное дело. Исключить опального преподавателя из партии бюро райкома всё же не решилось: Юдину был объявлен строгий выговор с занесением в учётную карточку за «антипартийное выступление» с «выражением ему недоверия как работнику идеологического фронта». Это фактически означало увольнение из института.

По убеждению Ю.В. Куперта, для Юдина всё могло бы на этом закончиться, если бы он сразу собрал чемодан и уехал в Москву. Там с помощью своих влиятельных родителей он, наверняка, мог бы добиться пересмотра своего дела в Комиссии партийного контроля при ЦК КПСС. Профессор Куперт считает также, что отъезд Юдина не огорчил бы и обком, которому не было большой радости продолжать раскручивать это дело [29]. Вместо этого Э.Г. Юдин возмутился и пришёл на приём к секретарю горкома Духнину. Там молодой философ заявил, что обвинения его несправедливы. «Если вы пишите такую формулировку, то меня надо исключать из партии», – заявил Юдин [30]. По указанию обкома 28 декабря 1956 г. дело опального обществоведа было рассмотрено уже на заседании бюро Томского горкома КПСС. Накануне партийное собрание пединститута большинством голосов приняло решение, в котором просило горком оставить Юдина на работе в вузе. Но на этот раз было принято решение об исключении его из партии [31]. Вероятно, бюро горкома было в курсе о готовящемся аресте Юдина.

30 декабря 1956 г. он был арестован. Его взяли с поезда на станции Тайга, когда он всё-таки поехал в Москву добиваться справедливости. Обыски на квартирах его родственников, допросы коллег дали обвинению обширный материал. В своих письмах Эрик Григорьевич открыто высказывал недовольство существующей политической системой, политикой руководства КПСС и правительства. Не скрывал он свои взгляды и от других преподавателей. Судебная коллегия по уголовным делам Томского облсуда 20 – 22 марта 1957 г. рассмотрела дело Э.Г. Юдина в открытом судебном заседании. Он был приговорён по ст. 58-10, ч.1 УК РСФСР к десяти годам лишения свободы [32]. Юдин смог выйти на волю досрочно, ему даже удалось вернуться к научной работе. Но жизнь

его была коротка: он умер молодым, не выдержав испытаний, выпавших на его долю [33].

После ареста Юдина партбюро пединститута было распущено. Коллеги Юдина – Н. Досекина и И. Шакинко – были немедленно исключены из КПСС. Персональные дела Куперта, Хохлова, Говоркова были обсуждены на партсобраниях и всем вынесли строгий выговор с занесением в учётную карточку и рекомендацией уволить из вуза. Был освобождён от работы и секретарь Кировского райкома [34].

2 января 1957 г. на заседании бюро Томского обкома КПСС был заслушан вопрос «О медлительном и неправильном реагировании на факты демагогических и антипартийных выступлений отдельных коммунистов и студентов в вузах» [35]. Бюро обкома отметило, что Кировский райком и Томский горком КПСС, партийный комитет университета и некоторые другие парторганизации «несвоевременно и без должной остроты реагировали на факты демагогических, антипартийных, а в ряде случаев и враждебных, антисоветских выступлений отдельных коммунистов, научных работников и студентов». Бюро обкома припомнило выступление Юдина, комсомольские диспуты в университете и других вузах. В результате был наложен ряд взысканий, отдельные высокопоставленные работники партаппарата и руководители вузов были предупреждены. Бюро обкома обязало сразу три своих отдела (партийных органов, пропаганды и агитации, науки и школ), Томский горком, райкомы КПСС, первичные парторганизации принять меры по «решительному улучшению идеологической работы, повышению марксистско-ленинской закалки наших кадров, улучшению работы по разъяснению среди трудящихся решений и политики партии» [36].

Ю.В. Куперт, И.М. Шакинко, Н.А. Хохлов, Н. Досекина были уволены из педагогического института. Им пришлось несколько лет проработать не по специальности (рабочими на заводах), прежде чем им было разрешено вновь вернуться к научно-педагогической деятельности. Власти надеялись, что рабочие коллективы окажут благотворное влияние на «политически неустойчивых интеллигентов» [37]. Была проведена ещё одна беспрецедентная акция: по решению горкома КПСС был избран новый состав партбюро пединститута [38].

В феврале 1957 г. из Томского политехнического института был уволен ассистент кафедры методики разведки *Норилий Ляхницкий*. Оказалось, что в марте 1956 г. он в присутствии трёх коллег высказал суждение о ненужности профсоюзов, комсомола. На вопрос о том, как же быть с КПСС, Ляхницкий ответил, что *«партию также можно ликвидировать, так как советская власть и её органы могут решать все вопросы жизни нашего государства без партии»* [39]. Почти год эта информация (видимо, донёс кто-то из коллег) лежала без движения, но в связи с началом чисток она оказалось востребована. В феврале 1957 г.

Н. Ляхвицкий был вызван на допрос и признал, что допускал «антисоветские высказывания». После этого он был исключён из комсомола и уволен из института [40].

Ситуация в Томске не на шутку обеспокоила ЦК КПСС. Очевидно, что подобные сообщения о нежелательных студенческих диспутах и выступлениях преподавателей были и в других регионах, но именно Томск руководством КПСС был выделен особо. 2 марта 1957 г. Бюро ЦК КПСС по РСФСР приняло постановление *«О неудовлетворительном состоянии партийной и политической работы среди интеллигенции в Томской партийной организации»*. В Постановлении в самых жёстких выражениях было указано принять меры по повышению политической бдительности, недопущению демагогических, антипартийных выступлений, усилению идеологической работы с интеллигенцией и студенчеством [41].

В марте 1957 г. состоялся IV пленум Томского областного комитета КПСС. На нём ещё раз были рассмотрены вопросы улучшения работы с интеллигенцией. Первый секретарь обкома В.А. Москвин охарактеризовал прошедшие дискуссии как «враждебные», а критические замечания, высказанные на них, как «клеветнические». Руководство томских вузов и институтские парторганизации были обвинены в потворстве «демагогам» [42]. Пленум принял постановление «О неудовлетворительном состоянии политической работы среди интеллигенции Томской областной партийной организации», в котором намечался ряд мероприятий по выполнению соответствующих решений ЦК.

Ситуация в вузах продолжала оставаться на особом контроле обкома и в последующие месяцы. 26 апреля 1957 г. бюро Томского обкома КПСС рассмотрело вопрос «О работе парторганизации Томского государственного педагогического института» [43]. Бюро обвинило партийную организацию вуза в том, что она не сделала должных выводов из роспуска горкомом прежнего состава бюро. «В партийной, комсомольской организациях, педагогическом коллективе принижена критика и самокритика, не изжиты факты благодушия и самоуспокоенности, притупления политической бдительности в оценке имеющихся недостатков в работе с педагогическим коллективом и среди студенчества» [44]. В постановлении перечислялись недостатки не только в идеологической работе, но и в научно-исследовательской и учебно-педагогической деятельности. И всё-таки основной упор в постановлении был сделан на улучшение политико-воспитательной работы.

7 июня 1957 г. на бюро обкома заслушивался вопрос о работе партийной организации Томского университета [45]. В постановлении парткому напоминались прежние «огрехи» в проведении политико-воспитательной работы, обращалось внимание, что в его деятельности «всё ещё нет необходимой политической остроты, большевистской

принципиальности и непримиримости в борьбе с недостатками, проявлениями нездоровых настроений и обывательщины» [46].

Среди прочего бюро обкома потребовало «коренным образом улучшить работу кафедр общественных наук. Бюро поставило задачу: «добиться, чтобы лекции и семинары по истории КПСС, политической экономии, марксистско-ленинской философии были высокоидейными, имели большое воспитательное значение, раскрывали лживость буржуазной пропаганды и ревизионистских «теорий», показывали на ярких примерах из жизни стран социалистического лагеря преимущества социалистического строя перед отживающим свой век капитализмом». По мнению партийного руководства области, это должно было улучшить формирование нужного мировоззрения студенчества. На это же было направлено и требование усилить изучение марксистско-ленинской теории среди преподавательского состава (как коммунистов, так и беспартийных). При этом «особое внимание» парткому ТГУ нужно было обратить на тематику теоретических семинаров научных работников. Предлагалось «сосредоточить её на глубоком и систематическом изучении произведений классиков марксизма-ленинизма, позволяющих научному работнику правильно осмысливать и творчески применять марксизм-ленинизм в учебно-воспитательной и научной работе» [47].

Но оказалось, что инакомыслие в студенческой среде искоренить не так просто. 4 апреля 1964 г. состоялся суд над студентом Томского мединститута, комсомольцем В.Ф. Лопатиным (1942 г.р.). Выяснилось, что он изготовил 120 листовок с призывом к борьбе с советской властью, 11 из которых распространил в городе в ночь на 4 ноября 1963 г. Кроме того, Лопатин сочинил два антисоветских стихотворения, хранил оружие [48].

2.3. Инакомыслие в Омске (Дело Василенко)

Активные меры по выполнению решений ЦК по усилению работы с интеллигенцией и студенчеством принял *Омский обком КПСС*. По каждому из документов ЦК этой тематики оперативно были приняты специальные постановления бюро обкома. Так, например, после получения правительственной телеграммой текста постановления ЦК «О враждебных вылазках на собрании партийной организации теплотехнической лаборатории Академии наук СССР по итогам XX съезда КПСС» (от 3 апреля 1956 г.) [49] уже 5 апреля было принято соответствующее постановление бюро обкома. В нём было записано требование ко всем парторганизациям: «давать решительный отпор антипартийным и антисоветским вылазкам, попыткам дискредитации генеральной линии партии и вести решительную борьбу против всяких проявлений враждебной буржуазной идеологии» [50].

В марте 1957 г. Омский обком КПСС несколько раз принимал решения, касающиеся работы партийных органов с интеллигенцией и студенчеством. Каждый раз особое внимание обращалось на необходимость борьбы с проявлениями инакомыслия. Так, 13 марта бюро обкома рассматривало вопрос «О роли профессорско-преподавательского коллектива сельхозинститута им. Кирова в воспитании студентов». В документе руководство института критиковалось за провалы в идейно-воспитательной работе. Недовольство обкома вызвали и «факты нездоровых антисоветских настроений среди отдельных студентов». Бюро обязало преподавателей института «обеспечить прочное усвоение студентами основных положений марксистско-ленинской теории, новейших достижений науки и практики, научить руководствоваться ими в практической работе, воспитывать в них правильный марксистско-ленинский подход к событиям общественной жизни» [51].

В тот же день, 13 марта 1957 г., бюро обкома ещё раз вернулось к проблеме идейно-воспитательной работы с интеллигенцией. Был заслушан вопрос «О научной конференции, проведенной в Омском педагогическом институте им. А.М. Горького». Отметив «низкий организационный и идейно-теоретический уровень» мероприятия, бюро обкома осудило выступление кандидата филологических наук *Виктора Антоновича Василенко*. Почему же это выступление было названо в партийных документах «порочным» и «демагогическим»? Ответ на этот вопрос может дать цитата из постановления: *«В своей речи Василенко клеветал на деятельность печати, советских и партийных органов по вопросам заготовительной политики в нашей стране, голословно обвинял партийных и советских работников области в систематическом нарушении принципа материальной заинтересованности и социалистической законности, с обывательских позиций характеризовал нашу пропаганду»* [52]. Особый гнев партийных начальников вызвал тот факт, что выступление В.А. Василенко не встретило «отпора» среди коллег-преподавателей. Более того, нашлись преподаватели (в частности декан факультета иностранных языков В.А. Неудачин), которые выступили в защиту Василенко.

Бюро обкома наказало некоторых вузовских руководителей. Директор института Г.Н. Рыжих за запущенность «научно-исследовательской и идейно-воспитательной работы» получил строгий выговор с занесением в учётную карточку. Секретарю парторганизации вуза А.К. Глобину «за запущенность идеологической работы среди преподавателей института и потерю политической остроты» был объявлен выговор. Был снят с работы замдиректора института по научной работе Парфёнов, получивший дополнительно строгий выговор с занесением в учётную карточку. Были наказаны и другие преподаватели вуза [53].

На партийном собрании Омского пединститута 28 марта 1957 г. декану факультета иностранных языков В.А. Неудачину был объявлен выговор с занесением в учётную карточку с формулировкой «за демагогическое, вредное выступление на открытом партийном собрании, выразившееся в защите демагога Василенко и исключённых из Свердловского института студентов-демагогов». Партийное собрание предложило дирекции вуза рассмотреть вопрос об освобождении Неудачина от должности декана «в связи с наличием крупных недостатков в учебной и воспитательной работе на факультете иняза» [54]. Что касается филолога В.А. Василенко, то из института его уволили и вскоре он был вынужден уехать из Омска.

23 марта 1957 г. бюро Омского обкома приняло постановление «О неудовлетворительном состоянии политической работы среди интеллигенции». В документе с тревогой отмечалось, что «в некоторых вузах и школах имели место нездоровые, демагогические высказывания со стороны отдельных преподавателей и студентов». По признанию обкома, такие факты имели место в педагогическом и медицинском институтах, в средней школе № 85 г. Омска [55]. Обком обязал партийные организации развернуть работу по «политическому просвещению» интеллигенции, «улучшению воспитательной работы среди студенчества». Один из пунктов резолюции бюро обкома КПСС гласил: *«Обратить внимание всех партийных органов на необходимость принципиального и строгого реагирования на факты антисоветских высказываний и враждебных проявлений. Повысить политическую бдительность, строго оберегать чистоту марксистско-ленинской теории, решительно пресекать демагогические антипартийные высказывания, вести непримиримую борьбу с враждебно настроенными элементами»* [56].

Несколько дней спустя пространную статью секретаря обкома КПСС А.Ф. Муренца, посвящённую идеологической работе в высшей школе, напечатала «Омская правда» [57]. На VII пленуме Омского обкома КПСС, состоявшегося в августе 1957 г., этот секретарь обкома выступил с докладом «О состоянии и мерах улучшения идеологической работы в областной партийной организации». В докладе говорилось и об имевших место «демагогических» выступлениях в различных вузах города [58]. А на заключительном заседании А.Ф. Муренец поведал о том, что преподаватели философии сельхозинститута Гумницкий и Молоствов написали в «Омскую правду» статью о ленинской работе «Государство и революция».

По словам Муренца, в статье утверждалось, что «контрреволюционный мятеж в Венгрии, имевший целью уничтожение социалистических завоеваний венгерского народа, мог возникнуть только потому, что прежние руководители Венгерской партии трудящихся ущемляли политическую инициативу рабочего» (возможно, пропущено

слово «класса». – С.С). Такая оценка венгерских событий со стороны Гумницкого и Молоствова позаимствована из арсенала американских империалистов и никак не совпадает с объективной марксистско-ленинской оценкой этих событий» [59].

Секретарь обкома заявил, что таким преподавателям не место в высших учебных заведениях и бюро обкома рассмотрит этот вопрос. Вот что рассказывал о своём вызове в обком сам М. Молоствов: *«Прихожу в обком, к заведующей отделом, и вижу у неё на столе рукопись моей статьи, а на одной из страниц красным карандашом подчёркнут абзац и на полях написано: «Оценка взята из решения Совета Безопасности ООН». И ниже: «Ревизионизм». Где же такой дока нашёлся, который всё это раскопал? Я и не слышал ни о каком решении Совета Безопасности, просто, когда писал статью, влез в Гегеля, в молодого Маркса. А вина-то моя заключалась лишь в том, что в статье были слова: «За события в Венгрии несёт ответственность прежнее руководство страны». Правда, тогда удалось оправдаться – поднял подшивку «Правды» и показал своим цензорам: «Смотрите, и печатный орган ЦК так же пишет». Оставили в покое, но слово «*ревизионизм» шло за мной по пятам» [60]. В 1958 г. М. Молоствов и его бывшие сокурсники по философскому факультету Ленинградского университета были осуждены в Ленинграде по статье 58-10. Основным доказательством вины Молоствова была написанная им статья «Статус-кво», в которой он высказался за реформирование политической системы в СССР [61].

«Послевенгерское похолодание» конца 1950-х гг. привело к новому витку политических репрессий и тех представителей омской интеллигенции, кто уже вернулся из заключения. Одним из них был Борис Фёдорович Леонов. В 1958 г. Леонова вновь арестовали, конфисковали его архив и снова нашли в его высказываниях и рукописях «антисоветскую пропаганду». В октябре 1958 г. он был приговорен к 10 годам лишения свободы по статье 58-10 [62]. Такие репрессивные мероприятия властей усиливали атмосферу страха среди интеллигенции.

В конце 1950-х гг. вновь и вновь руководство Омской областной парторганизации вынуждено заниматься ситуацией в вузах города. Это свидетельствует о том, насколько более сложной стала общественно-политическая ситуация в стране после XX съезда КПСС, насколько более свободно стали высказываться преподаватели и студенты о волнующих их проблемах. 10 февраля 1959 г. бюро Омского обкома рассмотрело вопрос *«О серьёзных ошибках в подборе, расстановке и воспитании профессорско-преподавательского состава в Омском машиностроительном институте»*.

В постановлении, в частности, отмечалось, что в институте «в результате запущенности идеологической работы возникла затхлая обстановка, имели место аполитичные антисоветские высказывания

отдельных преподавателей», «факты распространения антисоветских анекдотов», которые опять-таки «не получили решительного отпора со стороны дирекции и партийного бюро» [63]. В стенограмме обсуждения данного вопроса говорится об этом более подробно: *«Коммунист Берман на партийных собраниях высказывал антипартийные взгляды по вопросу о роли советской печати, о марксизме-ленинизме как науке, роли кафедры марксизма в институте, пропагандировал передачи радиостанции Би-Би-Си. Партийное бюро не дало принципиальной политической оценки его поведению, а также коммунистов Гоппа и Мартынова, выступивших в поддержку Бермана».* Не менее характерен другой пассаж документа: *«Не получил должного отпора со стороны партбюро и факт распространения антисоветских анекдотов коммунистами Ароновым и Богдановым»* [64]. Все вышеуказанные лица, как и директор института, были наказаны по партийной линии, а Берман – изгнан из вуза.

В студенческой среде критические и оппозиционные настроения в период «оттепели» были распространены ещё шире (не говоря уже о политических анекдотах). Именно после активизации оппозиционных настроений в студенческой среде появилось Закрытое письмо ЦК КПСС от 19 декабря 1956 г. «Об усилении политической работы партийных организаций в массах и пресечении вылазок антисоветских, враждебных элементов». На выход этого письма Омский обком откликнулся специальным постановлением бюро, одобряющим содержание документа. Одновременно вышла передовая статья в «Омской правде», посвящённая проблеме воспитания молодёжи. В ней, в частности, говорилось: *«Неправильно думать, будто в настоящее время в нашей стране нет и не может быть людей, заражённых буржуазной идеологией, носителей гнилых настроений. К сожалению, такие люди ещё имеются, хотя их и незначительное количество. Мы обязаны оберегать молодёжь от тлетворного влияния этих людей, от проникновения в её среду буржуазной идеологии, давать решительный отпор конкретным носителям этой идеологии».* В статье ставилась задача «резко повысить уровень политического просвещения молодёжи» и активизировать работу партийных организаций в студенческой среде [65].

Недовольство партийных структур и органов КГБ иногда вызывали не только вольнолюбивые разговоры и анекдоты. Повышенный интерес партийные органы и спецслужбы проявляли к студенческим стенным газетам. В годы «оттепели» эти газеты выпускались студентами с большим энтузиазмом. Порой газеты занимали до десяти метров стены. В материалах нередко высказывались и критические суждения. Кураторы пединститута от КГБ нередко критиковали руководство факультета за наличие критических материалов в стенной студенческой печати [66].

Как уже было показано выше, выход Закрытого письма ЦК был своеобразным сигналом к усилению политических репрессий. Немалое

количество студентов подвергалось тем или иным преследованиям со стороны властей. В основном это были преследования внесудебные (исключение из вуза, из комсомола), но ряд студенческих активистов в Москве, Екатеринбурге, Томске и других городах страны были осуждены по печально знаменитой статье 58-10 («антисоветская агитация и пропаганда»). В Омске нам известен только один подобный факт: в апреле 1957 г. по статье 58-10 ч.1 к пяти годам лишения свободы был приговорён студент медицинского института *Юрий Горбик*. Как следует из опубликованных документов прокуратуры, Ю.И. Горбик (1932 г.р., ранее судимый) «при студентах и преподавателях хвалил капитализм, говорил о венгерских событиях и построении социализма в странах народной демократии». Ю.И. Горбик был реабилитирован 2 марта 1961 г. и, следовательно, досрочно освобождён [67].

В этой связи уместно будет напомнить, что в ту пору официально не признавалось существование в Советском Союзе политических заключённых. Борис Усимов, бывший в те годы секретарём партийного бюро Омского машиностроительного (политехнического) института, писал в «Омской правде» в марте 1959 г.: «В Советском Союзе нет сейчас фактов привлечения к судебной ответственности за политические преступления. Острие мер принуждения со стороны государства направлено против агентов иностранных разведок, против воров, убийц, тунеядцев и других антиобщественных элементов» [68]. К сожалению, в реальности дело обстояло иначе. Да, количество судебных приговоров по политическим делам было сравнительно невелико, но они всё-таки были. Основными же формами политического давления властей становились внесудебные преследования. Борис Дмитриевич, конечно, не мог этого не знать: выше уже описывалось, как в феврале 1959 г. на бюро обкома разбирали «затхлую обстановку» и «антисоветские высказывания» преподавателей в его институте. В решении бюро обкома тогда было указано и на недостатки в работе самого Усимова как секретаря партбюро [69]. Не исключено, что именно критика обкома и вызвала к жизни статью Б.Д. Усимова.

Спустя десятилетия, выпуская свои мемуары, Б.Д. Усимов был вынужден признать и существовавшее «двоемыслие» и неоправданное запретительство. Он, в частности, пишет: *«...Многое из вчерашнего есть за что вспомнить добрым словом. Но и обойти стороной то, что заслуживает критики, осуждения, искреннего сожаления, нельзя, не вправе. Были же, никуда не денешься, поводы и причины для «драмы идей» (А. Эйнштейн), раздвоения душ и мнений: запретительство, нетерпимое отношение к инакомыслию, к каким бы то ни было отступлениям от предначертанного сверху; вмешательство – косвенно или прямо в сокровенное «я» людей. И не потому ли на собраниях, в речах*

выступающих слышалось, за редким исключением, полное «одобрямс», а в курилке подчас высказывались суждения с точностью до наоборот» [70].

Интересную информацию о специфике оппозиционных настроений студенческой молодёжи тех лет и способах борьбы властей с подобными настроениями содержит Спецзаписка *«О проведении профилактической работы по предупреждению фактов антисоветских проявлений со стороны отдельных студентов вузов города Омска»*. Этот документ был составлен УКГБ по Омской области в августе 1959 г. и направлен первому секретарю обкома КПСС [71]. Появление недовольства властью среди студентов в документе объясняется следующим образом: «Отдельные студенты в силу своей политической незрелости и под влиянием буржуазной пропаганды, передаваемой через антисоветские зарубежные радиостанции, и отсутствия должной воспитательной работы с ними делают ошибочные выводы и обобщения по отдельным вопросам советской действительности» [72].

Чем же были недовольны омские студенты в конце 1950-х гг.? Чаще всего в Спецзаписке говорится неконкретно о «клеветнических измышлениях», но иногда встречаются и более определённые высказывания. Весьма характерны заявления о том, что за границей жизнь намного лучше, а трудящиеся СССР живут в тяжёлых материальных условиях. В ряде высказываний обращается внимание на то, что в СССР «нет демократии», «нет права выдвижения нескольких депутатов». Среди других «антисоветских проявлений» в документе упоминаются: «неверие в сообщения советской печати и радио», «неверие в мероприятия партии и советского правительства по сельскому хозяйству», прослушивание и распространение содержания «антисоветских передач «Голоса Америки» и «Би-Би-Си»».Не было пропущено и негативное отношение одного из студентов к расправе над Б. Пастернаком. Большинство упоминаемых в записке обвинялось также в распространении анекдотов «политически вредного содержания» [73].

Особую тревогу местного УКГБ вызвали разговоры студента В. Морозова о необходимости создания молодёжного объединения *«Новая организация комсомольского актива» (НОКА)*, которое задумывалось как альтернатива официальному ВЛКСМ. Морозов посвятил в свои планы нескольких своих товарищей, большинство которых их в принципе поддержали [74]. Со всеми студентами, попавшими в поле зрения спецслужб, была проведена так называемая «профилактическая работа по предупреждению фактов антисоветских проявлений», т.е. они были предупреждены об ответственности и давали обязательство прекратить «политически вредные разговоры». В необходимых случаях в качестве дополнительного средства давления использовался и вызов родителей. В Спецзаписке приводятся данные, что в Омске в первой половине 1959 г. было «профилактировано» 25 студентов вузов и техникумов [75].

Интересно, что в марте 1958 г. Управление КГБ по Новосибирской области также разоблачает нелегальную организацию под названием *«Новая организация комсомольского актива» (НОКА)*. Об этом направляется соответствующее Спецсообщение в местный обком [76]. Организация создавалась студентами историко-филологического факультета пединститута по инициативе бывшего секретаря бюро ВЛКСМ этого факультета *Артура Мухо*. Считая, что комсомольская работа поставлена плохо и ведётся неинтересно, он решил создать «настоящий боевой актив», способный оживить закостеневшие формы работы. Вероятно, немалую роль в создании этой организации сыграла неудовлетворённость деятельностью ВЛКСМ и юношеская склонность к романтике.

Всего в группу НОКА было вовлечено десять студентов. У них были программа, устав и даже членские взносы. Члены НОКА на своих заседаниях намечали осуществить ряд мероприятий: написать историю комсомольской организации Железнодорожного района, написать хрестоматию по методике преподавания истории. Планы остались лишь на бумаге, но и времени у них было не очень много. Как сказано в Спецзаписке: «Кроме личной, добросовестной комсомольской работы, а также работы в колхозе и на строительстве общежития члены НОКА никаких практических действий не осуществляли» [77]. Тем не менее, УКГБ принял решение провести «профилактическую работу». В ходе беседы членам НОКА была разъяснена «неправильность их взглядов на формы комсомольского актива и его задачи» [78]. Можно предположить, что омич Морозов знал кого-то из членов Новосибирской организации НОКА и решил создать подобную группу в Омске.

2.4. Инакомыслие в Новосибирске, Кемерове, Барнауле, Тюмени и «профилактическая работа» спецслужб

Подъём критических настроений студенчества и преподавательского состава имел место в годы «оттепели» и в Новосибирске. В частности, доцент кафедры сопротивления материалов сельскохозяйственного института *А.Г. Вульф*, выступая на открытом партийном собрании, заявил, что в прошлом в стране демократия была зажата. Он предложил чаще прислушиваться к мнению молодёжи, считая его своеобразным «барометром». Этого оказалось достаточным, чтобы Октябрьский райком КПСС исключил Вульфа из партии [79]. В том же институте были сняты с работы и получили строгие выговоры «за притупление политической бдительности» и.о. завкафедрой марксизма-ленинизма О.Н. Карташёва и завкафедрой зоологии Г.М. Кривощёков. Их вина заключалось в пересказе антисоветских анекдотов. Оказалось, что «идеологическая зараза» завезена из столицы. По признанию Карташёвой, подобное «устное творчество»

было вполне в порядке вещей в Москве на курсах повышения квалификации, где она находилась в 1956 г. [80].

В Новосибирском педагогическом институте на кафедре русской и зарубежной литературы кандидат филологических наук *Ю.С. Постнов* в течение ряда лет выступал в защиту открытых, правдивых литературных публикаций. Например, в 1954 – 1955 гг. он высказывался в поддержку позиции В. Померанцева, изложенной им в нашумевшей статье «Об искренности в литературе». А в ноябре 1956 г., когда на самом верху был осуждён роман В. Дудинцева «Не хлебом единым», Постнов организовал студенческий диспут по этой книге и назвал роман самым выдающимся произведением советской литературы [81].

Новосибирский обком КПСС в течение 1957 г. несколько раз рассматривал вопросы идейно-политической и воспитательной работы в вузах. 6 января 1957 г. бюро обсуждало вопрос *«О серьёзных недостатках в политической работе среди студентов педагогического института»* [82]. Как следует из стенограммы обсуждения, преподаватели рассказывали о том, что студенты высказывают резко критические замечания в связи с плохим снабжением населения продовольствием. Некоторые студенты высказывались и за вывод советских войск из Венгрии. Особо бурные дискуссии были на семинарах во время обсуждения темы «Основной закон социализма». Студенты открыто заявляли, что слова о «максимальном удовлетворении» запросов трудящихся не соответствуют действительности, указывали на более высокий уровень жизни в Америке [83]. Бюро обкома высказалось за принятие решительных мер по исправлению ситуации в пединституте.

Спустя менее двух недель, 18 января того же года на повестке заседания Новосибирского бюро обкома партии обсуждается вопрос *«О мерах по усилению политической работы со студентами Новосибирского электротехнического института и института инженеров водного транспорта»* [84]. В решении бюро были отмечены недочёты в учебно-педагогической и политико-воспитательной работе в институте. Особое внимание было обращено на плохую работу кафедр общественных наук. «Отдельные лекции и многие семинарские занятия по истории КПСС, политической экономии и философии проводятся в отрыве от практических задач коммунистического строительства, не носят боевого наступательного характера. В лекциях недостаточно разоблачается буржуазная и мелкобуржуазная идеология и её пережитки в сознании людей» [85].

«Серьёзные недостатки и ошибки в политической работе со студентами, – подчёркивалось в постановлении бюро, – приводят к тому, что отдельные студенты попадают под влияние антиобщественных элементов, проявляют нездоровые настроения, высказывают политически ошибочные взгляды, совершают аморальные поступки» [86]. В решении

бюро были намечены меры по улучшению политико-воспитательной работы в вузах. Среди прочего был записан и такой показательный пункт: *«Не допускать появления в стенной печати безответственных, демагогических статей и заметок»* [87].

Немало хлопот местным партийным органом доставлял и Академгородок. На проведённом в 1962 г. в НГУ диспуте «Наука и нравственность» некоторые выступающие говорили о том, что теория марксизма-ленинизма устарела и нуждается в корректировке. Студент 4 курса НГУ *Ю. Никора*, как отмечалось в партийных документах, «возвёл клевету на советское правительство, на главу партии и государства. А наши комсомольские и партийные активисты не смогли отреагировать на такое выступление, не дали отпора Никоре» [88].

Определённый политический подтекст имели и организуемые в вузах Новосибирска *поэтические праздники*. Литературное творчество молодёжи той поры было проникнуто романтикой и нонконформизмом. Центром исканий новосибирской молодёжи и студенчества в начале 1960-х гг. был Новосибирский электротехнический институт (НЭТИ). Здесь литобъединение регулярно проводило дни поэзии. Первый такой поэтический праздник при поддержке ректората, парткома и комитета ВЛКСМ состоялся 4 марта 1962 г. Эти мероприятия стали традиционными. Нельзя сказать, чтобы дни поэзии были насыщены критическими настроениями, но для многих самодеятельных поэтов тех лет были интересны, прежде всего, темы высокого гражданского звучания. По свидетельству современников стихи «нередко находились на грани идеологического вызова» [89].

Подобные поэтические вечера регулярно проходили и в других городах. Например, в Омском педагогическом институте в 1962 г. была поставлена поэтическая композиция «Человек», вызвавшая большой интерес студентов. Ещё больший успех имел шекспировский вечер и особенно вечер «Муза под следствием». Этот вечер был задуман как некое судилище над молодыми поэтами. Каждый читал свои творения, а исполнявший роль прокурора подвергал их разносной критике в духе разгромных статей того времени. Вечер имел успех, молодых поэтов даже пригласили участвовать в телепередаче. Но на следующий день состоялась встреча Хрущёва с интеллигенцией и передача, конечно, так и не состоялась [90].

Партийные органы *Кемеровской области* также были обеспокоены фактами проявления инакомыслия в вузах. На закрытом партийном собрании в Кемеровском педагогическом институте (КГПИ) 11 января 1957 г. отмечалась «нерешимость некоторых преподавателей дать отпор проявлениям антисоветского влияния. Отдельные преподаватели не давали на занятиях оценок текущим событиям, а тов. Помчалова отказалась выступить перед студентами по поводу событий в Венгрии». Указывалось

на необходимость усилить воспитательную работу со студентами и беспартийными преподавателями (особенно с репрессированными) [91].

О фактах проявления инакомыслия в более поздние годы позволяют судить некоторые документы [92]. Например, в 1964 г. был «профилактирован» местным КГБ бывший студент Сибирского металлургического института *Эдуард Шелак*. Его «вина» состояла в том, что он, как следует из документа, «вёл дневник, в котором с неправильных позиций оценивал деятельность советского правительства, излагал свои мысли об отсутствии, на его взгляд, политических свобод в СССР и необходимости введения двухпартийной системы» [93]. Факты высказывания «демагогических суждений», «клеветы в отношении советской действительности», «восхваления условий жизни трудящихся в капиталистических странах» имели место в горном и педагогическом институтах [94].

В связи с темой развития инакомыслия в вузах Западной Сибири представляют определённый интерес и документы Государственного архива Кемеровской области, посвящённые выступлению в 1963 г. студента местного педагогического института Хицова против партийного контроля над художественным творчеством.

Как следует из документов, 26 февраля 1963 г. студент второго курса историко-филологического факультета *Хицов* (полное имя его в документах не упоминается) самостоятельно выпустил стенгазету. Назвал он её необычно: «Из несуществующей литературной газеты». В стенгазете молодой филолог пропагандировал тезис о том, что «руководящая роль партии в деятельности литературы и искусства пагубно сказывается на их развитии». В материалах стенгазеты речь шла также и о насущных проблемах: о неудовлетворительной воспитательной работе со студентами, о плохом руководстве кафедры литературы деятельностью литкружка, об отсутствии в институте диспутов по новинкам художественной литературы [95].

Примечательно, что партийного руководство вуза не сразу решилось снять стенгазету. Критикуемый в газете завкафедрой литературы А.М. Микешин исправил грамматические ошибки Хицова и водрузил стенгазету на место. Кроме того, Микешин повесил объявление, что будет проведён диспут под заголовком «Прав ли Хицов?» (Можно ли представить себе подобный либерализм в конце 1940 – начале 1950-х гг.?) В дело между тем вмешался обком ВЛКСМ. По предложению его секретаря Б.Н. Рогатина объявление о диспуте было снято. Та же участь постигла и стенгазету. Но, несмотря на то, что диспут был отменён, это событие настолько переполошило факультет, что было решено провести собрание студентов.

Обком КПСС, разбиравший дело позднее, поставил в вину коммунистам института, что они плохо подготовили собрание, а самое главное, предоставили слово для выступления основному «бузотёру» –

Хицову. Мы можем представить себе основные тезисы его выступления (по справке обкома). Хицов протестовал против вмешательства партии и правительства в литературную деятельность, обязательность социалистического реализма, жёсткость цензуры [96]. Выступление Хицова поддержали двое студентов – Новосельцев и Шпаковский. Остальные выступающие «осудили выступление Хицова как антисоветское».

О происходящих событиях в институте был проинформирован Кемеровский промышленный обком партии, который организовал проверку работы вуза. 3 апреля 1963 г. состоялось заседание бюро обкома, где был заслушан вопрос *«О серьёзных недостатках в идейно-политическом воспитании студентов в Кемеровском педагогическом институте»*. О том, насколько серьёзно отнёсся обком к обсуждаемому вопросу, свидетельствует тот факт, что на заседание бюро обкома было вызвано тридцать работников вуза.

В ходе обсуждения члены бюро обкома подвергли руководство института резкой критике за «развал» учебно-воспитательной работы, плохой подбор кадров, низкую успеваемость и дисциплину студентов. Но главное внимание было обращено на поступок Хицова и идейно-воспитательную работу со студенчеством. Весьма показательным, в частности, является прозвучавшее на заседании бюро признание секретаря обкома по идеологии З.В. Кузьминой. Она сказала о том, что *«некоторая часть студентов неправильно понимает политику нашей партии и неправильно, товарищи, думать, что Хицов один. Студенты с первого курса высказывают неправильные взгляды по целому ряду вопросов, они говорят, что все начальники – это бюрократы и что рабочий на завтра будет выброшен, если он посмеет критиковать начальство»* [97]. В стенограмме упоминается и о «демагогическом» выступлении одного из преподавателей [98].

В постановлении бюро обкома КПСС отмечено, что среди студентов Кемеровского института «имеют место факты политически вредных антиобщественных проявлений». Материалы Хицова в стенгазете названы «демагогическими антисоветскими рассуждениями». В документе написано, что выступление Хицова – не единичный случай проявления подобных взглядов. Оказывается, в январе 1963 года в стенгазете помещались «политически вредные статьи и карикатуры, в которых в извращенном виде показывались условия жизни и быта студентов» [99]. Одновременно в постановлении критиковались недостатки в работе ректората партийной и комсомольской организаций института. Особое внимание было обращено на низкий научно-теоретический и методический уровень преподавательской работы, слабую связь теории с практикой коммунистического строительства. Небезынтересно, что бюро обкома потребовало от партийной и комсомольской организаций

института использовать «новые формы массовой работы», в частности диспуты. Но вполне понятно, что по настоящему острые вопросы на таком диспуте обсуждаться не могли, что, собственно, и показал случай с Хицовым.

В решении партийного руководства области ректорату и парткому вуза было предложено устранить «серьезные недостатки в идейно-политическом воспитании студентов, обеспечить воспитание всех студентов в духе коммунистических идеалов, высокой идейности и преданности делу коммунизма, непримиримости к проявлениям буржуазной идеологии и идейным вывихам» [100]. Выговоры были объявлены бывшему ректору КГПИ К.Ф. Боченкову и секретарю парторганизации А.Ф. Гоголину. Вскоре были приняты дополнительные меры: в пединституте прошли партийные и комсомольские собрания. Новый секретарь партбюро вуза М.Б. Чернобров в справке, направленной в обком, сообщает о партийных взысканиях, наложенных на руководство историко-филологического факультета, переработке планов всей идейно-воспитательной работы в вузе. Что касается Хицова, то он был исключен из комсомола и отчислен из института [101]. Можно также с большой долей вероятности предположить, что он был «профилактирован» УКГБ.

13 июля 1962 г. прошёл суд над студентом Сибирского металлургического института (г. Новокузнецк) *О.Н. Ивлевым.* Выяснилось, что он пытался создать «Союз новых коммунистов», написал программу и обращение. Это обращение его друг – А.М. Ивлев – расклеил по городу Камень-на-Оби Алтайского края. Друзья пытались вербовать в свою организацию единомышленников, планировали издавать газету «Набат». Ивлев был осуждён 26 апреля 1962 г. [102].

Ещё один судебный процесс состоялся в *Барнауле* 17 мая 1957 г. На скамье подсудимых оказался студент сельхозинститута *В.М. Лукин* (ранее дважды судимый за кражу и хулиганство). Он обвинялся в том, что «в 1955 – 1957 гг. в разговорах со знакомыми ругал условия жизни в СССР и хвалил Америку», в письмах «выражал радость по поводу восстания в Венгрии, писал о нехватке продуктов, своём трудном материальном положении». Лукину было предъявлено обвинение также в том, что приносил журналы «Америка» в институт и «на основании их содержания пытался доказать студентам, что в США условия жизни трудящихся лучше, чем в Советском Союзе». Дело Лукина интересно тем, что, вопреки мнению прокуратуры, судом он был оправдан. Суд учёл его раскаянье, инвалидность и то, что он провёл под стражей более года. Прокуратура, в конце концов, решила не опротестовывать решение суда [103] 25 сентября 1957 г. в Барнауле имел место ещё один судебный процесс по статье 58-10. На сей раз был осуждён преподаватель техникума, член ВЛКСМ *Б.Н. Трушкин*, который записывал на магнитофон передачи западных радиостанций и давал прослушивать знакомым [104].

12 июня того же года на VI пленуме Барнаульского горкома КПСС обсуждался вопрос «О состоянии мер по улучшению политического воспитания молодёжи». В докладе секретаря горкома А.З. Голубкова говорилось о необходимости значительного улучшения этой работы, поскольку «среди нашей молодёжи есть искатели лёгкой жизни, бездельники, морально разложившиеся люди» [105]. Голубков говорил и о «случаях, когда юноши и девушки высказывают нездоровые антисоветские настроения». В качестве примера приводились студенты сельхозинститута Русанов, Пащенко и Капустин, которые систематически прослушивали передачи «Голос Америки» и распространяли их содержание среди студентов. Кроме того, они, как сказано в докладе, «высказывают измышления на материальное положение трудящихся нашей страны». Критике подверглись также студенты местного мединститута за «преклонение перед западной культурой, “стиляжничество”» [106]. Следует заметить, что в годы «оттепели» борьба со «стилягами» была одним из важных направлений в работе комсомола.

Репрессивные мероприятия против проявления инакомыслия проводились и в *Тюмени*. 26 апреля 1957 г. здесь был арестован преподаватель немецкого языка местного пединститута *Владимир Степанович Мокроусов (*1932 г.р.). Мокроусов после окончания МГИМО работал в резидентуре КГБ в ГДР, но через непродолжительное время был уволен за пьянку и отправлен преподавать иностранные языки в Тюмень. В этом городе В.С. Мокроусов был арестован за то, что «хранил свой дневник, «докладную записку ЦК и Советскому правительству» о проблеме возникновения культа личности Сталина, и три статьи антисоветского содержания» из заграничного журнала [107].

В «докладной записке», которая так и не была никуда отправлена, В.С. Мокроусов анализирует разоблачение культа личности Сталина и делится своими предложениями по исправлению его последствий. Он, в частности, пишет: *«Доклад Хрущёва на XX съезде о культе личности слаб как с теоретической стороны, так и со стороны аргументации. Культ личности был – это бесспорно. Но кто его создал? Один ли Сталин виноват в этом? Ведь практическими проводниками политики были как раз те же люди, которые сейчас находятся у власти и бичуют свою же деятельность. Без всеобщей поддержки руководством – правительственным и партийным – даже такой сильный человек, как Сталин, ничего сделать не смог бы. Мы все виноваты в том, что превратили его в полубога – и особенно, конечно, руководители»* [108].

20 июня 1957 г. состоялся судебный процесс. На суде В.С. Мокроусов виновным в «антисоветской деятельности» себя не признал. Он доказывал суду, что его докладная записка была «ошибкой», которую он уже осознал. Что касается статей из эмигрантского журнала, он планировал использовать их для написания реферата (в связи с

поступлением в аспирантуру). Суд не принял во внимание доводы подсудимого: «докладная записка» была признана «клеветническими измышлениями». Мокроусов был осуждён на пять лет лишения свободы с поражением в избирательных правах на три года [109]. Но назначенный срок заключения он не отбыл. Уже 26 июня 1958 г. Владимир Мокроусов был реабилитирован.

В конце 1950-х гг. в Тобольском пединституте студенты Иван Коновалов и Юрий Маурин в спорах с другими студентами заявляли, что «социализм в СССР построен не полностью, что в нашей стране якобы нет полной свободы слова, печати и выборов, что в СССР запрещается подвергать критике решения партии и правительства». С каждым из студентов были проведены «разъяснительные беседы», в которых участвовали не только сотрудники КГБ, но и директор института, секретарь горкома КПСС, заведующий кафедрой марксизма-ленинизма. Студенты заявили о признании своих ошибок [110].

Надо признать, что такая форма коррекции политического поведения молодёжи как «профилактические беседы», была, безусловно, более гуманной, чем методы работы сталинского НКВД – МГБ. К тому же, нередко в числе любителей рассказывать «антисоветские анекдоты» и вести «демагогические разговоры» выступали нарушители общественного порядка, двоечники и любители выпить. Вместе с тем подобная форма действий КГБ («профилактика») вполне может быть отнесена к внесудебным репрессиям, поскольку представляла неприкрытое давление на гражданина, ограничение его права на свободу слова. В отдельных случаях даже факт ведения личного дневника оказывался достаточным для проведения «профилактических мероприятий». Кроме того, после «профилактики» в УКГБ нередко следовало исключение провинившихся не только из комсомола, но и из вуза.

В начале 1960-х гг. оппозиционные настроения в стране усиливаются. В отчёте, направленном в ЦК КПСС Председателем КГБ А.Н. Шелёпиным, сообщалось, что за первую половину 1962 г. появилось в два раза больше листовок и анонимных писем с критикой власти (7705, изготовленных 2522 авторами), чем за тот же период 1961 г. Количество «антисоветских групп» также выросло: за весь 1961 г. спецслужбы насчитали 47 групп, а за первую половину 1962 – уже 60. В 1962 г. после новочеркасских событий руководство КПСС принимает ряд решений по усилению борьбы с инакомыслием [111].

«Профилактическая» работа в этот период занимает важное место в работе органов и становится одним из основных средств борьбы с инакомыслием. В январе 1962 г., выступая на областном совещании по вопросам идеологической работы, начальник Управления КГБ по Омской области Н.Г. Минаев специально остановился на этой форме работы. *«За последние годы,* – сказал он, – *органами госбезопасности привлечены к*

ответственности много политически незрелых или заблудившихся граждан из числа молодёжи. Но таких людей мы не наказываем, что, как отмечалось на XXII съезде КПСС, является новым в работе органов госбезопасности. В отношении этих советских граждан, которые в силу своей политической незрелости без враждебных целей допускали враждебные проявления, антиобщественные поступки или малозначительные преступления, органы госбезопасности принимают особые меры и это занимает важное место в деятельности органов. Эта работа сближает нас с широким кругом граждан и с их помощью мы перевоспитываем людей» [112].

«Профилактические мероприятия» активно применялись западносибирскими управлениями КГБ и в более поздние годы. Например, в Тюменской области в течение 1964 – первого квартала 1965-го гг. было «профилактировано» 94 человека. Надо заметить, что количество представителей интеллигенции и студенчества среди них было меньшим, по сравнению с рабочими (Это отражает общесоюзные тенденции). Как следует из справки УКГБ, из 94 «профилактированных» лиц 47 были в возрасте до 35 лет, остальные – старше. По образованию: 56 человек были малограмотны, 37 – со средним и незаконченным средним и один – с высшим образованием. Членов и кандидатов в члены КПСС – 4 человека, 5 комсомольцев. По социальному положению: рабочих – 50 человек, служащих – 17, студентов и школьников – 16, пенсионеров – 4, заключённых ИТК – 7. Немаловажный факт: из 94 «профилактированных», 26 были ранее судимы за уголовные преступления [113].

Вышеописанные документы подтверждают, что, несмотря на достаточно жесткое идеологическое давление, во времена «оттепели» находились молодые люди, которые считали необходимым для себя публично высказать несогласие с официальной точкой зрения [114]. Подобные выступления в провинциальных вузах в те годы были редкостью, но критические и антиконформистские настроения в студенческой среде были широко распространены. Это подтверждают партийные документы, изученные нами в целом ряде городов Западной Сибири [115].

Почему же именно в студенчестве периода «оттепели» столь ярко проявлялись подобные настроения? Потому что студенты (будущие «шестидесятники») сочетали в себе смелость, максимализм молодости с интенсивными интеллектуальными и духовными поисками. Подобное сочетание и приводило их, даже в условиях недостатка правдивой информации, к критическому осмыслению советской действительности. Многие из них не были против социализма как такового. Их, скорее всего, можно отнести к сторонникам социальной справедливости, демократизации советского общества и создания «социализма с человеческим лицом». Лишь в меньшей степени в выступлениях молодёжи

Западной Сибири того времени проявлялись ярко выраженные антиправительственные и антисоциалистические настроения [116].

Анализируя региональную специфику проявления инакомыслия, приходишь к выводу, что в Западной Сибири в целом, в сравнении с Москвой и Ленинградом, эти настроения были заметно слабее, здесь намного меньше был распространён самиздат. Очевидно, что на это влияла меньшая численность и активность местной интеллигенции, студенчества, более слабое влияние западных коммуникационных и информационных ресурсов. Вместе с тем постановка вопросов инакомыслящими студентами и преподавателями была в целом аналогична выступлениям в столице.

Сравнивая характер и особенности проявления инакомыслия в западносибирских городах, нетрудно заметить, что наиболее острые проявления инакомыслия имели место в тех городах, где была наиболее высока численность студентов и вузовских работников. В годы «оттепели» традиционным центром такого рода оставался Томск. В начале 1960-х гг. после быстрого развития Академгородка к нему присоединяется и Новосибирск. Третье место (с точки зрения активности в сфере вузовского инакомыслия) занимает Омск. Другие города Западной Сибири дают значительно меньше фактов подобного рода. Можно говорить о существовании прямой зависимости между свободомыслием и степенью концентрации интеллектуальных и информационных ресурсов.

Говоря о росте инакомыслия в период «оттепели», надо, конечно, помнить, что он, хотя и выражал важную тенденцию в изменении общественного сознания, всё-таки имел определённые пределы. Инакомыслящие студенты и преподаватели, в основном, были настроены на улучшение социализма, возвращение к разрекламированной самой партией «ленинским нормам» [117].

Есть и другие данные, свидетельствующие, что рост свободомыслия и осознания своих прав наблюдается не только в интеллигентской среде. Это показала, например, демонстрация рабочих в Новочеркасске в июне 1962 г., которая была жестоко расстреляна (информацию об этих событиях власти от народа тщательно скрывали). Очевидно, что в годы «оттепели» становится больше тех, кто не был в той или иной степени согласен с политикой руководства страны и готов был высказывать свою точку зрения. Характерно, что очень многие из несогласных не ставили под сомнения завоевания социализма. Перемены в жизни советского общества после смерти Сталина были необходимы и неизбежны. Очевидно, что рост инакомыслия в западносибирских вузах был объективно предопределён самой общественно-политической ситуацией в стране.

Таким образом, политика западносибирских региональных органов КПСС в отношении вузовской интеллигенции в годы «оттепели» отличалась следующими особенностями.

Во-первых, обкомы КПСС, выполняя решения вышестоящих партийно-государственных органов, способствовали развитию вузов и научных учреждений. При содействии местных партийных органов строились новые объекты высшей школы (учебные корпуса, лаборатории, общежития), улучшалась качественный состав преподавателей и сотрудников (увеличивалось количество докторов и кандидатов наук). Увеличение набора студентов осуществлялось преимущественно через расширение вечернего и заочного обучения. Новосибирский обком принял активное участие в реализации решений ЦК КПСС и Совета Министров СССР по созданию Сибирского отделения АН СССР, Новосибирского университета. Обком сыграл заметную роль в строительстве академических институтов и объектов соцкультбыта, обеспечении их функционирования, решении кадровых и жилищно-бытовых проблем.

Во-вторых, региональные партийные органы стремились к укреплению связи науки и производства. Вузовская и научная интеллигенция активно использовалась в решении производственных проблем Западно-Сибирского региона.

В-третьих, в связи с активизацией общественно-политической активности вузовской интеллигенции и студенчества региональные партийные органы (в соответствии с решениями ЦК КПСС) принимают ряд мер для усиления идеологической работы в вузах, пресечения проявлений инакомыслия. Наиболее мощные проявления инакомыслия имели места в местах наибольшей концентрации вузовской интеллигенции студенчества Западной Сибири (прежде всего в Томске, Омске и Новосибирске).

Основные вопросы, волновавшие либеральную вузовскую интеллигенцию, касались развития демократизации советского общества. Усиление идейно-воспитательных мероприятий сопровождалось показательными внесудебными (а в отдельных случаях и судебными) репрессиями.

Библиографический список

1. Таранов, Е. «Раскачаем Ленинские горы». Из истории «вольнодумства» в Московском университете (1955 – 1956) /Е. Таранов// Свободная мысль. – 1993. – № 10. – С. 93 – 103; Студенческое брожение в СССР (конец 1956 г.) // Вопросы истории. – 1997. – № 1. – С.3 – 23; «Дело» молодых историков (1957 – 1958) // Вопросы истории. – 1994. – № 4. – С. 106 – 135; Пыжиков, А.В. Хрущёвская «оттепель» /А.В. Пыжиков. – М., 2002.– С. 276 – 289; Сизов, С.Г. Интеллигенция и власть в советском обществе в 1946 – 1964 гг. (На материалах Западной Сибири) : монография /С.Г. Сизов. – 2 ч. Ч. 2. Оттепель (март 1953 – 1964 гг.). – Омск : Изд-во СибАДИ, 2001. – 228 с; Сизов, С.Г. Инакомыслие в Омске в годы

«оттепели» / С.Г. Сизов // Исторический ежегодник / под ред. А.В. Якуба.– Омск : Омский гос. ун-т, 2000.– С. 90 – 97; Сизов, С.Г. Архивные источники по истории инакомыслия в Западной Сибири, 1946–1986 гг. / С.Г. Сизов // Источниковедческая компаративистика и историческое построение: тез. докл. и сообщ. XV науч. конф., Москва, 30 янв. – 1 февр. 2003 г. / Рос. гос. гуманит. университет, Ист.-арх. ин-т, каф. источниковедения и вспомогат. ист. дисциплин. – М. : Издат. центр РГГУ, 2003. – С. 304 – 308.

2. Исторический архив Омской области (ИАОО). Ф. 17. Оп. 64. Д. 83. Л.31 – 42.

3. О неудовлетворительном состоянии политической работы среди интеллигенции в Томской областной партийной организации : постановление Бюро ЦК КПСС по РСФСР. 2 марта 1957 года // Справочник партийного работника. – М., 1957. – С. 378 – 380.

4. Коновалов, А.Б. Социально-профессиональная эволюция партийной номенклатуры Кузбасса (1943 – 1964 гг.) : дис. ... канд. ист. наук / Коновалов А.Б. – Кемерово, 1999. – С. 209 – 210.

5. Государственный архив Кемеровской области (ГАКО), Ф. П-157. Оп. 1. Д. 25. Л.10.

6. Там же. Л.10 – 11.

7. Коновалов, А.Б. Указ. соч. – С. 210.

8. Центр документации новейшей истории Томской области (ЦДНИТО). Ф. 607. Оп. 1. Д. 2408. Л. 90.

9. ЦДНИТО. Ф. 607. Оп. 1. Д. 2408. Л. 336 – 342.

10. Там же. Л. 337.

11. Там же. Л. 338.

12. Там же. Л. 339 – 340.

13. Там же. Л.341.

14. Там же. Л. 342.

15. ЦДНИТО. Ф. 607. Оп. 1. Д. 2480. Л. 17 – 24.

16. ЦДНИТО. Ф. 607. Оп. 1. Д. 2536. Л. 83 – 87; Сизов С.Г. Антисталинские настроения молодёжи в первые послевоенные годы (на примере кулундинского дела 1948 г.) // Актуальные вопросы истории Сибири: VI научные чтения памяти проф. А.П.Бородавкина : сборник науч. трудов : в 2 ч. – Барнаул : Изд-во Алтайского гос. ун-та, 2007. – Ч. 2.– С. 79–86.

17. Личный архив автора (ЛАА). Запись беседы с Юрием Васильевичем Купертом. – Томск, 21 апреля 1997 г. (Далее: ЛАА. Ю.В. Куперт (21.04.1997)).

18. Петренко, М.С. Общественно-политические настроения интеллигенции в Западной Сибири в 1950-е годы / М.С. Петренко//

Общественно-политическая жизнь Сибири. XX век: межвуз. сб. науч. тр.– Новосибирск, 1997. – Вып. 2. – С. 91.

19. Андреев, В.П. Послесталинская «оттепель» в Томске / В.П. Андреев // Общественно-политическая жизнь Сибири. XX век: межвуз. сб. науч. тр. – Новосибирск, 1997. – Вып. 2. – С. 100.

20. Там же. С. 99.

21. ЛАА. Ю.В. Куперт (21.04.1997).

22. Петренко, М.С. Указ. соч. – С. 90.

23. ЛАА. Ю.В. Куперт (21.04.1997).

24. ЦДНИТО.Ф. 607. Оп. 1. Д. 2538. Л. 70.

25. Андреев, В.П. Указ. соч. – С. 99 ; ЛАА. Ю.В. Куперт (21.04.1997).

26. Андреев, В.П. Указ. соч. – С. 99–100.

27. ЦДНИТО.Ф. 607. Оп. 1. Д. 2538. Л. 69.

28. ЦДНИТО.Ф. 607. Оп. 1. Д. 2474. Л. 6.

29. ЛАА. Ю.В. Куперт (21.04.1997).

30. Там же.

31. ЦДНИТО.Ф. 607. Оп. 1. Д. 2474. Л. 6.

32. ЦДНИТО.Ф. 607. Оп. 1. Д. 2538. Л. 71.

33. Андреев, В.П. Указ. соч. – С. 101.

34. ЛАА. Ю.В. Куперт (21.04.1997).

35. ЦДНИТО.Ф. 607. Оп. 1. Д. 2474. Л. 5 – 8.

36. Там же. Л. 8.

37. Андреев, В.П. Указ. соч. – С. 101.

38. См.: ЦДНИТО. Ф. 607. Оп. 1. Д. 2486. Л. 7 – 12.

39. ЦДНИТО. Ф. 607. Оп. 1, Д. 2538. Л. 39 – 40.

40. Там же.

41. Справочник партийного работника. – М., 1957. – С. 378 – 381.

42. Андреев, В.П. Указ. соч. – С. 100.

43. ЦДНИТО. Ф. 607. Оп. 1. Д. 2486. Л. 7 – 12.

44. Там же. Л. 7

45. ЦДНИТО. Ф. 607. Оп. 1. Д. 2488. Л. 17 – 26.

46. Там же. Л. 18.

47. Там же. Л. 23.

48. 58^{10}. Надзорные производства Прокуратуры СССР по делам антисоветской агитации и пропаганде. Март 1953 – 1991: Аннотированный каталог – М., 1999. – С. 653.

49. ИАОО. Ф. 17. оп. 64. Д. 83. Л. 31 – 42.

50. ИАОО.Ф. 17. Оп. 64. Д.34. Л. 25.

51. ИАОО. Ф. 17. Оп. 70. Д. 26. Л. 14 – 15.

52. ИАОО.Ф. 17. Оп. 70. Д. 26. Л. 20.

53. Там же. Л. 21 – 22.

54. ИАОО. Ф.2236. Оп. 1. Д. 433. Л. 21.

55. ИАОО. Ф. 17. Оп. 70. Д. 28. Л.8.

56. Там же. Л. 10 – 11.

57. Муренец, А.Ф. Важнейшее дело работников высшей школы /А.В. Муренец// Омская правда. – 1957.– № 72. – 27 марта. – С. 2.

58. ИАОО. Ф. 17. Оп. 70. Д. 13. Л. 332.

59. Там же. Л.461 – 461 об.

60. Коренюк Н. Дети «оттепели» / Н. Коренюк // Радикал. – 1991. – № 10. – С. 4.

61. Подробнее см.: там же. С. 4 – 5.

62. Сизов, С.Г. «Двадцатый век – не для камина»: Историческая реконструкция судьбы репрессированного литератора Бориса Леонова : монография / С.Г. Сизов.– Омск : Изд-во ОмГПУ : изд. дом «Наука», 2008. – 412 с.

63. ИАОО. Ф. 17. Оп. 72. Л.13.

64. Там же. Л. 68.

65. Кровное дело парторганизаций [передовая] // Омская правда. – 1957. – № 26. – 31 января. – С.1.

66. ЛАА. Запись беседы с Эдмундом Генриховичем Шиком (Омск, 20 февраля 1999 г.); Сизов С.Г. Омск в годы «оттепели»: Жизнь города в контексте эпохи (Март 1953 – 1964 гг.). – Омск : Изд-во СибАДИ, 2003.

67. 58^{10}. Надзорные производства Прокуратуры СССР…– С. 306.

68. Усимов, Б.Д. Развитие Советского государства в период развёрнутого строительства коммунизма / Б.Д. Усимов // Омская правда. – 1959. – № 55. – 6 марта. – С. 2.

69. ИАОО. Ф. 17. оп. 72. Д. 18. Л.14.

70. Усимов, Б.Д. И не верю настойчивым слухам, будто всё перейдёт в забытьё. Раздумья о былом и дне сегодняшнем / Б.Д. Усимов. – Омск, 1997. – С. 58–59.

71. ИАОО.Ф.17. Оп. 72. Д. 87. Л. 30 – 43.

72. Там же. Л.30.

73. Там же. Л. 31 – 42.

74. Там же. Л. 40 – 44.

75. Там же. Л. 30.

76. См.: Государственный архив Новосибирской области (ГАНО). Ф. П-4. Оп. 34. Д. 511. Л. 76–88.

77. Там же. Л.77.

78. Там же. Л.78.

79. Петренко, М.С. Указ. соч. – С. 91.

80. Там же. С. 91 – 92.

81. Там же. С. 93; ГАНО. Ф. П-22. Оп. 3. Д. 2844. Л. 83, 92, 104.

82. См.: ГАНО. Ф. П-4. Оп. 33. Д. 1697. Л. 47 – 58.

83. Там же. Л. 48 – 49, 53.

84. См.: ГАНО. Ф. П-4. Оп. 33. Д. 1696. Л. 7 – 11.

85. Там же. Л. 8.
86. Там же. Л. 9.
87. Там же. Л. 10.
88. Водичев, Е.Г. Формирование этоса научного сообщества и его эволюция в 1960-е гг. (на примере Новосибирского научного центра) / Е.Г. Водичев, Н.А. Куперштох // Духовная культура народов Сибири: традиции и новации: сб. науч. трудов. – Новосибирск, 2001.– С. 99–100 ; Сизов, С.Г. Роль партийных органов Новосибирской области в создании Сибирского отделения АН СССР и деятельности научно-педагогической интеллигенции в конце 1950-х – начале 1960-х гг. / С.Г. Сизов// Вестн. Томского гос. ун-та. История. – 2014. – № 2 (28). – С. 54–64.
89. Борзенков, А.Г. Политическая проблематика в литературном творчестве молодёжи на востоке России (1960-е – начало 1990-х годов) / А.Г. Борзенков // Общественно-политическая жизнь Сибири. XX век : межвуз. сб. науч. тр. – Новосибирск, 1997. – Вып. 2. – С. 112–116.
90. Кузнецов, Н.М. Неизвестные поэты хрущёвской «оттепели» / Н.М. Кузнецов // Третьи Омские искусствоведческие чтения, 26 – 28 февраля 1999: сб. материалов. – Омск, 1999. – С. 86.
91. ГАКО. Ф. П-1436. Оп. 1. Д. 4.
92. ГАКО. Ф. П-75. Оп. 9. Д. 304. Л. 161 – 174.
93. Там же. Л. 162.
94. Там же. Л.163.
95. ГАКО. Ф. П-90. Оп. 1. Д. 277. Л. 1.
96. Там же. Л.1–2.
97. Там же. Д. 87. Л. 38.
98. Там же. Л. 41.
99. Там же. Д. 46. Л.4.
100. Там же. Л. 6 – 7.
101. ГАКО. Ф. П-1736. Оп. 1. Д. 6 Л. 36, 51.
102. 58^{10}. Надзорные производства Прокуратуры СССР… – С. 595.
103. Там же. С. 315.
104. Там же. С. 374.
105. Центр хранения архивного фонда Алтайского края (ЦХАФАК). Ф. П-10. Оп. 5. Д. 13. Л. 23.
106. Там же. Л.24.
107. 58^{10}. Надзорные производства Прокуратуры СССР… – С. 332. Кроме того, см. об этом: АУФСБТюмО. АСД № 2633.
108. Архив Управления ФСБ по Тюмеснкой области (АУФСБТюмО). АСД № 2633. Пакет 113. Л. 100 –101 об.
109. Там же. Л.136 – 136об.
110. Тюменский областной центр документации новейшей истории (ТюмОЦДНИ). Ф. 124. Оп. 150. Д. 85. Л. 66 – 68.

111. Пихоя, Р.Г. Советский Союз: история власти. 1945 – 1991 / Р.Г. Пихоя. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск, 2001. – С. 213–214.

112. ИАОО. Ф. 17. Оп. 70. Д. 71. Л. 121.

113. ТюмОЦДНИ. Ф. 3894. Оп. 2. Д. 42. Л. 71.

114. Сизов, С.Г. Интеллигенция и власть в советском обществе в 1946 – 1964 гг. (На материалах Западной Сибири) : монография /С.Г. Сизов. – 2 ч. Ч. 2. Оттепель (март 1953 – 1964 гг.). – Омск : Изд-во СибАДИ, 2001. – 228 с.

115. Сизов, С.Г. Диссидентство как социокультурный феномен советского общества / С.Г. Сизов // Труды СибАДИ. – Омск : Изд-во СибАДИ, 1997.– Вып. 1. – Ч. 2. – С. 102–113.

116. Сизов, С.Г. Высшее образование и наука в Омске в годы «оттепели» (март 1953 – 1964 гг.) / С.Г. Сизов // Западная Сибирь и сопредельные территории: демографические и социально-исторические процессы (XVIII –XX вв.): материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию д-ра ист. наук, проф. А.Д. Колесникова (8−9 декабря 2009 г.) – Омск : Изд-во СибАДИ, 2009. − С. 150−164.

117. Сизов, С.Г. Оппозиционные настроения преподавателей и студентов омских вузов во второй половине 1950-х годов / С.Г. Сизов // Интеллигент и интеллигентоведение на рубеже XXI века: итоги пройденного пути и перспективы: тезисы докл. X-й Междунар. научно-теор. конф., 22 – 24 сентября 1999 г. – Иваново : ИГУ, 1999. – С. 280–282.

Глава 3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ В СТРУКТУРЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

3.1. Содержание и характер труда работников высших учебных заведений

Исследование специфики и особенностей труда работников высшей школы требует изучения существующих подходов к определению его сущности. Труд как явление присутствует в ежедневной жизни каждого человека, тем не менее в научной литературе нет единой точки зрения по этому вопросу.

До начала восьмидесятых годов прошлого века в различной экономической литературе широко использовалось определение, данное К. Марксом, которое и сегодня не потеряло своего значения: «Труд – это процесс, совершающийся между человеком и природой, т.е. целесообразная деятельность человека, в процессе которой он своей собственной деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой, создаёт необходимые потребительные стоимости» [1, с. 188–189].

Анализ ряда энциклопедических источников показал, что в данной литературе приводятся относительно идентичные определения труда и подчеркивается, что слово «труд» имеет несколько значений:

– целесообразная деятельность человека, направленная на создание с помощью орудий производства материальных духовных ценностей, необходимых для жизни людей;

– работа, занятие;

– усилие, направленное к достижению чего-нибудь;

– результат деятельности, работы, произведение [2, с. 367]. Развернутое определение приводится в «Большом экономическом словаре»: «Труд как средство обмена веществ между человеком и природой составляет неотъемлемое условие человеческой жизни, является основной формой жизнедеятельности как отдельного человека, так и общества в целом, исходным условием социального быта и развития всех сторон общественной жизни. Труд – сознательная, целесообразно направленная деятельность, приложение людьми умственных и физических усилий для создания полезных продуктов производства, вещей, оказания услуг, переработки, накопления и передачи информации, идущих на удовлетворение своих материальных и духовных потребностей» [3, с. 567].

А.В. Соловьев характеризует труд как деятельность человека, которая отвечает требованиям следующих принципов: осознанности, целесообразности, результативности, общественной полезности и энергозатратности действий [4, с. 10]. Целенаправленные исследования

трудовой деятельности человека начались только во второй половине XIX века с поиска методов рационального выполнения производственных операций, предпринятого американским инженером Ф. У. Тейлором. В результате подобных исследований сформировалось научное направление «Научная организация труда».

Начальные этапы развития науки о труде характеризуются технократической направленностью, так как основное внимание в исследованиях уделялось методам увеличения производительности физического труда. Со второй половины XX века стал распространяться гуманитарный подход, у истоков которого стояли отечественные ученые. Человеку в процессе труда стало уделяться больше внимания как личности, обладающей различными физиологическими особенностями и творческими способностями.

В специальной литературе приводятся многочисленные трактовки определений понятия «труд», которые дополняют и конкретизируют приведенное нами определение К. Маркса. В своей работе «Труд в условиях рыночной экономики» Г.Э. Слезингер дает общее определение труду, представляя его «как объективно присущую человеку сферу деятельности по превращению располагаемых им природных, материальных и интеллектуальных ресурсов в необходимый для личного или общественного потребления продукт» [5, с. 11]. В другой работе этот автор подчеркивает, что в процессе труда у человека расширился круг восприятий и представлений, его трудовые действия постепенно стали носить всё более сознательный характер. Он делает вывод о том, что понятие «труд» не только экономическая, но и социологическая категория, имеющая определяющее значение для характеристики общества в целом и отдельных его индивидов [6, с. 123].

Б. М. Генкин, характеризуя труд как процесс, пишет, что «это деятельность человека по производству благ и ресурсов для потребления в домашнем хозяйстве или для экономического обмена, или для того и другого». Автор акцентирует внимание на методах привлечения людей к труду, утверждая, что этот процесс осуществляется или управляется «человеком либо по принуждению (административному, экономическому), либо по внутреннему побуждению, либо по тому и другому» [7, с. 7, 10]. С.Ю. Рощин обращает внимание на то, что труд является средством самовыражения, реализации и самоутверждения личности, её опыта, знаний, умений, интеллектуального и творческого потенциала, нравственного достоинства [8, с. 18]. М. Г. Завельский рассматривает труд как открытую систему, которая состоит из множества взаимосвязанных элементов (движения, процедур и т.д.), нуждается в обмене энергией, материалами, информацией с окружающей средой, компенсирует избыток и недостаток их притока или оттока изменения своих форм и обладает свойством саморегулирования [9, с. 28–29].

С понятием «труд» тесно связано еще одно понятие – «трудовая деятельность», которое иногда рассматривается как синоним слов «труд» и «работа». Конкретизируя данное понятие, Г.Э. Слезингер считает, что трудовую деятельность можно определить как занятость тем или иным видом труда. В подтверждение этого тезиса автор пишет, что «…говорят о научной и педагогической деятельности, о производственной и управленческой деятельности, о предпринимательской и коммерческой деятельности и т.д.». По его мнению, понятие «деятельность» применительно к труду «…как бы подчеркивает два его важных качества: степень активности воздействия человека на предмет труда (включая поиск самого предмета труда) и степень прилагаемых при этом интеллектуальных усилий». Он описывает трудовую деятельность как жестко фиксированный во времени и пространстве целесообразный ряд операций и функций, совершаемых людьми, объединёнными в производственной организации. Независимо от способа, средств и результатов она характеризуется рядом общих свойств:

– функционально-технологическим набором трудовых операций, предписанным рабочим местам функциональной программой;

– набором соответствующих качеств субъектов труда, зафиксированным в профессиональных, квалификационных и должностных характеристиках;

– материально-техническими условиями и пространственно-временными рамками реализации;

– определенным способом организационно - технологической и экономической связи субъектов труда со средствами и условиями их реализации [6, с. 72, 129].

Говоря о сущности труда, принято различать понятия «содержание труда» и «характер труда», в них выражается его социальная сущность. В.Е. Хруцкий, развивая сформулированное К. Марксом понятие о двойственном характере труда, говорит о том, что, с одной стороны, труд – это целесообразная деятельность человека по изменению вещества природы для удовлетворения своих потребностей, с другой стороны, труд – это взаимодействие людей в процессе трудовой деятельности и обмена её продуктами [10, с. 6–7]. По мнению Г.Э.Слезингера, характер труда формируется в значительной степени под влиянием особенностей содержания труда по таким признакам, как доля физического и умственного труда, уровень квалификации, условия труда и др. Разнообразие характера и содержания труда находит отражение в разнообразии видов труда, он считает характер и содержание труда органически взаимосвязанными [5, с. 16, 19]. Этой же точки зрения придерживаются авторы О.В. Ромашов и В.Е. Хруцкий. Характеризуя понятие «содержание труда», они трактуют его как функциональные особенности конкретного вида трудовой деятельности, обусловленные предметом

труда, средствами труда и формой организации производственного процесса.

Содержание труда включает в себя также степень ответственности и сложности труда, уровень творческих возможностей, соотношение исполнительских и управленческих функций, уровень технической оснащённости, степень разнообразия трудовых функций, монотонность, предопределённость действий, самостоятельность и т.д. Содержание конкретного вида трудовой деятельности предъявляет определённые требования к образованию, квалификации, способностям индивида. Это ключевой фактор, характеризующий возможности развития личности в процессе труда, определяющий направленность трудовых навыков, реализацию творческих, физических и иных способностей индивида. Он влияет на отношение к труду и удовлетворённость им, степень интереса к труду, уровень производительности и качества труда [11, с. 53, 57].

Для общей характеристики того или иного вида конкретного труда Г.Э. Слезингер предлагает использовать четыре группы признаков в их сочетании, отличающих тот или иной вид трудовой деятельности: характер и содержание труда; предмет и продукт труда; средства и способы труда; условия труда [5, с.17–21].

Труд работников высших учебных заведений является разновидностью труда в сфере общественного производства. Труд профессорско-преподавательского состава является центральным звеном в образовательной системе высшей школы. Значимость этого труда, его влияние на общий уровень образовательного, научного и творческого потенциала региона и страны отмечаются как в многочисленных исследовательских работах, так и в документах и концепциях, разрабатываемых идеологами модернизации системы высшего образования в стране. Высокоэффективный труд каждого конкретного преподавателя и специалиста высшей школы помогает сохранить и расширить образовательный потенциал страны [12]. Большинством исследователей преподавательский труд характеризуется как многофункциональный и сложный. Вуз является не только образовательным учреждением, в его деятельности изначально заложен и мощный социальный аспект. В связи с этим труд каждого преподавателя охватывает несколько областей, представляя логистическую систему, в которой ему приходится выполнять различные функции и проявлять творческую активность. В микрологистической системе деятельности преподавателя вуза можно выделить общие черты или признаки:

– образовательная деятельность (преподавание или учебная работа), включающая: чтение лекций, проведение семинарских, практических и лабораторных занятий, руководство производственной практикой студентов, руководство курсовыми и дипломными работами студентов,

организацию самостоятельной учебной деятельности студентов, проведение контрольных работ, зачетов, экзаменов и др.;
– научно-исследовательская деятельность (научная работа), предполагающая систематические научные изыскания и разработки по определенной теме, утвержденной соответствующим научным подразделением вуза (кафедрой, ученым советом и др.), участие в работе диссертационных советов, получение патентов, руководство научно-исследовательской работой студентов, научно-критическую работу (рецензирование и оппонирование научных трудов своих коллег), обмен научным опытом с молодыми коллегами, содействие повышению их научной квалификации и др.;
– методическая деятельность (учебно-методическая, научно-методическая или организационно-методическая работа), включающая разработку и совершенствование учебных программ по преподаваемым курсам, способов и форм учета и контроля учебных достижений студентов, курсовых и дипломных работ, написание и издание учебников и учебных пособий, применение инновационных образовательных технологий в учебном процессе, разработку методических материалов к семинарским и практическим занятиям, а также конструирование собственной дидактической системы преподавания, обмен профессиональным опытом с коллегами, методическую взаимопомощь или методическое руководство деятельностью начинающих преподавателей, проведение и организацию занятий по системе дополнительного профессионального образования ДПО, создание учебно-методических комплексов, работу в совете учебных методических объединений вузов (УМО), в учебно-методической комиссии УМО, работа в гильдии экспертов в сфере профессионального образования и т.д.;
– воспитательная работа: организация гражданского и патриотического, нравственного и эстетического воспитания студентов, пропаганда здорового образа жизни, гуманистических ценностей, ориентация студентов на профессиональный успех, воспитание социальной активности и т.д.;
– организационно-управленческая деятельность (в том числе административная работа), предполагающая организацию деятельности различных постоянных и временных структурных подразделений кафедры, факультета, вуза, учебно-научных объединений преподавателей и студентов, работа в факультетских и общеуниверситетских советах и комиссиях и т.д.;
– общественная деятельность, объединяющая разнообразные виды работ, выполняемых на общественных началах, в том числе: участие в деятельности общественных объединений и организаций – профессиональных, научных, творческих и т.д.; выполнение различных поручений, связанных с текущей деятельностью и развитием

производственного коллектива (кафедры, факультета, вуза); установление и поддержание внешних связей и контактов кафедры, факультета, взаимодействие с другими кафедрами, факультетами, вузами, образовательными учреждениями и общественными формированиями, обеспечение функционирования и обновления собственного сайта кафедры (факультета, института, подразделения) и т.д.

Многоплановость деятельности работника высшей школы позволяет охарактеризовать его труд, воспользовавшись классификацией видов труда по группам признаков, разработанной Г.Э. Слезингером. Согласно данной классификации, труд работника высшей школы можно описать как умственный, творческий, особо сложный, высококвалифицированный, индивидуальный, научный, инновационный, высокотехнологичный, стационарный, средней тяжести, привлекательный, самостоятельный, нерегламентированный [13].

Б.М. Генкин, характеризуя деятельность работников умственного труда, отмечает:

– она редко бывает монотонной и обусловленной рядом четких, повторяющихся операций;

– выполняется в соответствии с профессиональными нормами и стандартами качества, а также с учетом правил и требований организации, причем иногда требования организации могут идти вразрез с профессиональными нормами;

– направлена на решение текущих и стратегических задач организации, вытекающих из целей проектов или входящих в круг служебных обязанностей;

– обусловлена самомотивацией и предполагает внутреннее стремление к творческой деятельности;

– требует постоянного совершенствования знаний и навыков в профессиональной сфере;

– может контролироваться самим человеком;

– трудно поддается влиянию и контролю извне, частично в связи со спецификой работы, предполагающей наличие специальной квалификации, и частично из-за того, что ее результаты, как правило, невозможно измерить;

– не поддается учету, не зависит от конкретного технологического процесса и, следовательно, не всегда имеет ясные и однозначные цели;

– во многих аспектах отличается неопределенностью и одновременно допускает несколько различных вариантов решения проблем [14, с. 25].

Такая характеристика применима и к описанию труда преподавателя высшего учебного заведения. С.Д. Резник, выделяя особенности труда преподавателя в современной высшей школе, отмечает, что характер труда преподавателя определяется в целом направленностью образовательного

процесса, вытекающей из потребностей развития нашего общества, его социального заказа. Он утверждает, что объектом деятельности преподавателя являются учащиеся (студенты). Объект педагогических воздействий одновременно и их субъект, причем преподаватель имеет дело с двумя объектами деятельности: с учащимися и с учебным материалом и подчеркивает, что продуктивную деятельность преподавателя обеспечивает лишь мастерство. Оно состоит в умении педагога рациональными усилиями с помощью системы педагогических средств добиваться максимальных результатов в обучении, затрачивая на это время, отведенное учебными планами и программами. Педагогический труд – творческий труд, он требует от преподавателя постоянного поиска, новых решений задач обучения, воспитания и развития детей и молодежи [15, с. 10].

Рассматривая вуз как производственную логистическую систему, можно выделить специфические особенности:

– штатный состав состоит из разнородных структурных групп персонала: административно-управленческого, профессорско-преподавательского, научно-исследовательского, инженерно-технического и учебно-вспомогательного;

– отсутствует четкое функциональное разделение труда между преподавательским составом и другими категориями работников (сотрудник может одновременно относиться и к административно-управленческой категории (деканы, заведующие кафедрами, начальники отделов и служб и др.) и к профессорско-преподавательскому или инженерно-техническому составу), в вузах распространено внутреннее совместительство с привлечением квалифицированных администраторов, инженеров к учебному процессу;

– большая разнородность профессорско-преподавательского состава по возрасту, квалификации, опыту, должностям (ассистент, старший преподаватель, доцент, профессор).

Преподавательские должности характеризуются определенными функциями: ассистент организует и осуществляет учебную и учебно-методическую работу по преподаваемой дисциплине или отдельным видом учебных занятий, за исключением чтения лекции, под руководством профессора или доцента принимает участие в разработке методических пособий, лабораторных работ, практических занятий, семинаров, принимает участие в воспитательной работе, в организации научно-исследовательской работы студентов, контролирует и проверяет выполнение домашних заданий, участвует в организуемых в рамках тематики направлений исследований кафедры семинарах, совещаниях и конференциях, иных мероприятиях образовательного учреждения; старший преподаватель организует и проводит учебную, воспитательную и учебно-методическую работу по преподаваемой дисциплине, участвует в научно- исследовательской работе кафедры, создает условия для формирования у обучающихся основных составляющих компетентности,

обеспечивающей успешность будущей профессиональной деятельности выпускников, проводит все виды занятий, осуществляет контроль качества проводимых ассистентами и преподавателями учебных занятий, проводит учебную и воспитательную работу, осуществляет контроль качества проводимых ассистентами и преподавателями учебных занятий, разрабатывает рабочие программы, принимает участие в научно-исследовательской работе обучающихся, оказывает методическую помощь ассистентам, участвует в пропаганде научно-технических знаний; доцент осуществляет планирование, организацию и контроль учебной, воспитательной и учебно-методической работы по курируемым дисциплинам, организует, руководит и ведет научно-исследовательскую работу по профилю кафедры, выполняет все виды учебных занятий, руководит курсовыми и дипломными проектами, осуществляет планирование, организацию и контроль учебной работы, контролирует и направляет деятельность научного студенческого общества, принимает участие в повышении квалификации начинающих преподавателей, в развитии материально-технической базы кафедры, разрабатывает учебники и учебно-методические пособия, руководит работой по подготовке научно-педагогических кадров; профессор осуществляет планирование, организацию и контроль учебной, воспитательной и учебно-методической работы, вносит предложения по совершенствованию учебной и учебно-методической работы кафедры, руководит подготовкой научно-педагогических кадров (аспирантов и соискателей) на кафедре, курсовыми и дипломными проектами, научно-исследовательской работой, привлекает к выполнению научно-исследовательской работы преподавателей в установленном порядке, руководит разработкой рабочих и учебных программ другими преподавателями, присутствует на любых видах учебных занятий по выбору, вносит предложения по совершенствованию учебной работы кафедры, принимает активное участие в повышении квалификации преподавателей кафедры, участвует в работе выборных органов или структурных подразделений образовательного учреждения, читает авторские курсы по научным исследованиям кафедры [16].

Любая трудовая деятельность, в том числе и преподавательская, – это определенный производственный процесс. В специальной экономической и педагогической литературе говорится об учебно-воспитательном, педагогическом процессе, доказывается тождество этих понятий. Придерживаясь данной точки зрения, можно дать следующее определение производственного процесса. *Под производственным процессом применительно к высшему учебному заведению в современных условиях подразумевается совокупность разнохарактерных и взаимосвязанных процессов труда в поэтапном развитии, направленных на достижение конкретной цели – подготовку конкурентоспособного выпускника и приводящих к намеченному изменению, преобразованию*

свойств и качеств обучающихся и обучающих. Его структура обусловлена целью, задачами, содержанием, методами, формами взаимодействия преподавателей и студентов. Эти структурные составляющие процесса образуют этапы трудовой деятельности преподавателя вуза, которые выделены нами в подготовительный (целевой), образовательный (содержательный, деятельностный), результативный (оценочный). Схема этапов представлена на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Этапы трудового процесса преподавателя и студента в структуре логистической системы высшего учебного заведения

Поскольку трудовой процесс в высшей школе предполагает непосредственное взаимодействие преподавателя и студента по всем многообразным видам деятельности, эти этапы, по нашему мнению, характерны для всех задействованных в данном процессе объектов. Подготовительный этап предполагает создание условий для протекания процесса. На этом этапе общая цель вуза трансформируется в конкретные задачи, стоящие перед факультетом, кафедрой, преподавателем. Диагностируются условия протекания процесса, прогнозируются достижения, проектируется и планируется развитие процесса. Выявляются несоответствия между общей целью и возможностями контингента студентов учебного заведения, намечаются мероприятия по устранению

этих несоответствий в проектируемом процессе: формулируется и конкретизируется цель учебного курса с учетом требований, предъявляемых основной образовательной программой; планируется учебный курс в соответствии с целью, подготавливается материал для занятий; разрабатываются системы заданий и задач, исходя из поставленных целей; выбирается рациональная структура занятий в зависимости от цели, содержания и уровня развития студентов; разрабатывается система оценки и контроля знаний студентов. Дается предварительная оценка возможной результативности процесса в имеющихся условиях, собирается вся необходимая информация о реальных возможностях педагогов и студентов, уровне предшествующей подготовки обучающихся, условиях протекания процесса и т.д. Завершается подготовительный этап составлением годового перспективного плана (вуза, кафедры, факультета, индивидуального плана преподавателя). Образовательный этап предполагает процесс осуществления поставленных задач в соответствии с общей целью для достижения конечного результата. Он включает взаимодействие преподавателей и студентов, организацию труда и управление процессом взаимодействия педагогов и обучаемых, использование намеченных методов, средств и форм педагогического процесса; создание благоприятных условий; обеспечение связи образовательного процесса с другими процессами, организацию активных форм обучения: дискуссий, деловых игр, тренингов, адекватных данной ситуации; организацию самостоятельного изучения учебного предмета студентами; применение инновационных педагогических технологий.

Результативный (оценочный) этап предусматривает анализ достигнутых результатов. В отношении преподавателей предполагается рейтинговая оценка деятельности, оценка профессиональных компетенций и мастерства, в отношении студентов, выпускников – оценка уровня подготовки работодателем в процессе трудоустройства. Результативный этап свидетельствует об эффективности протекания всего процесса, решении поставленных задач и достижении поставленных целей.

Таким образом, осуществление трудового процесса преподавателей в высшем учебном заведении основывается на обеспечении следующих условий:

– определение основной цели и задач, осуществления образовательной деятельности;

– определение контингента студентов и штатного состава преподавателей;

– оптимизация организационно-управленческой структуры, осуществляющей руководство, координацию и оценку деятельности;

– организация учебного процесса, планирование, нормирование, распределение учебного времени и студенческих потоков в соответствии с поставленными задачами;

– методическое обеспечение учебного процесса, использование инновационных образовательных технологий;
– обеспечение прогрессивной материально-технической базы.

Эффективность осуществления трудовой деятельности на каждом этапе зависит от того, насколько точно реализуются поставленные задачи для достижения конкретной цели – подготовке конкурентоспособных, инновационно-ориентированных кадров [13].

3.2. Роль организационных структур управления в повышении эффективности трудовой деятельности преподавателей высших учебных заведений

Современные условия, характеризуемые развитием рыночных тенденций в России, системными изменениями, происходящими в высшем образовании, коммерциализацией отдельных видов деятельности вузов и обострением конкурентных отношений между ними, обусловливают разработку более эффективных методов управления высшим учебным заведением, вызывают необходимость совершенствования самой системы управления и организационной структуры управления в частности. Организационная структура управления представляет собой логистическую систему, состоящую из людей или групп людей, постоянно вступающих в различные взаимоотношения для решения общих задач. При этом системность подхода формирования организационной структуры управления проявляется в закреплении всех функций организации за конкретными подразделениями или отдельными работниками (при несоблюдении данного условия неизбежна потеря ресурсов и времени, необходимого для решения возникающих проблем); в осуществлении каждой функции только одним подразделением или исполнителем (дублирование функций приведет к непроизводительным расходам и потере управляемости); в определении основных параметров оптимизации организационной структуры, включающих: диапазон управления (количество подчиненных руководителю), число уровней управления, детализацию деятельности по видам работ и процессам, регламентацию и распределение обязанностей и полномочий [17, с. 23–24].

Типовая организационная структура управления вузом сформировалась в период планово-централизованной экономики на основе использования классических принципов линейного и функционального управления производственными системами. Такой тип управления эффективен для организации, существующей в стабильной внешней среде, в меняющихся условиях, он, как правило, не способствует проведению изменений, необходимых для инновационного развития высшего учебного заведения.

Проблемам эффективного управления вузом посвящено немало работ, авторы которых предлагают различные способы проектирования структур, наиболее адаптированных к управлению высшим учебным заведением в рыночных условиях. Общие принципы формирования организационно-экономических механизмов высших учебных заведений исследовались в работах С.А. Белякова, Ю.С. Васильева, А.О. Грудзинского, В.Е. Шукшунова. Авторами Д.В. Пузанковым, А.Л. Гавриковым, В.Л.Исаевым, А.В. Калачинским, В.В. Крюковым, Г.И. Мальцевой и др. рассматривались различные аспекты управления с точки зрения внедрения инновационных методов и технологий в высшей школе. А.С. Востриков, Н.В. Пустовой предлагали совершенствование структуры на основе децентрализации управления вузом. Проблеме стратегического управления вузом, а также современным моделям организационных структур посвящены работы А.К. Клюева, В.А. Журавлева, Г.В. Майера, Е.А. Князева, Н.И. Архиповой, Ю.П. Похолкова, Б.Л. Аграновича, В.Н. Чудинова, А.И. Чучалина [18].

Можно согласиться с В.Е. Шукшуновым, который выделяет следующие особенности управления в вузе: множественность целей деятельности вуза и сложность системы взаимосвязанных процессов; многоконтурность системы и множество каналов управления; тесную взаимосвязь управляемых процессов; управление вузом – это управление распределенной системой с отсутствием четких границ; это управление с обратной связью, как правило, через внешнюю среду; высокую инерционность вуза как системы; высокий уровень демократичности в управлении; повышение в последние годы степени самостоятельности подразделений вуза и, как следствие, децентрализация в управлении; широкое использование информационных технологий в деятельности вуза [19, с. 15–18].

По мнению Е.А. Князева, вузы по своей природе традиционно консервативны и в числе последних из институтов общества приспосабливаются к меняющимся экономическим, политическим и социальным структурам, сохраняя прежний механизм функционирования даже после значительных исторических сдвигов в стране. Большая часть университетов использует закрытую модель управления, основанную на линейно-функциональной организационной структуре управления, и только незначительное число вузов проходит стадию формирования и реализации открытой модели, более гибко реагирующей на условия внешней среды [20, с. 194]. Авторы коллективной монографии «Управление современным университетом» А.В. Калачинский, В.В. Крюков, Г.И. Лазарев, Г.И. Мальцева и др. отмечают, что в новой ситуации линейная схема управления не срабатывает, прежде всего, в «срединной линии», которая оказывается неготовой к выполнению новых для нее функций – информационно-аналитических и организационных.

Поэтому возникает настоятельная необходимость радикальной перестройки организационной структуры вуза, которая требует изменения управленческих процедур [21, с. 320].

А.С. Востриков считает, что через конкретную организационную структуру реализуется управление университетом, которое как процесс может рассматриваться в двух аспектах: как управление отношениями между людьми в процессе реализации образовательной деятельности; как управление образовательным процессом, включая ресурсы, методологию, методику, технологию. И то и другое – с целью достижения определенного качества образовательных услуг [22, с. 6–10].

Наличие четкой структуры благоприятно сказывается на положении дел в вузе. Структура управления в логистической системе вуза влияет на поведение работников, способствует эффективному функционированию учебного заведения. Анализ организационной структуры управления вуза занимает важное место в системе управления высшим учебным заведением. Постоянный мониторинг обеспечивает соблюдение принципа соответствия организационной структуры условиям, диктуемым внешней и внутренней средой вуза. Своевременно выявленные недостатки структуры и разработка конкретных мероприятий по их устранению являются источником мобилизации внутренних ресурсов конкурентоспособности вуза и создают условия для реализации принятой стратегии развития. По мнению Н.И. Архиповой, комплексный набор критериев эффективности системы управления формируется с учетом двух направлений оценки ее функционирования: степени соответствия достигаемых результатов установленным целям образовательной организации (начиная с уровня выполнения плановых заданий); степени соответствия процесса функционирования системы объективным требованиям к его содержанию, организации и результатам. Для оценки эффективности существующей структуры управления вуза Н.И. Архипова предлагает разбить показатели, используемые при анализе и оценке эффективности аппарата управления вузом и его организационной структуры, на три взаимосвязанные группы, состоящие из показателей, характеризующих эффективность системы управления; показателей, характеризующих содержание и организацию процесса управления (в том числе непосредственные результаты и затраты управленческого труда); показателей, характеризующих рациональность организационной структуры и ее технико-организационный уровень. Показатели, характеризующие эффективность системы управления, выражаются через конечные результаты деятельности организации и затраты на управление. Показатели, характеризующие содержание и организацию процесса управления, учитывают текущие расходы на содержание аппарата управления, на эксплуатацию технических средств, на содержание зданий и помещений, на подготовку и переподготовку кадров управления, а также

единовременные расходы на исследовательские и проектные работы в области создания и совершенствования систем управления, на приобретение вычислительной техники и других технических средств, используемых в управлении, затраты на строительство. Показатели, характеризующие рациональность организационной структуры и ее технико-организационный уровень, включают число уровней и звеньев системы управления, уровень централизации функций управления, принятые уровни управляемости, сбалансированность распределения прав и ответственности, уровень специализации и функциональной замкнутости подсистем и могут использоваться в качестве нормативных при анализе эффективности проектируемых вариантов организационных структур [23, с. 83].

Необходимость модернизации организационных структур управления вуза обусловливается произошедшими изменениями во внешней среде и требует проведения регулярного мониторинга рынка труда и оперативного реагирования на появление потребности общества в новых специальностях, направлениях и осуществления соответствующих преобразований в структуре подготовки специалистов. Ориентация на высокие требования рынка труда также обуславливает изменения в организационной структуре управления вузом, направленные на повышение качества подготовки специалистов. Понимая необходимость совершенствования существующих структур управления, российские вузы предпринимают различные попытки их изменить, но, как правило, все они сводятся к дополнительной надстройке сформировавшейся структуры новыми элементами: институтами, управлениями, различными службами, центрами и т.д. Таким образом, традиционная схема управления, существовавшая еще в советское время, в последние годы изменилась, но у большинства вузов характерные черты сохранились.

Анализ исследований, посвященных вопросам совершенствования структур управления, позволяет сделать вывод, что в условиях рыночной конкуренции образовательное учреждение может успешно функционировать, имея ориентированные цели и сопоставленные задачи. Этому способствует активное внедрение в учреждениях высшего профессионального образования систем менеджмента качества (СМК). Являясь частью системы менеджмента организации, СМК направлена на достижение результатов в соответствии с целями в области качества, которые должны дополнять другие цели организации. При этом выполняются основные функции управления как в целом по вузу, так и по отдельным направлениям его деятельности: определение стратегии развития; планирование (перспективное, текущее и оперативное); организация; активизация (система стимулов); контроль; анализ. Каждое направление деятельности вуза играет определяющую роль в повышении качества образования и может рассматриваться как фактор воздействия на

него. Деятельность университета в условиях рынка предъявляет требования к увеличению его самостоятельности, умению адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды, проявлению мобильности и оперативного реагирования при принятии управленческих решений.

Таким образом, условием дальнейшего инновационного развития вуза является повышение эффективности функционирования инфраструктуры и организационно-управленческой структуры университета на основе создания комплексной системы управления. Инновационное развитие вуза невозможно без поиска внутренних резервов и ресурсов для совершенствования своей деятельности, при этом необходима заинтересованность и активное участие в данном процессе непосредственных исполнителей – преподавателей. Этому будет способствовать высокий уровень развития демократизации преподавательского труда, использование рациональной системы управления вузом на основе партисипативного управления и обеспечения соответствующего качества трудовой жизни работников (КТЖ), для чего целесообразно: применение системы индикаторов для определения состояния отдельных составляющих КТЖ, выявление основных направлений развития качества трудовой жизни в условиях инновационных преобразований; создание системы трудовой мотивации персонала; систематическое повышение профессионально-квалификационного уровня преподавателей вуза, обеспечивающее рост их профессиональной компетентности [13].

3.3. Качество трудовой жизни преподавателей высших учебных заведений как внутренняя среда обеспечения эффективности труда

В системе высшего образования от квалификации преподавателя, его педагогической компетентности, условий труда, личностных качеств, уровня общей культуры зависят эффективность жизнедеятельности вуза и качество подготовки специалистов. Эта зависимость в современных условиях находит свое отражение в реализации концепции качества трудовой жизни, получившей распространение в России в начале XXI века.

Понятие «качество трудовой жизни» (КТЖ) было предложено в 1972 году на Международной конференции, посвященной проблемам трудовых отношений. В дальнейшем концепция качества трудовой жизни получила большое признание в практике деятельности многих зарубежных компаний. Концепция КТЖ в России, в отличие от Западной Европы и США, имеет свою специфику: на первый план выдвигаются проблемы занятости, оплаты труда, условий труда. В нашей стране были разработаны основные подходы к формированию концепции КТЖ. Наиболее полное и целостное исследование существующих подходов к

формированию КТЖ было проведено В.А. Цыганковым в работе «Теория и методология исследования качества трудовой жизни».

Концепция качества трудовой жизни применительно к российской действительности представляет два блока направлений и принципов:

– основной блок, определяющий основополагающие принципы существования труда, который включает направления: обеспечение занятости работников за счет создания рабочих мест и снижения уровня безработицы до естественного уровня; повышение уровня оплаты труда до размеров, обеспечивающих достойный уровень жизни работающих; ориентация на создание безопасных и здоровых условий труда как фактор сохранения работоспособности персонала, увеличение периода его профессиональной активности;

– дополнительный блок, предусматривающий создание условий для более полной реализации трудового потенциала, который включает направления: повышение содержательности труда, развитие трудовой демократии, целенаправленное изменение отношения к труду, обеспечение удовлетворенности трудом.

Социально-экономические процессы, происходящие в современной России, сложны и зачастую противоречивы. Они оказывают непосредственное воздействие на условия деятельности профессорско-преподавательского состава высшей школы. Поэтому исследование качества трудовой жизни в высших учебных заведениях не только актуально, но и необходимо, поскольку позволяет выявить дополнительные резервы повышения эффективности труда работников.

Системный подход к исследованию проблем качества трудовой жизни в организации, по мнению А.Я. Кибанова, представляет собой определенную совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых элементов. Несмотря на множественность определений качества трудовой жизни и различие подходов к рассмотрению концепции КТЖ, в ее структуре выделяют основные элементы: оплату труда, возможность профессионального роста, правовую защищенность работников, безопасные условия труда, полезность труда, уровень организации и содержательности труда, справедливое вознаграждение за труд, достойное место работы [24, с. 142].

Деятельность преподавателей вузов многогранна и осуществляется одновременно в различных направлениях (методическая работа, научно-исследовательская и воспитательная работа), в каждом из которых преподаватель выполняет разные роли, реализует разные функции и проявляет творческую активность. Особенность труда преподавателя вуза состоит и в том, что он должен постоянно заниматься научной работой, успешность которой состоит в получении ученой степени, звания [25]. Материальное вознаграждение за такой сложный интеллектуальный труд небольшое, но при достижении достойного уровня заработной платы

мотивирующим и стимулирующим началом становится труд преподавателя высшей школы, его содержание. Специфика преподавательского труда связана с большой эмоциональной нагрузкой, поэтому благоприятный морально-психологический климат в коллективе, хорошие отношения с коллегами и администрацией вуза имеют немаловажное значение для эффективной и плодотворной деятельности [26].

Исследования по проблемам высшей школы, направленные на поиск способов повышения уровня жизни, трудовой мотивации и эффективности деятельности преподавателей вузов, подтверждают, что на удовлетворенность трудом преподавателей оказывают влияние: оплата труда, эффективность деятельности администрации и профсоюзной организации, организация труда на рабочих местах, психологический климат в коллективе, возможность служебной карьеры, наличие социальных гарантий и благ. К дополнительным показателям, оказывающим влияние на качество трудовой жизни, способствующим развитию трудового потенциала и в конечном счете повышающим качество образовательных услуг, можно отнести: поощрение и признание инициатив и участия профессорско-преподавательского состава в мероприятиях, способствующих как профессионально-личностному развитию, так и эффективному развитию вуза в целом; наличие четкой, понятной и прозрачной структуры внутривузовского материального стимулирования за достижения в инновационной, научной и педагогической деятельности; возможность переподготовки и повышения квалификации, непрерывного образования в течение всей трудовой деятельности; диагностирование профессиональных трудностей преподавателей, выявление степени интенсивности их труда, систематический анализ полученных результатов с целью корректировки; наличие у руководства вуза политики, направленной на формирование идеологии корпоративности, чувства гордости за свой вуз, стремление повышать престиж образовательного учреждения в регионе и стране; обеспечение социальной защиты преподавателей и сотрудников (возможность санаторно-курортного лечения, развитие собственных спортивно-оздоровительных центров, баз отдыха, помощь в решении жилищных проблем и т.д.). Характерные составляющие качества трудовой жизни в вузе представлены на рис. 3.2. Целенаправленная политика руководства вуза на повышение качества трудовой жизни коллектива по всем направлениям, обеспечивающим удовлетворенность трудом, планирование роста показателей КТЖ – неотъемлемое условие обеспечения качества образования, путь к эффективному экономическому развитию и повышению конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг.

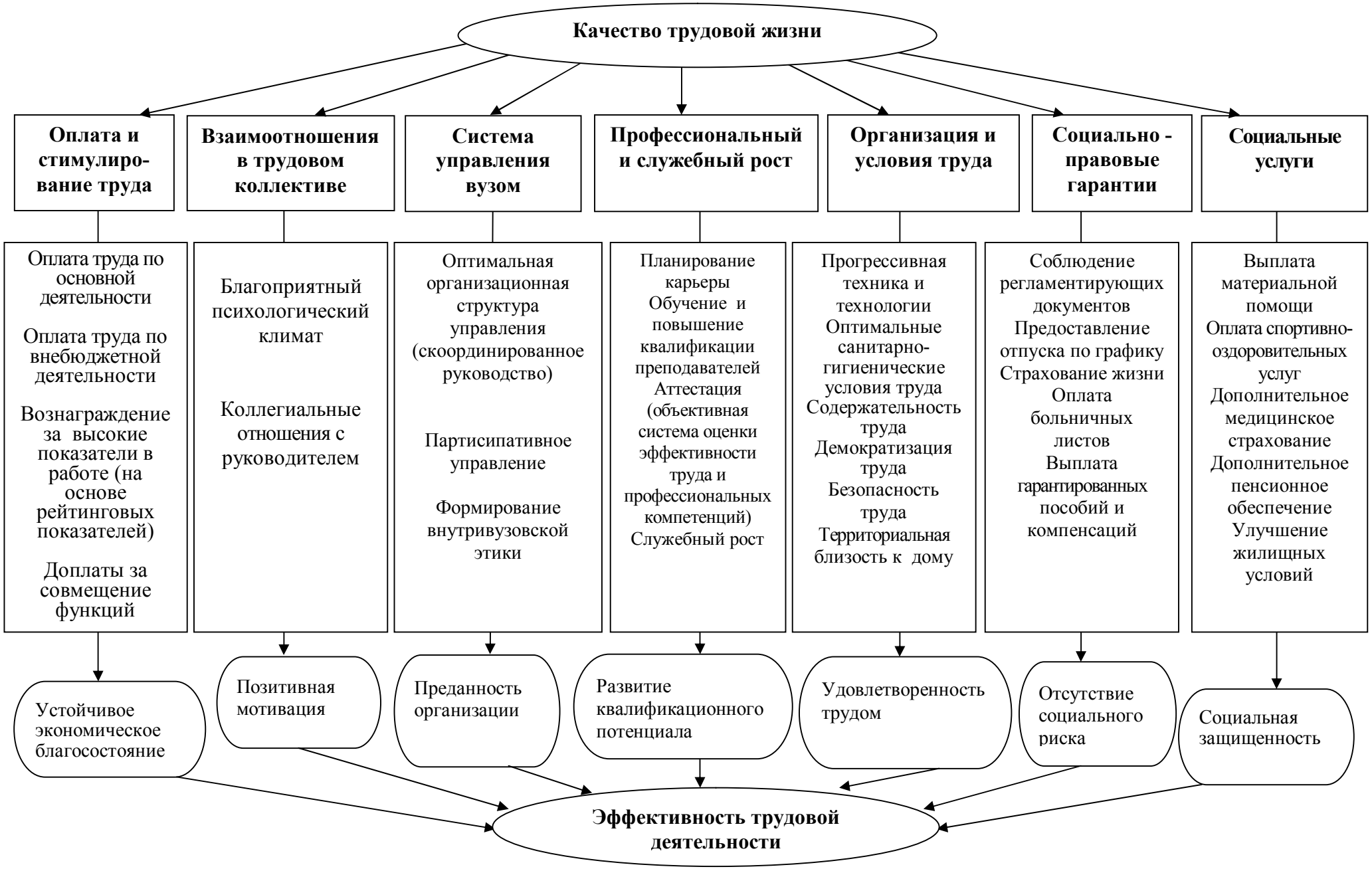


Рис. 3.2. Структура элементов, характеризующих качество трудовой жизни в вузе

Основными критериями экономического и социального развития высшего учебного заведения является состояние внутренней среды, эффективность ее формирования и использования, в значительной степени определяется уровнем качества трудовой жизни (КТЖ). Это обусловливает необходимость разработки основных направлений регулирования КТЖ работников высших учебных заведений в условиях инновационного развития экономики. Успешность модернизационных процессов в вузах, их социальная направленность зависят от эффективности трудовой деятельности преподавателей, которая, в свою очередь, обусловливается средой (производственной, экономической, социальной), определяемой КТЖ. Для того, чтобы персонал вуза эффективно трудился, необходимо создать такие условия, при которых каждый сотрудник будет работать максимально эффективно.

Таким образом, к числу важных составляющих КТЖ преподавателей высшей школы, по нашему мнению, можно отнести: систему оплаты и стимулирования труда, взаимоотношения в трудовом коллективе, систему управления вузом, возможность профессионального и служебного роста, организацию и условия труда, социально-правовые гарантии и социальные услуги.

Выделенные показатели КТЖ преподавателей высшего учебного заведения включают в себя оценку факторов, определяющих условия труда, и позволяют выявить основные неблагоприятные элементы внутренней среды, влияющие в конечном счете на эффективность труда и устранить их.

В результате развития инновационных процессов происходит трансформация труда, который становится более сложным и ответственным, поливалентным, вследствие чего для поддержания мотивации труда необходимо повышать уровень оплаты труда персонала.

Необходимо учитывать, что каждый человек имеет собственную систему потребностей и мотивов. Мотивация труда как составляющая КТЖ, помимо высокой оплаты труда, включает следующие элементы: участие в управлении предприятием, возможности должностного и квалификационного продвижения, благоприятные условия труда работников, высокую содержательность труда, повышение квалификационного уровня.

Комплексная оценка качества трудовой жизни преподавателей вуза на основе системы объективных показателей, отражающих состояние отдельных составляющих КТЖ, экспертных оценок и социологических опросов, позволит выявить проблемные точки, снижающие качество трудовой жизни преподавателей [13].

Библиографический список

1. Маркс, К. Производство абсолютной прибавочной стоимости / К. Маркс, Ф. Энгельс // Соч. – 2-е изд. – М. : Гос. изд-во полит. Литературы, 1960. – С. 188 – 321.

2. Большой толковый словарь русского языка / под ред. С.А. Кузнецова.–1-е изд. – СПб. : Норинт, 1998. – 1535 с.

3. Большой экономический словарь / под ред. А.Н. Азрилияна. – М. : Институт новой экономики, 1998. – 1472 с.

4. Соловьев, А.В. Интенсивность труда в социалистической промышленности (вопросы теории и практики) / А.В. Соловьев. – М. : Экономика, 1971. – 118 с

5. Слезингер, Г. Э. Труд в условиях рыночной экономики : учеб. пособие / Г.Э. Слезингер. – М. : ИНФРА-М, 1996. – 336 с.

6. Слезингер, Г.Э. Социальная экономика : учебник / Г.Э. Слезингер.– М. : Дело и сервис, 2001. – 386 с.

7. Генкин, Б.М. Эффективность труда и качество жизни / Б.М. Генкин. – СПб. : С-Петерб. гос. инж.-экон. акад., 1997. – 112 с.

8. Рощин, С.Ю. Экономика труда: экономическая теория труда : учеб. пособие / С.Ю. Рощин, Т.О. Разумова. – М. : ИНФРА – М, 2001. – 400 с.

9. Завельский, М.Г. Экономика и социология труда : курс лекций / М.Г. Завельский. – М. : Помотил, 2001. – 208 с.

10. Хруцкий, В.Е. Оценка персонала: современные системы и технологии. Настольная книга кадровой службы / В.Е. Хруцкий, Р.А. Толмачёв. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 176 с.

11. Ромашов, О.В. Социология труда : учеб. пособие / О.В. Ромашов. – М. : Гардарики, 2001. – 320 с.

12. Новикова, Т.В. Обеспечение трудовыми ресурсами отраслей экономики на основе правил логистики / Т.В. Новикова , О.И. Литвинова // Вестник НГУЭУ. – 2014. – № 4. – С. 92–98.

13. Литвинова, О.И. Эффективность труда преподавателей высших учебных заведений как фактор роста конкурентоспособности вуза : дис. … канд. экон. наук / Литвинова О.И. ; Научно-исследовательский институт труда и социального страхования. – Омск, 2012.

14. Генкин, Б.М. Экономика и социология труда : учеб. для вузов / Б. М. Генкин. – 3-е изд., испр. и доп.– М. : НОРМА, 2001. – 448 с.

15. Резник, С.Д. Управление кафедрой / С.Д. Резник. – М. : ИНФРА-М, 2004. – 635 с.

16. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 30 октября 2009г. №858 «Об утверждении единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и

специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» // Гарант.ру: информационно-правовой портал. – Режим доступа: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071462/, свободный (дата обращения к ресурсу: 15.10.2015).

17. Цыганков, В.А. Система управления наукоемким производством : учеб. пособие / В.А. Цыганков. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010.– 88 с.

18. Потуданская, В.Ф. Современные подходы к развитию организационных структур управления вузом / В.Ф. Потуданская, С.А. Мамонтов, О.И. Литвинова // Российское предпринимательство. – 2012. – № 16. – С. 88–92.

19. Шукшунов, В.Е. Управление вузом в современных условиях / В.Е. Шукшунов, А.Н. Иванченко, С.И. Потоцкий ; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новочеркасск : ЮРГУ, 2004. – 54 с

20. Развитие стратегического подхода к управлению в Российских университетах / под ред. Е.А. Князева.– Казань : УниПРЕСС, 2001. – 317 с.

21. Калачинский, В.Г. Управление современным университетом : коллективная монография / В.Г. Калачинский. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2005. – 324 с.

22. Востриков, А.С. Проблемы децентрализации функций при управлении вузом / А.С. Востриков, Н.В. Пустовой // Университетское управление: практика и анализ. – Екатеринбург, 2003. – № 4. – 112 с.

23. Архипова, Н.И. Совершенствование организационных структур управления как фактор стратегического развития вуза на современном этапе / Н.И. Архипова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2004. – № 1. – С. 82–88.

24. Кибанов, А.Я. Экономика и социология труда: учебник / А.Я. Кибанов. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 542 с.

25. Каркошкина, Т. Будущее студента / Т. Каркошкина, О. Литвинова // Креативная экономика. – 2009. – № 10. – С. 22–26.

26. Потуданская, В.Ф. Профессиональные компетенции как инструмент оценки эффективности труда преподавателя вуза / В.Ф. Потуданская, О.И. Литвинова // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2011. – № 4.– С. 92–96.

Глава 4. ДЕТЕРМИНАНТЫ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ В МЕТОДОЛОГИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ АВТОТРАНСПОРТНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

4.1. Ценностные аспекты предпринимательской деятельности как фактор профессиональной подготовки будущих специалистов

Анализ социально-экономических процессов в России показывает, что на предыдущих этапах развития нашей страны главным было возрождение и сохранение экономического потенциала. Сегодня же перед российским обществом стоит более масштабная задача – сделать решительный рывок во всех отраслях и сферах деятельности для выхода на уровень передовых европейских стран. Основной движущей силой такого рывка и является предприимчивость. Следовательно, в условиях движения России к высокой сложности технологий управления остро стоит задача формирования предприимчивых людей с творческим подходом к делу и умением видеть его перспективу, способных цивилизованно обустроить отечество.

В результате анализа проблемы формирования предприимчивости в экономической теории и практике было выявлено, что предприимчивость как интегративное качество личности обладает своим составом и структурой. Исходя из вышесказанного, вытекает основная цель данного раздела – показать содержание основных структурных компонентов предпринимательского потенциала работников организации в их функциональном виде. Нельзя представить предпринимательский потенциал работника конкретно и объемно без развернутого анализа как его целостной структуры, так и компонентов и элементов – простейших наличных форм его формирования и развития.

Представляется целесообразным исследовать предпринимательский потенциал с целью последующего выбора рекомендаций по формированию предпринимательского стиля управления в российских организациях.

В современной управленческой литературе не существует единого подхода к определению понятия «потенциал». Одни авторы определяют потенциал как способность создавать материальный или интеллектуальный продукт, что, в свою очередь, зависит от состояния предпринимательского потенциала и определяется способностью функционировать в рыночных условиях.

Другие определяют потенциал как совокупность находящихся в распоряжении производства стратегических ресурсов, имеющих определяющее значение для возможностей и границ функционирования производства в тех или иных условиях. Так в качестве носителей предпринимательского потенциала автотранспортного предприятия (АТП)

рассматриваются менеджеры всех уровней управления, обеспечивающие его конкурентные преимущества.

Определение стратегического, управленческого, творческого, природно-ресурсного, производственного, трудового, конкурентного, инвестиционного потенциалов можно встретить в работах многих российских ученых и специалистов.

В научной литературе выделяют ресурсный и поэлементный подходы к определению потенциала. Ресурсный подход рассматривает потенциал как совокупность материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации. Поэлементный подход представлен совокупностью различных функциональных зон (маркетинг, финансы, производство и т.д.), которые позволяют повышать эффективность работы АТП в рыночных условиях. В соответствии с поэлементным подходом предлагается рассмотреть основные компоненты и проявления предпринимательского потенциала.

Литературные источники, проведенные экспериментальные и аналитические исследования дают основание рассматривать проявление предпринимательского потенциала как одну из форм активного приспособления АТП к глубоким изменениям в социальной и экономической сферах. Процесс приспособления начинается и поддерживается благодаря активизации внутренних личностных ресурсов наиболее предприимчивых менеджеров, т.е. тех, кто составляет новую социальную группу – менеджеры-предприниматели.

Современные менеджеры-предприниматели, в том числе и в сфере автомобильного транспорта, – разнородная по социальному, возрастному составу, половой принадлежности и психологическому складу группа. Тем не менее можно говорить о некоторых общих психологических особенностях, составляющих предпринимательский потенциал.

Предпринимательский потенциал – это система скрытых, а также в разной степени актуализированных психических качеств, необходимых для объективных достижений в развитии дела и установлении цивилизованных отношений с обществом, для субъективной удовлетворенности своими успехами и результатами самореализации [8].

Предпринимательский потенциал представляет собой инструмент реализации предпринимательского стиля управления со стороны менеджеров и включает в себя не только особенности интеллекта, личностные свойства, обеспечивающие успех бизнеса на уровне мотива, цели, планирования, принятия решения, проверки результатов и коррекции. В структуру предпринимательского потенциала входят ценностно-мотивационные, эмоциональные, интеллектуальные, творческие, коммуникативные, регуляторные и управленческие возможности человека.

Каждый из компонентов имеет определенное содержание и

проявляется в особых формах поведения и взаимодействия с окружающими людьми. Каждому из них принадлежит специфическая роль в обеспечении предпринимательского успеха. Реализация предпринимательского потенциала работников АТП позволяет приспосабливать к себе окружающие внешние условия и приобретать тем самым дополнительную свободу и независимость от происходящего, от случайных обстоятельств.

Одной из предпосылок радикальных структурных изменений автотранспортной отрасли является раскрытие огромного предпринимательского потенциала, который заключает в себе автомобильный транспорт. В результате приватизации и акционирования АТП превратились в своеобразные «полигоны», где можно отрабатывать формы и методы эффективного развития предпринимательства, главным фактором которого стала конкуренция как внутри отрасли, так и с предприятиями других видов транспорта [12].

Раскрытие сущности автотранспортной предпринимательской деятельности, ее влияния на экономику региона требует рассмотрения схемы структуризации проблем автомобильного транспорта.

В основе этой схемы лежит разделение всех субъектов, использующих автотранспортные средства, на следующие категории:

1. Профессиональные перевозчики – организации и граждане, которые используют автотранспортные средства в целях получения прибыли от перевозок, заключая с другими лицами договоры перевозки пассажиров или грузов.

2. Некоммерческие эксплуатанты – субъекты, которые выполняют доставку людей и грузов без заключения договора перевозки, используя автотранспорт, как правило, для обеспечения своей основной деятельности.

3. Автотранспортные предприятия общего пользования – предприятия, осуществляющие перевозки по обращению любого гражданина или юридического лица, отличительным признаком которого является установленная для него обязательность обслуживания, но не ведомственная принадлежность и не форма собственности предприятия.

Отнесение эксплуатанта автотранспортных средств к одной из указанных категорий обусловлено только характером использования автотранспортных средств. Характер указанного разграничения четко указывает на субъектов рынка автотранспортных услуг (АТУ) и выделяет сферу автотранспортного предпринимательства, что позволяет:

– установить различные требования к перевозчикам-профессионалам и к предприятиям (физическим лицам), использующим автотранспорт для собственных нужд;

– ограничить круг предприятий, подпадающих под действие механизмов коммерческого регулирования на автомобильном транспорте;

– защитить профессиональных перевозчиков от несправедливой конкуренции со стороны предприятий, которые имеют возможность поддерживать свой «неосновной» автотранспортный бизнес за счет ресурсов главного производства;

– защитить потребителей АТУ от деятельности неквалифицированных и не заинтересованных в своей репутации на рынке предприятий;

– стимулировать уровень предложения на рынке профессиональных перевозок, применяя лицензионные требования, налоги, сборы и другие средства.

Экономические реформы принципиально изменили систему управления на автотранспорте. В ходе исследования состояния вопроса о необходимости организации предпринимательской деятельности на АТП была поставлена задача оценки существующего на предприятиях уровня использования предпринимательских (адаптивных) способностей менеджеров в соответствии с целями АТП и общества и обоснования необходимости их своевременного распознавания, развития и эффективного применения. Задача была сформулирована на основании гипотезы о нерациональном использовании личностных источников успеха предприимчивых менеджеров, основанных на анализе их позиций и черт характера, руководством предприятия. В ходе исследования эта гипотеза нашла свое подтверждение. Данная информация явилась результатом комплексного исследования двух групп респондентов. В первую группу вошли 100 человек – потенциальные предприимчивые сотрудники АТП (студенты факультета «Экономика и управление» Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии (СибАДИ), обучающиеся по специальности «Менеджмент организации»). Цель исследования – определение роли и места предприимчивости в структуре индивидуальности студентов-менеджеров, а также изучение особенностей взаимосвязей предприимчивости с объективными результатами практической деятельности [4].

Каждому участнику исследования предлагалось в результате тестирования с помощью тест-упражнения «Ориентация способностей» определить свою склонность к к одному из видов управленческой деятельности из шести предложенных направлений:

– энергичная организаторская деятельность;

– предпринимательская деятельность (предприимчивость, мотивационные способности);

– маркетинговая деятельность (коммуникабельность, способность к маркетингу);

– инновационная деятельность (интуиция, ориентация на инновации);

– финансовая (аналитическая) деятельность (целеустремленность, контроль);

– плановая и инвестиционная деятельность.

Для тестирования использовался один из методов техники индивидуальной работы менеджера – техника парных сравнений. Данный метод включает несколько приемов (самооценка факторов, схема реализации, лист альтернатив, структуризация проблем, сортировка), последовательное применение которых позволяет сделать обоснованные выводы в пользу одного из предложенных направлений управленческой деятельности.

Первоначально студенты с помощью приема самооценки факторов определяли то направление развития и реализации способностей, которое имеет наибольшее значение для карьеры. Без этого трудно ставить ясные цели деятельности. Путем парного сравнения всего количества образуемых пар факторов (в тесте-упражнении – это ориентации на виды деятельности) и определения численного значения факторов четко выявляется (или не выявляется) какая-либо одна из рассматриваемых шести ориентаций.

Следующие приемы техники парных сравнений позволяют проверить правильность сделанного вывода, скорректировать его. Так, например, лист альтернатив предусматривает заполнение оценочных формуляров для одного эксперта (тестируемого) и для группы экспертов (всех тестируемых). Определяется сумма предпочтений для каждого направления управленческой деятельности (табл. 4.1) и строится профиль способностей (рис. 4.1).

Таблица 4.1

Сводный оценочный формуляр для группы тестируемых студентов

Название альтернативы – направление управленческой деятельности	Условные обозначения	Общая сумма предпочтений	Приоритетность альтернативы (ранг)
Организационная	1	280	II
Предпринимательская	2	340	I
Маркетинговая	3	255	III
Инновационная	4	232	V
Аналитическая	5	246	IV
Инвестиционная	6	147	VI
Итого	–	1500	–

Удалось обнаружить, что студенты отдают явное предпочтение управленческой деятельности, отражающей ориентацию на предпринимательский успех. Приведенные на рис. 4.1 данные наглядно показывают, что заметны два полярных вида управленческой деятельности: на первое место уверенно претендует предпринимательская деятельность, на последнее – инвестиционная (плановая).

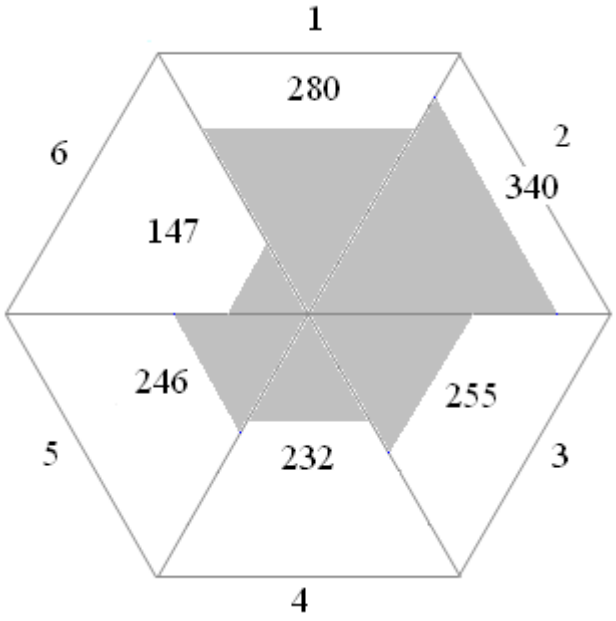


Рис. 4.1. Модель профиля способностей группы тестируемых студентов

У всех остальных включенных в исследование видов деятельности довольно близкие результаты и максимальное различие между организационной и инновационной деятельностью составляет 3,2 % (18,7–15,5). Обращает на себя внимание и то, что «отрыв» оказавшейся на первом месте по сумме предпочтений предпринимательской деятельности от других видов деятельности не слишком велик и составляет 4,0 % (22,7–18,7).

Естественно, сразу возникает вопрос о том, какие психологические качества студентов повлияли на их выбор (предпочтения) предпринимательской деятельности.

В основе выбора такой масштабной и многоаспектной деятельности, как предпринимательское управление, лежит предприимчивость – психологическое качество, которое свойственно большинству современных россиян. Проблема заключается в том, удастся ли конкретному студенту преобразовать это качество в социально успешный и социально ценный виды деятельности. Такое преобразование удается не всем. Этому могут быть следующие причины: нестабильность социальных условий, порождающих сомнения в успешности деятельности; психологические особенности, ограничивающие профессиональные возможности (тревожность, страх успеха, быстрота принятия решения).

Завершается тест-упражнение обращением к приему техники парных сравнений под названием «сортировки», когда для окончательного принятия решения по ориентации способностей дополнительно выбираются и вводятся признаки решений. В данном случае в качестве признаков решений могут служить важнейшие личностные характеристики. Количество признаков должно быть кратным количеству

рассматриваемых решений: либо минимальное количество 6, то есть по одному признаку от каждого решения, либо 12 – по два признака от каждого решения и т.д.

Были приняты следующие признаки решений:

– организационная деятельность – энергичность;

– предпринимательская деятельность – предприимчивость;

– маркетинговая деятельность – инициативность;

– аналитическая деятельность – целеустремленность;

– инвестиционная деятельность – системность.

Полученный перечень признаков решений ранжируется и записывается в табл. 4.2 в порядке убывания значимости. Рекомендуемые коэффициенты значимости от 1,0 до 0,5. В таблицу также записывается оценка реализации каждого признака по всем рассматриваемым решениям. Максимальная оценка реализации – 5 баллов.

Таблица 4.2

Оценка признаков по каждому решению

Признаки решений		Оценка реализации					
		Решение – направления управленческой деятельности					
Наименование	Коэффициент значимости	1	2	3	4	5	6
Энергичность	1,0	5	5	5	4	4	3
Предприимчивость	0,9	5	5	5	5	5	5
Коммуникабельность	0,8	5	5	5	4	4	3
Инициативность	0,7	4	5	4	5	3	3
Целеустремленность	0,6	4	5	3	4	5	4
Системность	0,5	4	5	3	3	4	5
Суммы произведений		20,7	23,5	19,6	19,1	18,8	19,9
Приоритетность альтернативы		11	I	III	IV	V	VI

После того, как табл. 4.2 заполнена, по каждому столбцу находится сумма произведений оценки реализации признака решений на соответствующий ему коэффициент значимости. Результаты расчетов заносятся в строку «суммы произведений».

В качестве примера приведем запись расчета по первому столбцу, что соответствует оценке организаторской деятельности:

$$5 \times 1{,}0 + 5 \times 0{,}9 + 5\text{x}\ 0{,}8 + 4 \times 0{,}7 + 4 \times 0{,}6 + 4 \times 0{,}5 = 20{,}7.$$

После всех расчетов заполняется строка «приоритетность альтернатив». Сравнивая данные табл. 4.1 и 4.2 по показателю приоритетности альтернативы, видно, что ранги изменились только у двух

альтернатив: инновационная деятельность стала более приоритетной по сравнению с аналитической деятельностью. В целом по результатам проведенного тестирования в СибАДИ можно утверждать, что выбор специализации «Предпринимательство» при подготовке менеджеров полностью отвечает интересам и потребностям студентов.

На вопрос: «Какие, по вашему мнению, наиболее значимые личностные качества должны быть у профессионала-менеджера?» студентами СибАДИ, обучающимися по специальности «Организация перевозок и управление на транспорте», было названо достаточно много социально-психологических и профессиональных свойств - характеристик личности. Участвовало 32 человека. После обработки ответов проранжированный ряд представлен следующим образом:

1) компетентность – 25 ответов;
2) уважение к окружающим – 23 ответа;
3) коммуникабельность – 22 ответа;
4) честность – 18 ответов;
5) целеустремленность – 15 ответов;
6) профессионализм и восприятие нового – по 13 ответов;
7) самокритичность и ответственность – по 13 ответов;
8) красноречивость – 12 ответов;
9) самоконтроль и гуманизм – 11 ответов;
10) образованность – 10 ответов.

Среди других, наиболее часто встречающихся в ответах студентов были также названы самосовершенствование, вежливость, индивидуальность, организованность, взаимопонимание, справедливость, настойчивость, обязательность, визуальность, нравственность.

Меньшую оценку получили такие черты личности профессионала, как: стрессоустойчивость, общительность, самооценка, самостоятельность, решительность, бесконфликтность, трудолюбие, способность принять верное решение и др.

Учитывая, что столь важная проблема «принятие решений» в оценке мнений студентов не получила должного признания, актуализируем её в рамках данного исследования, ориентированного на предпринимательский потенциал.

Принятие решения бакалаврами и менеджерами всегда обусловлено поведением людей и систем (организаций), где они работают. Но при этом в каждой ситуации принятия решений нужно выделить:

- задачу, для достижения которой надо принять решение;
- альтернативы;
- риски;
- лиц, принимающих решение (как правило, руководителей);
- тех, кого касается решение (как правило, исполнителей).

С целью изучения принципиальных подходов к процессу подготовки, разработки, принятия и реализации управленческих решений будущих выпускников в СибАДИ было проведено тестирование студентов 3 курса в количестве 38 человек, обучающихся по специальностям «Менеджмент организации» и «Производственный менеджмент». Для проведения оценочного анализа студентам выдавался лист, содержащий 18 принципов, основных установок и целей жизни, приведенных в табл. 4.3, под общим названием «Жизненные принципы» [2]. Ставилась задача: упорядочить эти 18 позиций по их значению для жизни, то есть выполнить ранжирование, поставив на первое место самый значимый принцип, а затем распределить оставшиеся принципы по убывающей значимости.

В табл. 4.3 приведены также и результаты ранжирования выбранных принципов по общей сумме предпочтений всей группы студентов.

Таблица 4.3

Жизненные принципы

Список жизненных принципов до тестирования студентов	Результаты тестирования		Список жизненных принципов после тестирования студентов
	Сумма предпочтений	Ранг	
1	2	3	4
1. Удобная жизнь	301	III	1. Чего-то достичь, внести вклад, найти решение проблемы
2. Напряженная, активная, мотивирующая жизнь	271	II	2. Напряженная, активная, мотивирующая жизнь
3. Чего-то достичь, внести вклад, найти решение проблемы	261	I	3. Удобная жизнь
4. Жизнь в дружбе, жизнь без конфликтов	310	IV	4. Жизнь в дружбе, жизнь без конфликтов
5. Жизнь в окружении красоты, прекрасной природы и искусства	347	IX	5. Радость, удовольствие, наслаждение
6. Равенство, братство, равные шансы для всех	392	XIII	6. Безопасность для семьи и окружающих
7. Безопасность для семьи и окружающих	328	VI	7. Счастье, удовлетворенность
8. Свобода, независимость	355	X	8. Настоящая дружба, товарищество
9. Счастье, удовлетворенность	330	VII	9. Жизнь в окружении красоты, прекрасной природы и искусства
10. Обдуманная, зрелая жизнь	399	XV	10. Свобода, независимость
11. Национальная безопасность	434	XVII	11. Внимание к самому себе
12. Радость, удовольствие, наслаждение	315	V	12. Социальное признание, респектабельность

Окончание табл. 4.3

1	2	3	4
13. Доходы, вечная жизнь	396	XIV	13. Равенство, братство, равные шансы для всех
14. Внимание к самому себе	367	XI	14. Доходы, вечная жизнь
15. Социальное признание, респектабельность	383	XII	15. Обдуманная, зрелая жизнь
16. Настоящая дружба, товарищество	341	VIII	16. Внутренняя гармония, свободная от внутренних конфликтов
17. Внутренняя гармония, свободная от внутренних конфликтов	403	XVI	17. Национальная безопасность
18. Непосредственное восприятие жизни	576	XVIII	18. Непосредственное восприятие жизни

Такие исследования позволяют определить, по каким принципам живет студенческая молодежь в данное время, что для нее наиболее важно и ценно в настоящий момент.

По данным табл. 4.3 видно, что студенты в первую очередь желают и хотят чего-то достичь, внести вклад, найти решение проблем, вести напряженную, активную и мотивирующую жизнь, жить в дружбе, с удовольствием и без конфликтов, испытывать радость, удовольствие и наслаждение. В средней части проранжированного списка идут по убывающей значимости принципы: безопасность для семьи и окружающих; счастье, удовлетворенность; настоящая дружба, товарищество; жизнь в окружении красоты, прекрасной природы и искусства; свобода, независимость; внимание к самому себе; социальное признание, респектабельность; равенство, братство, равные шансы для всех. Заканчивают список такие ценности, как: доходы, вечная жизнь; обдуманная, зрелая жизнь; внутренняя гармония, свободная от внутренних конфликтов; национальная безопасность; непосредственное восприятие жизни.

Если проанализировать, как распределялись предпочтения 38 студентов по самому высшему рангу, то можно привести интересные данные, оставшиеся «за кадром» (за суммой предпочтений): на первое место были заявлены следующие принципы и следующим числом студентов:

– счастье, удовлетворение – 5 человек;

– безопасность для семьи и окружающих – 4 человека;

– социальное признание, респектабельность – 4 человека;

– удобная жизнь – 3 человека;

– напряженная, активная, мотивирующая жизнь – 3 человека;

– достичь, внести вклад, найти решение проблемы – 3 человека;

– равенство, братство, равные шансы для всех – 3 человека;

– свобода, независимость – 2 человека;

– национальная безопасность – 2 человека;

– радость, удовольствие, наслаждение – 2 человека;

– доходы, вечная жизнь – 2 человека;

– жизнь в дружбе, жизнь без конфликтов – 1 человек;

– жизнь в окружении красоты, прекрасной природы и искусства – 1 человек;

– внимание к самому себе – 1 человек;

– настоящая дружба, товарищество – 1 человек;

– внутренняя гармония, свободная от внутренних конфликтов, – 1 человек.

И только два жизненных принципа (из 18 предложенных для тестирования): обдуманная, зрелая жизнь, непосредственное восприятие жизни – остались, так сказать, обделенные вниманием, и это, естественно, объясняется чисто возрастной причиной.

Конечно, мы все меняем оценку этих принципов в течение своей жизни по многим причинам и обстоятельствам: это и возраст, здоровье, семья, семейное положение, образование, профессиональные принадлежности, природное и техническое окружение, религия, национальная культура и др. Но не учитывать сложившиеся в текущий момент ценностные ориентации при профессиональной подготовке нельзя. Следует задуматься, почему у студентов занижена самооценка и, как следствие, внимание к самому себе. А без здорового честолюбия, трудолюбия, самостоятельности и продуктивности иллюзорно рассчитывать на успех.

Лица, принимающие решение, действуют исходя из своих представлений об обстоятельствах, в которых принимается решение, и своей диспозиции контакта с факторами внешней среды. Они оценивают ситуации принятия решений, альтернативы и риски по своим собственным оценочным масштабам. Те, кого касается решение, оценивают его уже в своей системе координат исходя из своих представлений о ситуации и вырабатывают соответствующую последовательность действий.

С целью проверки, насколько справедливо данное положение, студентам предлагалось проанализировать причины деятельности. При этом вначале принципы оценивались от лица, принимающего решение (решателя) (табл. 4.4), а затем от лица, реализующего решение (исполнителя) (табл. 4.5).

«Работая» за решателя, студенты в числе особо важных выделили следующие принципы деятельности: компетентно, эффективно; убежденно, уверенно; логично, рационально; независимо, самоосознанно; смело, убежденно. Причем, как можно заметить, эти первые пять

принципов имеют довольно близкие суммы предпочтений – от 236 до 293 баллов.

Таблица 4.4

Принципы деятельности (ранжирование за решателя)

Список принципов деятельности до тестирования студентов	Результаты тестирования		Список принципов деятельности после тестирования студентов за решателей
	Сумма пред-почтения	Ранг	
1. Ангажированно, твердо, жестко	389	XI	1. Компетентно, эффективно
2. Открыто, толерантно	367	IX	2. Убежденно, уверенно
3. Компетентно, эффективно	236	I	3. Логично, рационально
4. Весело, радостно	400	XII	4. Независимо, самоосознанно
5. Упорядоченно	379	X	5. Смело, убежденно
6. Смело, убежденно	293	V	6. Ответственно
7. Снисходительно	481	XVII	7. Честно, добросовестно, порядочно
8. Готов прийти на помощь	428	XVI	8. Вежливо, учтиво
9. Честно, добросовестно, порядочно	345	VII	9. Открыто, толерантно
10. Мощно	411	XIV	10. Упорядоченно
11. Независимо, самоосознанно	272	IV	11. Ангажированно, твердо, жестко
12. Убежденно, уверенно	261	II	12. Весело, радостно
13. Логично, рационально	263	III	13. Дисциплинированно
14. Нежно, ласково, любовно	426	XV	14. Мощно
15. Послушно	482	XVIII	15. Нежно, ласково, любовно
16. Вежливо, учтиво	362	VIII	16. Готов прийти на помощь
17. Ответственно	304	VI	17. Снисходительно
18. Дисциплинированно	401	XIII	18. Послушно

Менее востребованными оказались принципы: мощно; нежно, ласково, любовно; готов прийти на помощь; снисходительно; послушно. Для них, соответственно, возросли и суммы предпочтений – от 411 до 482 баллов.

«Работая» за исполнителя, студенты как наиболее важные выделили следующие принципы: компетентно, эффективно; честно, добросовестно, порядочно; ответственно; упорядоченно; смело, убежденно. Здесь суммы предпочтений по первым пяти принципам равняются от 261 до 309 баллов, т.е. несколько выше, чем в предыдущем случае. Завершают проранжированный список следующие принципы: убежденно, уверенно; весело, радостно, послушно; нежно, ласково, любовно; ангажированно, твердо, жестко. Суммы предпочтений – от 399 до 488 баллов.

Таблица 4.5

Принципы деятельности (ранжирование за исполнителя)

Список принципов деятельности до тестирования студентов	Результаты тестирования		Список принципов деятельности после тестирования студентов за исполнителя
	Сумма пред-почтения	Ранг	
1. Ангажированно, твердо, жестко	488	XVIII	1. Компетентно, эффективно
2. Открыто, толерантно	387	XII	2. Честно, добросовестно, по-рядочно
3. Компетентно, эффективно	261	I	3. Ответственно
4. Весело, радостно	406	XV	4. Упорядоченно
5. Упорядоченно	292	IV	5. Смело, убежденно
6. Смело, убежденно	309	V	6. Дисциплинированно
7. Снисходительно	362	IX	7. Вежливо, учтиво
8. Готов прийти на помощь	377	X	8. Логично, рационально
9. Честно, добросовестно, порядочно	270	II	9. Снисходительно
10. Мощно	394	XIII	10. Готов прийти на помощь
11. Независимо, само-осознанно	378	XI	11. Независимо, самоосознанно
12. Убежденно, уверенно	399	XIV	12. Открыто, толерантно
13. Логично, рационально	347	VIII	13. Мощно
14. Нежно, ласково, любовно	442	XVII	14. Убежденно, уверенно
15. Послушно	433	XVI	15. Весело, радостно
16. Вежливо, учтиво	337	VII	16. Послушно
17. Ответственно	288	VI	17. Нежно, ласково, любовно
18. Дисциплинированно	316	VI	18. Ангажированно, твердо, жестко

Сравнивая два проранжированных списка принципов деятельности (см. табл. 4.4 и 4.5), можно уверенно говорить о том, что в сознании студентов произошли решительные перемены. Имеются только два совпадения: позиция 1 – принцип «компетентно, эффективно» и позиция 5 – принцип «смело, убежденно». Остальные принципы существенно поменяли свои позиции. Наиболее показательными изменениями в оценках списка принципов деятельности за исполнителя оказалось:

♦ в сторону роста приоритетности. Это касается перемещения на более высокое место принципа «дисциплинированность» (с 13 на 6), принципа «готов прийти на помощь» (с 16 на 10);

♦ в сторону снижения приоритетности. Здесь также можно признать оправданным изменение позиций следующих принципов: принципа «логично, рационально» (с 3 на 8), принципа «независимо, самоосознанно» (с 4 на 11), принципа «ангажированно, твердо, жестко» (с 11 на 18).

Таким образом, результаты тестирования полностью подтвердили высказанное положение о существенных различиях в ценностных ориентациях при принятии управленческих решений.

Ценностная ориентация – избирательное отношение человека к материальным и духовным ценностям, системе его установок, убеждений, предпочтений, выраженная в поведении. Важный элемент ценностных отношений в обществе – система ценностных ориентаций личности. Ценностные ориентации – важнейшие элементы внутренней структуры личности, закрепленные жизненным опытом индивида всей совокупностью его переживаний и отграничивающие значимое, существенное для данного человека от незначимого, несущественного.

Совокупность сложившихся, устоявшихся ценностных ориентаций образует своего рода ось сознания, обеспечивающую устойчивость личности, преемственности определенного типа поведения и деятельности, выраженную в направленности потребностей и интересов. В силу этого ценностная ориентация выступает важнейшим фактором, регулирующим мотивацию личности.

Основное содержание ценностных ориентаций – политические, философские, нравственные убеждения человека, глубокие и постоянные привязанности, нравственные принципы поведения. В силу этого в любом обществе ценностные ориентации личности оказываются объектом воспитания, целенаправленного воздействия.

Механизм действия и развития ценностных ориентаций связан с необходимостью разрешения противоречий и конфликтов в мотивационной сфере, селекции стремлений личности, в наиболее общей форме выраженной в борьбе между долгом и желанием, мотивами нравственного и утилитарного порядка.

Развитые ценностные ориентации – признак зрелости личности, показатель меры ее социальности, это призма восприятия не только внешнего, но и внутреннего мира индивида, обусловившая связь между сознанием и самосознанием, психологическое основание для решения в индивидуальном плане вопроса о смысле жизни, благодаря которому происходит интеграция совокупности ценностных ориентаций в нечто целостное и своеобразное, характерное именно для этой личности.

Устойчивая и непротиворечивая совокупность ценностных ориентаций обуславливает такие качества, как цельность, надежность, верность определенным принципам и идеалам, способность к волевым усилиям во имя этих идеалов и ценностей, активность жизненной позиции, упорство в достижении цели.

Ценностный подход к изучению педагогических явлений и процессов позволяет высветить внутреннюю сторону взаимосвязи личности и общества, увидеть личностный аспект ориентации студентов на ценности. Педагогический смысл термина «ориентация» имеет, по крайней мере, два аспекта, означающие процесс и результат.

Ориентация как результат определяется свободным владением широким кругом знаний в конкретной области и подразумевает одновременно то, что приобретённый человеком уровень – это своеобразный, необходимый фундамент для постоянного поиска, развития, совершенствования и углубления имеющихся представлений. В таком значении ориентация характеризуется такими понятиями, как «широта», «гибкость», «эрудиция», «тезаурпроблемность». Ориентация в этом случае предполагает наличие эмоционального состояния уверенности в правильности избранного направления мысли, поступка.

Ориентация как процесс предусматривает проективные действия от замысла до результата: точный, правильный выбор цели, средств её достижения, оценка действия в сопоставлении поступка с общей направленностью, планами, жизненными ценностями. Это необходимый компонент любой сферы жизнедеятельности: труда, познания, искусства, общения.

Педагогический смысл понятия «ориентация» подразумевает растущего человека, который приобретает жизненные ценности, осваивает окружающую действительность, ищет своё место в мире. Причём освоение внешнего мира и познание самого себя у учащегося происходит во взаимодействии со взрослыми, которые целенаправленно помогают ему в этом чрезвычайно трудном процессе.

В контексте обозначенной проблемы ориентация студентов в мире ценностей может быть представлена как процесс восхождения личности к ценностям общества. Логика анализа сущностных характеристик этого процесса обращает нас к субъектам воспитания, к тому уровню функционирования взаимосвязи «личность – общество», на котором происходит персонификация основных общественных противоречий, приводит нас к диалектическому закону возвышения потребностей, обусловливающему логику становления жизненных ориентиров. Процесс обретения их студентами требует осмысления под новым углом зрения содержания, форм и методов учебно-воспитательной деятельности. Перед педагогической теорией и образовательной практикой встают вопросы: каким должно быть ценностное наполнение содержания образования и воспитания? каковы педагогические закономерности и механизмы присвоения ценностей общества личностью? каким образом обеспечить педагогические условия становления жизненных ориентиров студентов?

Целью высшего профессионального образования в области обучения при подготовке специалистов и бакалавров является усвоение основ гуманитарных, естественно-научных, социальных, экономических, математических и организационно-управленческих знаний, формирующих базовую программу современного управленческого образования, и освоение комплекса основополагающих компетенций менеджера, который необходим для подготовки выпускника, конкурентоспособного на рынке

труда, эффективно осуществляющего взаимодействие в профессиональной среде, обладающего социальной мобильностью и пользующегося устойчивым спросом в среде работодателей.

В области воспитания личности целью при подготовке специалистов и бакалавров является формирование социально-личностных качеств, способствующих укреплению нравственности, развитию общекультурных потребностей, творческих способностей, социальной адаптации, коммуникативности, толерантности, способности к диалогу, настойчивости в достижении цели, выносливости и физического здоровья.

Вторую группу опрашиваемых составили 750 управленческих работников и специалистов АТП, большинство из которых (58,7 %) – со средним образованием, в возрасте до 30 лет – 21,1 %, от 30 до 45 лет – 42,1 %, от 45 лет и выше – 36,8 %.

В результате проведенного исследования на основе экспертного опроса работников ряда АТП г. Омска были определены личностные качества управленческих работников, влияющие на реализацию предпринимательской политики АТП (мнения распределены по категориям работников) (табл. 4.6) [1].

Таблица 4.6

Иерархия личностных ориентаций при включенности в предпринимательскую деятельность

Категория	Личностное качество, в % к числу опрошенных											
	отзывчивость	тактичность	дисциплинированность	исполнительность	порядочность	профессиональные знания	профессиональные умения	предприимчивость	логичность мышления	совестливость	адекватность реакции на критику	уравновешенность
Специалисты	18,9	19,8	19,8	19,1	20,5	19,5	20,2	20,8	21,7	20,0	18,4	19,0
Технический персонал	17,9	16,2	16,0	16,4	17,4	18,4	17,9	15,5	16,5	17,5	17,7	17,6
Менеджеры	14,5	15,9	15,7	14,7	14,1	14,2	14,5	15,1	16,1	13,9	14,9	15,0
Обслуживающий персонал	14,5	15,9	16,5	16,2	15,6	13,8	14,1	14,2	14,4	14,8	13,6	16,0
Водители	18,2	17,0	16,0	16,7	16,1	17,1	17,4	18,3	16,1	17,5	17,7	15,6
Рабочие	16,0	15,2	16,0	16,9	16,3	17,2	16,1	16,1	15,2	16,3	17,7	16,8

Самый высокий рейтинг – предприимчивость – в категории водителей, что, вероятно, определяется пониманием высокой напряженности работы с признанием неизбежности преодоления чрезмерных физических нагрузок. Следовательно, предприимчивость водителей может трактоваться как психофизиологическая характеристика, определяющая способность распознавать скрытую опасность и стиль вождения, которые тесно связаны с его надежностью.

В группе специалистов и менеджеров предприимчивости отводится соответственно 2-е и 4-е места, поскольку явное предпочтение отдается логичности мышления. Однако логичность мышления можно рассматривать как разновидность интеллектуальных возможностей предприимчивых людей, которая интегрируется в понятие «предпринимательская хватка», соединяющее интеллектуальные способности, личные свойства и деловые качества. Поэтому предпринимательская хватка предполагает высокую гибкость, оперативность и логичность мышления, а значит, и способность предвидеть развитие рыночной ситуации.

В категории работников – технический персонал, 1-е и 2-е места отводится профессиональным знаниям и умениям. В данном случае в качестве отправного необходимо рассматривать тезис о взаимосвязанности и взаимозависимости элементов предпринимательского потенциала. Это четко обозначено в таком комплексном явлении, как профессиональные знания и профессиональные умения, которые являются своеобразным фокусом предпринимательского потенциала. Именно от знаний и умений зависит мера самоотдачи и самореализации личности. То есть налицо выраженная зависимость творческой продуктивности и предпринимательской способности работника находить в трудовой деятельности важную сферу самореализации.

Обслуживающий персонал и ремонтные рабочие отводят предприимчивости 9-е и 6-е места соответственно, выдвинув на первое место такие личностные свойства, как дисциплинированность и адекватность реакции на критику. По субъективным оценкам, данные категории работников живут, стараясь максимально соотносить свои возможности и способности с теми требованиями, которые к ним предъявляет руководство предприятия. Особое значение этим категориям работников необходимо уделить уверенности в себе и своих возможностях. В свою очередь, определение уверенности в себе, понимание реального дела, ориентация на поступательное развитие автотранспортного производства в совокупности с самосовершенствованием и получением дополнительных знаний неизменно приведет к развитию предприимчивости.

Основываясь на данных, представленных в табл. 4.1 и 4.6, можно сказать, что в настоящее время российская молодежь демонстрирует

тенденции к целерациональным объяснениям (ставят перед собой цель и применяют средства для ее достижения), в то время как люди старшего возраста тяготеют к традиционным оценкам (когда объяснения основаны на привычных верованиях, традициях, укоренившихся в практике многолетнего поведения и ставших второй натурой).

Причины, определяющие мнение человека об успешном работнике, коррелируют с возрастом: молодежь более ориентирована на материальные факторы или на то, что их определяет (высокий заработок, престижность профессии, достижение славы, власть над другими людьми и т.д.). Кроме предприимчивости, большую роль в обеспечении эффективности работы АТП играют такие адаптационные компоненты предпринимательского потенциала работника, как активность, мобильность и творческий потенциал.

В понятие «активность» входит четыре группы качеств [14]:

- качества ума: знания, умения, способность нестандартно мыслить, изобретательность, творческая самостоятельность;
- поведенческие качества, позволяющие человеку достичь поставленной цели: инициативность, коммуникабельность, внутренняя дисциплина, способность принимать нестандартные решения, рисковать и нести ответственность за результаты деятельности;
- природные качества: хорошее здоровье, рационализм, высокая работоспособность, быстрота реакции и др.;
- способность интегрировать людей, объединять их на решение поставленной задачи, доминировать.

Помимо перечисленных выше групп качеств, существует еще одна форма активности – противоречия личности и среды, способствующие развитию предпринимательского стиля управления. На вопрос: « Отмечаются ли ухудшения во взаимоотношениях сотрудников различных подразделений?» были получены следующие результаты (табл. 4.7).

Проблематичным остается и вопрос нерационального разделения труда и неравномерного распределения обязанностей между работниками АТП (31,7 %).

В основе реального решения комплекса проблем организации управления предприятием должно быть переосмысление руководством АТП деятельности кадровых служб; создание гибкого механизма, реализующего предпринимательский стиль управления и органично входящего в систему управления АТП.

Вышеизложенное обуславливает необходимость разработки и создания качественно новой организационной структуры для реализации предпринимательского стиля управления АТП и внедрения принципиально иного подхода к профессиональной подготовке, квалификационным и личностно-деловым качествам работников различных служб, отделов и подразделений.

Таблица 4.7

Причины ухудшения взаимоотношений

Причина	В % к количеству опрошенных
Унижение личного достоинства	4,5
Ужесточение правил поведения и дисциплины	18,3
Конфликты между сотрудниками	13,6
Неравномерное распределение обязанностей	31,7
Подавление личной инициативы	31,9

В результате оценки частоты возникновения конфликтов между сотрудниками респонденты отмечают следующие причины (табл. 4.8).

Таблица 4.8

Результаты оценки частоты возникновения конфликтов

Причины конфликтов	% к числу опрошенных		
	Часто	Иногда	Никогда
Недостатки в организации труда	1,9	2,9	2,9
Нечеткое распределение обязанностей	1,0	4,3	2,4
Неудовлетворительная работа коллег	1,4	3,8	2,4
Плохое планирование деятельности	1,0	4,8	1,9
Плохие условия труда	1,4	3,4	2,9
Нарушение трудовой дисциплины	0,5	3,8	3,4
Распределение премий	1,0	1,4	5,3
Распределение отпусков	0,5	1,9	5,3
Такие поступки и действия коллег, которые нельзя игнорировать	0,5	5,3	1,9
Недостатки поведения, личных особенностей и характера коллег	0,0	6,3	1,4
Стиль и метод работы руководителя	1,4	2,9	3,4
Недовольство членов коллектива деловыми качествами начальника	0,5	2,9	4,3
Недовольство начальника деловыми качествами сотрудников	0,5	4,8	2,4

Данные, представленные в табл. 4.8, подтверждают ранее выдвинутую гипотезу. Основной причиной конфликтов среди сотрудников являются недостатки в организации труда. Способность и готовность работника соответствовать организации и условиям труда можно назвать мобильностью.

Мобильность – это надпрофессиональная составляющая квалификации как постоянная внутренняя потребность и готовность к изменениям под воздействием изменений среды, сочетания реального с возможным. Ею может быть способность к абстрактному, системному мышлению, анализу и планированию хода работы, открытость для новых

решений, готовность к напряженному труду, ловкость, координация движений.

Мобильность работника иногда может вести к дезадаптации (например, если человек не адаптировался к коллективу при смене места работы или профессии, или в случае конформного приспособления к враждебной или низкокультурной среде).

Дезадаптация многолика, что наглядно иллюстрирует табл. 4.9.

Таблица 4.9

Характер поведения руководителей по отношению к подчиненным

Характер поведения	% к числу опрошенных
Авторитарный	26,7
Демократический	61,5
Либеральный	11,8

Авторитарный тип поведения руководителей является нормой для индустриальных экономических систем. Однако общество постепенно идет к информационной экономике, и адаптированным к современности можно назвать руководителя, способного организовать своих подчиненных на самостоятельное принятие ответственных решений. Исследования показывают (см. табл. 4.9), что на многих омских АТП руководители демонстрируют поведение, характерное и приемлемое для XXI века.

Неотъемлемым компонентом адаптации выступают творческие возможности личности. Творчество обычно связывают с аспектами интеллекта, которые способствуют новизне в мышлении и решении задач.

Предпринимательский потенциал образует новое поле, качество, при наличии которого работник может выходить за сферу обычного (традиций, шаблона) и создавать новые возможности.

Творческий потенциал можно назвать деятельно-творческим напряжением всей совокупности предпринимательского потенциала личности. Это и особая, творческая образованность работника, и ее творческая искусность, и умение выдвинуть гипотезы как мотив поиска нового, способность увязать предположения с позитивным знанием, объяснить, доказать новое и увязать его с предшествующим знанием. Творческий потенциал выше у тех менеджеров, которые самореализуются в работе.

Результаты исследований на предмет отношения руководителей к проявлению предприимчивости представлены на рис. 4.2.

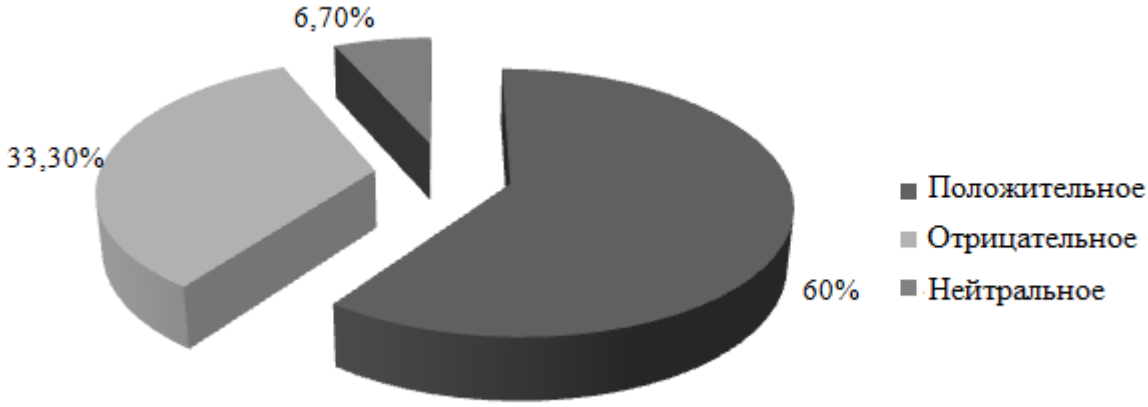


Рис. 4.2. Отношение руководителей к проявлению предприимчивости

Данная диаграмма дает все основания констатировать, что руководство исследуемых АТП г. Омска ориентируется на эффективную деятельность и в первую очередь на отличительные особенности своих подчиненных: стремление добиться цели, креативность, реализацию творческого потенциала, предприимчивость и т.д.

Таким образом, мы рассмотрели структуру предпринимательского потенциала. С уверенностью можно говорить о ее реальной сложности, что дает широкую возможность руководящему работнику для конструктивного использования предпринимательского потенциала в автотранспортной деятельности и особенно в профессиональном поведении. Разумеется, сделать обзор полного состава такой многосложной системы невозможно. В данной главе представлена развернутая картина ориентиров, которые необходимы для ее системного анализа.

4.2. Самооценка качества и эффективности предпринимательского стиля управления: результаты деятельности и ценностная ориентация

Важное значение в условиях развития рыночных отношений приобретают проблемы повышения эффективности и качества работы предприятий, в том числе совершенствования управления предприятиями. Одним из важнейших элементов такого управления является управление предпринимательством, которое невозможно без научно обоснованных программ развития предпринимательского потенциала менеджеров, методик влияния предпринимательского стиля управления на эффективность организационной системы. Логика борьбы за выживание в условиях остроконкурентного рынка требует понимания важности и необходимости привития предприятиям предпринимательского стиля поведения, связанного с изменениями в мотивации деятельности, организационной структуре, системе управления, уровне подготовки руководителей и специалистов, стиле руководства.

В условиях явно недостаточной реальной государственной поддержки развития предпринимательства особую актуальность приобретает вопрос мобилизации внутренних резервов на основе активизации предпринимательских способностей менеджеров, что позволит стабилизировать финансово-экономическое положение предприятий и явится основой для их последующего роста. С этой точки зрения важное значение приобретает необходимость разработки концептуальных основ и методологии поиска руководителей предпринимательского типа с высоким уровнем профессионализма. Качество предпринимательского потенциала и профессиональный уровень руководителей решающим образом определяют поведение хозяйствующих субъектов и конечные результаты их деятельности.

Принципиально важным в этом плане является научное обоснование методов и форм активного хозяйствования на основе развития предприимчивости и предпринимательского управления, способствующих формированию нового мышления не только у директорского корпуса, но и у всех работников. Предпринимательский стиль управления вполне справедливо можно рассматривать как фактор, гарантирующий высокоэффективное и устойчивое функционирование предприятий в новых условиях хозяйствования и конкурентной борьбе.

Таким образом, назрела необходимость комплексного исследования возможностей повышения активности и эффективности производства на основе развития предприимчивости и формирования предпринимательского стиля управления. Данный подход обусловливает необходимость комплексного изучения проблем совершенствования системы управления в контексте управленческих, экономических, социокультурных и духовно-нравственных форм жизнедеятельности общества.

Исходя из вышесказанного, самооценка рассматривается как наиболее действенное средство выбора пути совершенствования развития предприятия. Самооценка проводится своими силами и не раскрывает полученные результаты посторонним. Одновременно решаются две задачи: определяется собственный рейтинг и какие именно направления деятельности передаются в развитии и совершенствовании. Выбираются оцениваемые показатели, методы и средства повышения результативности. Процесс самооценки включает в себя отбор имеющих отношение к делу факторов, оценку ситуации перед использованием технологии, ее применение и затем оценку ситуации после начала применения технологии. Всегда важно выяснить мнение участвующих сторон относительно того, что же на самом деле изменилось. Самооценка проводится с определенной периодичностью, что позволяет вносить коррективы в работу по совершенствованию развития организации. Участвуя в самооценке, менеджеры учатся реализовывать неиспользованные возможности и, таким образом, вовлекаются в процесс непрерывного самосовершенствования деятельности организации [7].

Эффект самооценки возрастает, если с планами, принятыми на основе общей стратегии, знакомится весь персонал. Тогда работники смогут и будут сознательно участвовать в их реализации.

Для самооценки качества и эффективности того или иного стиля управления отобраны на основе рекомендаций исследовательских работ [2, 3, 5, 6] следующие базовые ценности (ориентации) организации, представленные в виде концепции:

– организационной культуры, базирующейся на общих ценностях и нормах человеческой деятельности (через работников, активно участвующих в процессе принятия решений и ощущающих собственную значимость; стремление к переменам, творческое мышление, приверженность к новаторству и интересам дела; необходимые структурные изменения, улучшение рабочих условий и структуру управления);

– лидерства и карьерного роста предпринимателя-новатора (через роль лидера, который оказывает содействие в осуществлении программ совершенствования управления; стремление к истине (склонность к поиску неизвестного); способность мыслить и действовать в условиях неопределенности; движение к достижению карьерной цели);

– инновационного развития (через комплексные, экономически эффективные и ориентированные на совершенствование деятельности новшества; создание инновационного потенциала, способного обеспечить непрерывный поток новых продуктов, услуг и проектов);

– эффективности бизнес-процессов (через эффективное использование всех ресурсов для производства услуг определенного уровня качества и в установленные сроки; разработку и использование соответствующих подходов и методов, обеспечивающих проектирование и реализацию эффективных бизнес-процессов и облегчающих распространение и обмен информацией между стратегическими бизнес-центрами; создание производственной среды, насыщенной творчеством и ощущением самостоятельности; мотивацию сотрудников, поощрение коллективного труда, системный анализ причин неудач, реструктурирование системы стимулов, вознаграждение за качество услуг);

– самоорганизации предприятия (через способность организации за счет собственных усилий упорядочивать свою структуру и деятельность подсистем и в результате функционировать с возрастающей эффективностью, проходя в своем становлении следующие уровни: стабилизация, адаптация, самообновление, саморазмножение, развитие, эволюция и самоактуализация).

Как отмечается в работе [9], стиль управления преимущественно определяется сочетанием таких компонентов, как директивность, коллегиальность и попустительство. В основу классификации стилей положена степень выраженности этих же компонентов, оцененных по

десятибалльной шкале. При доминировании одного из них складывается «чистый», или выраженный, стиль. Когда два компонента доминируют над третьим, возникает смешанный тип. Если же все три компонента выражены примерно в равной степени, стиль характеризуется как комбинированный. Комбинированный стиль имеет преимущества за счет гибкости руководства и овладения каждым менеджером новыми средствами, методами и подходами управления. Тогда можно утверждать, что стиль управления – это совокупность наиболее характерных устойчивых методов решения проблем, используемых руководителями в практической управленческой деятельности.

Качество управления – оценка процесса управления, определяемая степенью достижения поставленной цели. Управление качеством начинается с интенсивного исследования внутренних взаимоотношений между существующими процессами управления совершенствованием качества товаров или услуг, расходами, долей рынка сбыта, производительностью и доходами. Стремление улучшить качество управления ведет к рациональному использованию времени, оборудования, материалов и рабочей силы, повышает эффективность, снижает расходы, повышает производительность и ведет к удовлетворенности потребителя [13].

По нашему мнению, конкретный стиль управления будет расположен где-то между крайностями (выделенными исходя из концепции процесса разработки нового продукта):

1) авторитарный – демократический;

2) рационалистический – гуманистический;

3) реактивный – упреждающий;

4) автократичный – партисипативный;

5) директивный – предпринимательский.

Реактивный стиль управления основывается на привычной реакции руководителя в отношении принятия решения в изменившейся статичной ситуации. Причем реакция будет зависеть от психосоциотипа личности. Более эффективное решение может быть принято, если используется модель из четырех действий:

1) собираются факты, используя свойства сенсорного типа личности, чтобы рассмотреть все детали проблемы конкретно и точно;

2) изучаются возможности и разрабатываются варианты решения с помощью свойств интуитивного типа личности;

3) рассматриваются варианты и обосновывается выбор наиболее приемлемого решения, используя свойства мыслительного типа личности;

4) оценивается воздействие с помощью свойств эмоционально-чувствующего типа личности.

Как правило, успеха добиваются те коллективы, где в процессе постановки и решения проблем вовлекаются люди разных психологических типов. Тогда, кроме отмеченных типов, в процессе принятия решений вовлекаются люди экстравертного, интровертного, решающего и воспринимающего типов [10].

Реактивное управление направлено, прежде всего, на подавление и минимизацию изменения положения (ситуации) и проявляется как реакция на возникшую проблему. Данный тип управления характеризуется периодом времени, отводимым на реагирование, планирование и инновации. Причем большая часть времени реакции будет заключаться в реагировании, минимальна в планировании и оптимальна в проведении инноваций. В силу этого при реактивном типе управления рассматривается ограниченное число альтернатив, принимается частное удовлетворительное решение. Отсюда главными ценностями становятся профессионализм и качество работы.

Упреждающее управление основано на стремлении к изменениям и предвосхищении будущих опасностей и возможностей (на прогнозе руководителя в отношении принятия решения в неопределенной динамической ситуации). Организация выступает за непрерывное изменение достигнутого состояния, допускает сознательный обоснованный риск. Как правило, ведется глобальный поиск многочисленных альтернативных вариантов действий. Процесс принятия решений направлен на выбор лучшей из имеющихся альтернатив. При таком управлении время планирования существенно увеличивается, время инноваций остается оптимальным, а время реагирования значительно сокращается. Эффективный менеджер будет ориентироваться на упреждающий тип управления, при котором организация оказывается способной вырабатывать собственную идеологию формировать авангардные ценности, сильно продвигающие ее вперед в сравнении с другими.

Авторитарный (директивный, автократический, диктаторский) стиль управления характеризуется жестким единоличным принятием руководителем всех решений, постоянным контролем за выполнением решений с угрозой наказания, отсутствием интереса к работнику как к личности.

При авторитарном стиле управления определяются лишь непосредственные краткосрочные цели, при этом за счет постоянного контроля обеспечиваются вполне приемлемые результаты работы. Однако недостатков больше, чем достоинств: высокая вероятность ошибочных решений; подавление инициативы, творчества подчиненных, замедление нововведений, застой, пассивность сотрудников; неудовлетворенность людей своей работой, своим положением в коллективе; неблагоприятный психологический климат и др. Этот стиль управления целесообразен и

оправдан лишь в экстремальных ситуациях (аварии, боевые, военные действия и т.п.).

Демократический (коллегиальный) стиль управления отличается тем, что управленческие решения принимаются на основе обсуждения проблемы, учета мнений и инициатив сотрудников, выполнение принятых решений контролируется и руководителем, и самими сотрудниками; руководитель проявляет интерес и доброжелательное отношение к личности сотрудников, учету их интересов, потребностей, особенностей.

Демократический стиль является наиболее эффективным, так как он обеспечивает высокую вероятность правильных и взвешенных решений (решения принимаются на основе коллегиального обсуждения), высокие производственные результаты труда, инициативу, активность сотрудников, удовлетворенность людей своей работой и членством в коллективе, благоприятный психологический климат и сплоченность коллектива.

Реализация демократического стиля управления возможна при высоких интеллектуальных, организаторских и психологически-коммуникативных способностях руководителя.

Рационалистическое управление ориентировано преимущественно на количественные методы управления предприятием, направленные на получение максимальной прибыли. Разрабатываемая стратегия управления зависит от характера рынка, на который предприятие выходит со своим продуктом (работой, услугой). Вся деятельность подчинена созданию и расширению новых рынков товаров (услуг), удержанию своей доли рынка. Успешная деятельность во многом определяется соответствующей материально-технической базой, уровнем развития производства, инфраструктуры рынка и механизмом государственного регулирования, деятельность персонала сосредоточена на создании гармоничных отношений предприятия с внешней средой.

Гуманистическое управление предполагает создание более гармоничных отношений внутри организации и основывается на использовании современных достижений философии, психологии, антропологии, социологии и других научных дисциплин, занимающихся изучением реальных потребностей, интересов, ценностей и целей человека, его социального поведения. Для достижения поставленных целей главным становится ориентация на изучение и использование механизма мотивации, процесса коммуникации и поведения конкретных людей, работающих на данном предприятии.

Гуманистическое управление касается этики деятельности, природы и механизмов воздействия морали как одной из сторон социальной деятельности человека, особой формы общественных отношений и сознания. Под этическими требованиями подразумеваются правила поведения менеджеров (предпринимателей), предъявляемые уровнем национальной культуры к их стилю, деятельности, характеру общения с

людьми, социальному облику. Наиболее значимыми в этике бизнеса будут черты: порядочность и благородство, доброжелательность и чувство меры, умение управлять эмоциями и стрессами.

Внутренние механизмы адаптируются к изменениям ситуаций, возникновение которых связано с увеличением внешних воздействий, связанных с рыночными отношениями и со сложностью состояния других сфер общества. В систему адаптивных элементов включается вся совокупность средств воздействия: целевые, регулирующие, координирующие, контролирующие и самоорганизующие.

Эффективным стилем управления является партисипативный (соучаствующий) стиль, которому свойственны следующие черты: регулярные совещания руководителя с подчиненными; вовлеченность подчиненных в разработку и принятие организационных решений; делегирование руководителем подчиненным ряда полномочий прав; участие рядовых работников как в планировании, так и в осуществлении организационных изменений; создание особых групповых структур, наделенных правом самостоятельного принятия решений; предоставление работнику возможности автономно разрабатывать решение проблемы, новые идеи.

Партисипативный стиль применим, если [6]:

– руководитель уверен в себе, имеет высокий образовательный и творческий уровень, умеет ценить и использовать творческие предложения подчиненных;

– подчиненные имеют высокий уровень знаний, умений, потребность в творчестве, независимости, личностном росте, интерес к работе;

– задача, стоящая перед работниками, предполагает множественность решений, требует теоретического анализа и высокопрофессионального исполнения, достаточно напряженных усилий и творческого подхода.

Данный стиль целесообразен в наукоемких производствах, в фирмах новаторского типа, в научных организациях.

Стиль управления эффективного менеджера отличается гибкостью, адаптивностью, инновационностью и ситуативным подходом. Такой ситуативный стиль учитывает уровень психологического развития подчиненных и коллектива. Его можно охарактеризовать как предпринимательский стиль управления, который способен обеспечить выживание организации в условиях рыночной конкуренции. Для него присущи энергичность и новаторство, чуткость к новым идеям и информации, генерирование большого числа идей, готовность учитывать мнение других, способность логически анализировать реалистичность и перспективность идеи, быстрое принятие решений и практическая реализация новшеств, терпимость к неудачам, умение широко видеть ситуацию и работать с людьми.

Эффективный руководитель должен: знать себя; понимать ситуацию; выбрать стиль управления, адекватный ситуации и уровню подчиненных; учитывать потребности группы, нужды ситуации, нужды индивидуумов. Чем полнее соответствуют цели и интересы каждого сотрудника общим целям, чем больше сотрудники знают о них, о характере своей работы, работе окружающих, тем лучше они трудятся, проявляют больше ответственности за общее дело, у них меньше недоразумений и конфликтов с руководством, а значит, выше показатели эффективности труда.

Предпринимательскому стилю управления будет также свойственно:

– неуклонное стремление к достижению цели;

– формирование деловой и доброжелательной атмосферы во всех подразделениях организации;

– передача (делегирование) соответствующим структурам полномочий и ответственности за результаты использования предоставленной власти;

– строгий контроль за психическим и психологическим состоянием сотрудников;

– поощрения за лучшие результаты в работе;

– материальная и моральная поддержка сотрудников;

– планирование основных направлений работы с людьми;

– соотнесение возможностей исполнителей с поставленными задачами и др.

По нашему мнению, сравнительная оценка рассматриваемых в каждой паре двух противоположных видов (стилей) управления может иметь следующий вид (табл. 4.10).

Тогда для дальнейшей оценки качества и эффективности управления оставляются те виды (или стили) управления, которые получили по 5-балльной шкале высокую оценку.

Предваряя окончательные выводы по качеству и эффективности видов (стилей) управления, следует учесть, что предпринимательское управление вбирает (аккумулирует) лучшие черты (особенности) всех остальных видов управления.

Так, например, принимая в качестве допущения, что все виды управления, получившие низкие оценки, ассоциируются с индивидуалистическим подходом в управлении (в частности, процессом подготовки нового продукта), то общим положительным для них явлением будет:

– во-первых, высокая степень индивидуализма, которая на стадии инициализации способствует созданию новых рыночных продуктов посредством придания процессу разработки таких качеств, как оригинальность, творческий импульс и индивидуальный подход;

– во-вторых, высокая степень централизации, которая облегчает создание новых рыночных продуктов на стадии внедрения благодаря опоре на централизованное управление, облегчающее координацию совместных усилий участников проекта по созданию инновационных институтов и механизмов взаимодействия, преодолению сопротивления в отношении изменений в структуре управления, созданию рабочей атмосферы, стимулирующей принятие смелых, связанных с риском решений (отчасти посредством поощрения инициативности и предприимчивости работников).

Таблица 4.10

Результаты оценки видов управления процессом разработки нового продукта

Вид (стиль) управления	Оценки (5-лучший результат)					Вид (стиль) управления
Индивидуалистический подход	1	2	3	4	5	Коллективистский подход
Реактивный	•	•	•	•	■	Упреждающий
Авторитарный	•	•	•	•	■	Демократический
Рационалистический	•	•	•	•	■	Гуманистический
Автократичный	•	•	•	•	■	Партисипативный
Директивный	•	•	•	•	■	Предпринимательский

С другой стороны, противоположные им виды управления, получившие высокие оценки, ассоциируются с коллективным подходом в управлении, и для них будет свойственно:

– во-первых, низкая степень централизации, которая способствует разработке новых рыночных продуктов на стадии инициализации, стимулируя креативность и активность разработчиков, поощряет дальнейшее развитие первоначальной идеи, признавая роль вклада каждого, независимо от личностных качеств и статуса выдвинувшего идею человека, позволяет пренебрегать соблюдением формальных процедур (что способствует более быстрому и гибкому принятию решений). Причины более высокой эффективности децентрализованных систем кроются в снижении уровня информационной перегрузки высшего звена менеджеров, в высочайшей самоорганизации рабочих групп, в атмосфере свободного обмена информацией с минимальной степенью финансового и социального риска, а также быстрой, адекватной реакции на возникающие проблемы;

– во-вторых, высокая степень коллективизма, которая способствует разработке новых рыночных продуктов на стадии внедрения посредством усиления взаимозависимости и взаимодействия разработчиков, наличию и достижению общей (единой) цели.

В целом, как показано в табл. 4.10, коллективистский подход к созданию новых продуктов показал себя более эффективным, чем индивидуалистический. Соответственно, когда уровень коммуникативности, сотрудничества и гармонии находится на высоком уровне, свидетельствуя о готовности к согласованной работе и наличию общих целей, вероятность успеха в создании нового рыночного продукта значительно повышается [2].

Таким образом, если удается использовать отмеченные преимущества каждого из рассматриваемых подходов процесса разработки нового продукта, то предпринимательское управление будет более конкурентоспособным по отношению к другим видам (стилям) управления. Покажем это на примере разработки матрицы качества и эффективности управления (рис. 4.3) с помощью метода синхронного инжиниринга [11].

Синхронный инжиниринг – это инструмент современного эффективного менеджмента, используемый для выявления возможностей самосовершенствования, определения объектов совершенствования, стимулирования непрерывности данного процесса в целях повышения конкурентоспособности организации. Это также и передовая внутрифирменная технология ведения бизнеса и конкурентного анализа, сам процесс совершенствования на основе поиска новых идей, их адаптации и последующего использования на практике.

Все концепции, представленные на рис. 4.3, тесно соотносятся с ценностными ориентациями работника, группы и коллектива предприятия.

С точки зрения рассматриваемых концепций ценностные ориентации – это аналитические конструкции, являющиеся основанием самооценок потенциала личности, группы или коллектива и оценок качества и эффективности предпринимательского управления.

Предпринимательское управление можно охарактеризовать различными качественными параметрами, которые могут проявляться с большей или меньшей успешностью. При этом основными факторами эффективности выступают следующие ценностные ориентации: психофизиологические, индивидуально-психологические, ценностно-мотивационные, адаптационные, социально-статусные, нормативные, ролевые. От степени проявления тех или иных ценностных ориентаций зависит как эффективность, так и сама возможность реализации предпринимательского стиля управления.

Выделим ряд категорий качеств, выступающих в функции ценностных ориентаций.

Во-первых, это категория основных качеств работника, которая обозначается понятием менеджерских качеств. Все они либо необходимы для предпринимательской деятельности, либо желательны, поскольку обуславливают (при прочих равных условиях) высокий уровень ее успешности.

Такие ориентации подразделяются на две группы: психофизиологические, обеспечивающие существование работника как биопсихосоциального типа (половозрастные, характерологические, культурно-образовательные), и собственно индивидуально-психологические качества.

Во-вторых, это категория качеств, присущих группе работников (4–5 человек), поскольку именно в группе отдельные работники достигают высшего уровня сплоченности, обеспечивают наиболее эффективное достижение результатов организации и удовлетворение личных и социальных потребностей. Эта категория ценностных ориентаций определяется закономерностью адаптации работников к новой системе условий и отношений и делится на три группы:

1) Первая группа – это ценностно-мотивационные ориентации, обусловливающие воспроизводство и развитие образцов поведения, т.к. они не что иное, как представление работника о желаемом, регулирующие процессы принятия решения.

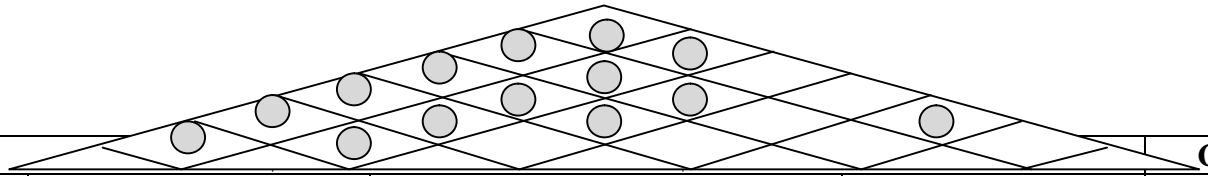
2) Вторая группа – это адаптационные ориентации, обеспечивающие включение работника в активно-преобразовательные взаимоотношения, являются функцией оптимизации взаимодействия работника, группы или среды.

3) Третья группа – это социально-статусные ориентации, проявляются в достижении групповой цели и сплочении группы. Они выполняют функцию целедостижения личности в группе и обеспечения личных потребностей работника.

В-третьих, это категория качеств, присущих коллективу работников, которая включает нормативные и ролевые группы целевых ориентаций, обеспечивающие включение личности в освоение предписанных социальных норм и ролей и выполняют функцию интеграции работника в группе, координации действий групп в коллективе. Личность усваивает нормативную систему, бытующую в организации и определяющую желаемый тип работника.

Эти ценностные ориентации, на наш взгляд, позволяют воспринимать предпринимательский подход в управлении персоналом как методологическую норму, на основе которой следует подходить к изучению, формированию и прогнозированию предпринимательского поведения работника в группе или в коллективе.

В основе оценки качества и эффективности управления (см. рис. 4.3) лежит матрица, позволяющая интегрировать ценностные ориентации организации (концепции) к уровню качества и эффективности управления с ценностными ориентациями личности, группы или коллектива.



организации		работника		группы			коллектива		Стили управления
КОНЦЕПЦИИ	Ранг	психофизиологические	индивидуально-психологические	ценностно-мотивационные	адаптационные	социально-статусные	нормативные	ролевые	А – УПРЕЖДАЮЩИЙ В – ДЕМОКРАТИЧЕСКИЙ С – ГУМАНИСТИЧЕСКИЙ Д – ПАРТИСИПАТИВНЫЙ Х - ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЙ 5 – ЛУЧШИЙ РЕЗУЛЬТАТ
1. КОНЦЕПЦИЯ САМООРГАНИЗАЦИИ	5	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	1
2. КОНЦЕПЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА	3	○	▲	▲	●	▲	▲	○	А
3. КОНЦЕПЦИЯ ИННОВАЦИОННОСТИ	1	○	○	○	●	○	○	▲	С
4. КОНЦЕПЦИЯ ЛИДЕРСТВА И КАРЬЕРНОГО РОСТА	2	●	●	○	○	▲	▲	▲	А
5. КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ	4	○	▲	●	▲	▲	▲	▲	А
ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ СТЕПЕНИ ВАЖНОСТИ		57	43	53	51	17	17	25	А

2	3	4	5
Х	Д	В	С
Д	Х	В	А
С	В	Д	Х
С	В	Х	А
В	Д	С	Х
С	Х	Д	В

Методические разработки			МЕТОДИКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ ПРИ НАБОРЕ РАБОТНИКОВ	МЕТОДИКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ ПРИ ОТБОРЕ РАБОТНИКОВ	МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МЕНЕДЖЕРОВ		ПРОГРАММА ОЦЕНКИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ, ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ МЕНЕДЖЕРОВ	МЕТОДИКА ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЯ	
Технические оценки	5 – ЛУЧШИЙ РЕЗУЛЬТАТ	5	Х	Д	Х	Х	Д	Д	Д
		4	Д	Х	Д	Д	С	С	С
		3	С	С	С	С	В	В	Х
		2	В	В	В	В	Х	Х	В
		1	А	А	А	А	А	А	А

Корреляция:

● - сильная = 9

○ - средняя = 3

▲ - слабая = 1

Рис. 4.3. Матрица качества и эффективности управления

В матрице концепции представлены в рядах (по горизонтали), а параметры работника, группы и коллектива – в столбцах (по вертикали). Основная цель использования матрицы – установление соответствия между базовыми ориентациями организаций, представленных в виде концепций, и теми характеристиками субъектов организации, посредством которых они реализуются. «Крыша» матрицы показывает степень корреляции между группами факторов успешной деятельности (базовыми ценностями работника, группы, коллектива), а правая часть матрицы позволяет оценить целесообразность применения того или иного стиля управления относительно концепций организации.

Черный круг означает наличие сильной связи между реализуемой концепцией к уровню качества и эффективности управления и параметрами лиц, осуществляющих эту реализацию. Круг означает среднюю степень взаимодействия между указанными выше параметрами, а треугольник является индикатором слабого взаимодействия.

Как видно из матрицы, по степени важности для эффективности управления концепция инновационности стоит на первом месте, концепция лидерства и карьерного роста – на втором, концепция эффективности бизнес-процессов – на третьем, концепция оргкультуры – на четвертом, на пятом – концепция самоорганизации.

Для повышения качества и эффективности управления организация имеет возможность оперировать семью ценностными ориентациями, представленными в столбцах матрицы. Из матрицы видно, что между самой важной составляющей эффективности управления организацией – концепцией инновационности и адаптационными ориентациями группы работников – существует зависимость (корреляция) сильного уровня. Это связано с тем, что от того, какая линия поведения будет выбрана на предприятии по отношению к необходимости адаптации группы и насколько комфортные условия для самореализации личности будут созданы, будет зависеть успех избранной инновационной стратегии предприятия.

Аналогичная ситуация наблюдается и с третьей по степени важности для эффективности управления – концепцией эффективности бизнес-процессов. Концепция лидерства и карьерного роста базируется на психофизиологических и индивидуально-психологических ориентациях работника. Концепция организационной культуры в высшей степени зависит от ценностно-мотивационных ориентаций группы. Концепция самоорганизации не имеет сильной зависимости ни с одной из рассматриваемых ценностных ориентаций. Следует заметить, что приведенные выше оценки степени взаимодействия не являются единственно возможными.

Рассматриваемая методика построения матрицы позволяет определить интегральный показатель степени важности характеристик

работника (группы, коллектива) с позиции их влияния на качество реализации организационных концепций. Интегральный показатель степени важности характеристик (ориентаций) работника, группы, коллектива определяется посредством корректировки значения степени важности для реализации концепции выделенных критериев эффективности на коэффициент корреляции.

Для примера рассмотрим критерий, характеризующий концепцию оргкультуры. По степени влияния на качество и эффективность управления данная концепция занимает четвертое место и имеет среднюю степень взаимодействия с психофизиологическими ценностями работника, характеризующимися коэффициентом корреляции, равным трем. Следовательно, степень влияния психофизиологических ориентаций работника на процесс развития организационной культуры и, соответственно, на процесс реализации концепции оргкультуры равна 12 ($4 \cdot 3$).

Проведя подобные математические операции с оставшимися критериями качества и эффективности управления, т.е. каждый раз корректируя значение степени важности концепции на соответствующий коэффициент корреляции, а затем, просуммировав полученные значения по всем пяти ценностным ориентациям организации, получим интегральный показатель степени важности параметра психофизиологических ориентаций работника, равный 57. Аналогичным образом определяются интегральные показатели степени важности по шести оставшимся ценностным параметрам: 43, 53, 51, 17, 17, 25 соответственно.

Полученные результаты наглядно свидетельствуют о первостепенной важности для повышения качества и эффективности управления психофизиологических свойств работника, что объясняется значительным влиянием данного параметра на степень реализации всех пяти концепций. Второй по степени важности параметр – ценностно-мотивационные ориентации группы. Третий – адаптационные компоненты. Четвертый – индивидуально-психологические качества работника, поскольку качество, эффективность управления и успешность руководства во многом определяются соответствием индивидуальных черт работника тем функциям, которые он призван выполнить в организации. Пятый – ролевые ориентации коллектива. Оставшиеся две ценностные ориентации имеют одинаковое значение интегрального показателя степени важности.

Определение значений интегрального показателя степени важности по всем параметрам ценностных ориентаций позволяет выделить наиболее важные параметры с позиции повышения качества и эффективности управления при реализации той или иной концепции.

С помощью метода синхронного инжиниринга можно получить информацию, позволяющую руководству организации провести сопоставительный анализ использования различных стилей управления. К примеру, предпринимательский стиль управления имеет лучший показатель – 5 баллов по пятибалльной шкале при использовании концепции инновационности и концепции лидерства и карьерного роста, в то время как упреждающий стиль был оценен по обеим концепциям лишь в один балл.

В целом по результатам анализа видно, что предпринимательский стиль управления наиболее эффективен при инновационном подходе, а также в рамках использования концепции лидерства и карьерного роста. При реализации концепции самоорганизации более приемлем гуманистический стиль управления. Концепция эффективности бизнес-процессов опирается на упреждающий стиль, а концепция оргкультуры базируется на демократическом подходе к управлению. В итоге, организация располагает исчерпывающей информацией о качестве и эффективности управления, позволяющей сконцентрировать способности персонала на слабых сторонах, работа над которыми позволяет существенно повысить конкурентоспособность через получение дополнительных конкурентных преимуществ.

Еще одним из достоинств предлагаемого метода оценки является то, что в основании матрицы содержится перечень планируемых мер в области повышения уровня качества используемых характеристик и способностей работника, группы и коллектива в целом, а также технические оценки. В качестве планируемых мер рассматриваются разработанные автором методики в области повышения использования предпринимательского потенциала персонала [1]:

– методика интегрированной оценки предпринимательского потенциала личности при наборе работников;

– методика интегрированной оценки предпринимательского потенциала личности при отборе работников;

– методика оценки предпринимательского потенциала менеджеров;

– программа оценки предпринимательских способностей, подготовки и переподготовки менеджеров;

– методика оценки и управления предпринимательским потенциалом коллектива предприятия.

Предложенные методики представляют собой инструментарий предпринимательского управления предприятиями автомобильного транспорта в условиях динамичной внешней среды, использование которого позволит осуществлять эффективное управление бизнес-процессами АТП в нестабильных условиях на основе предпринимательского подхода к управлению (рис. 4.4).

Качество и эффективность управления организацией, а соответственно, и ее конкурентоспособность в большой степени зависят от степени проявления и реализации в деятельности отдельных работников, групп работников и коллектива предприятия в целом тех или иных ценностных ориентаций.

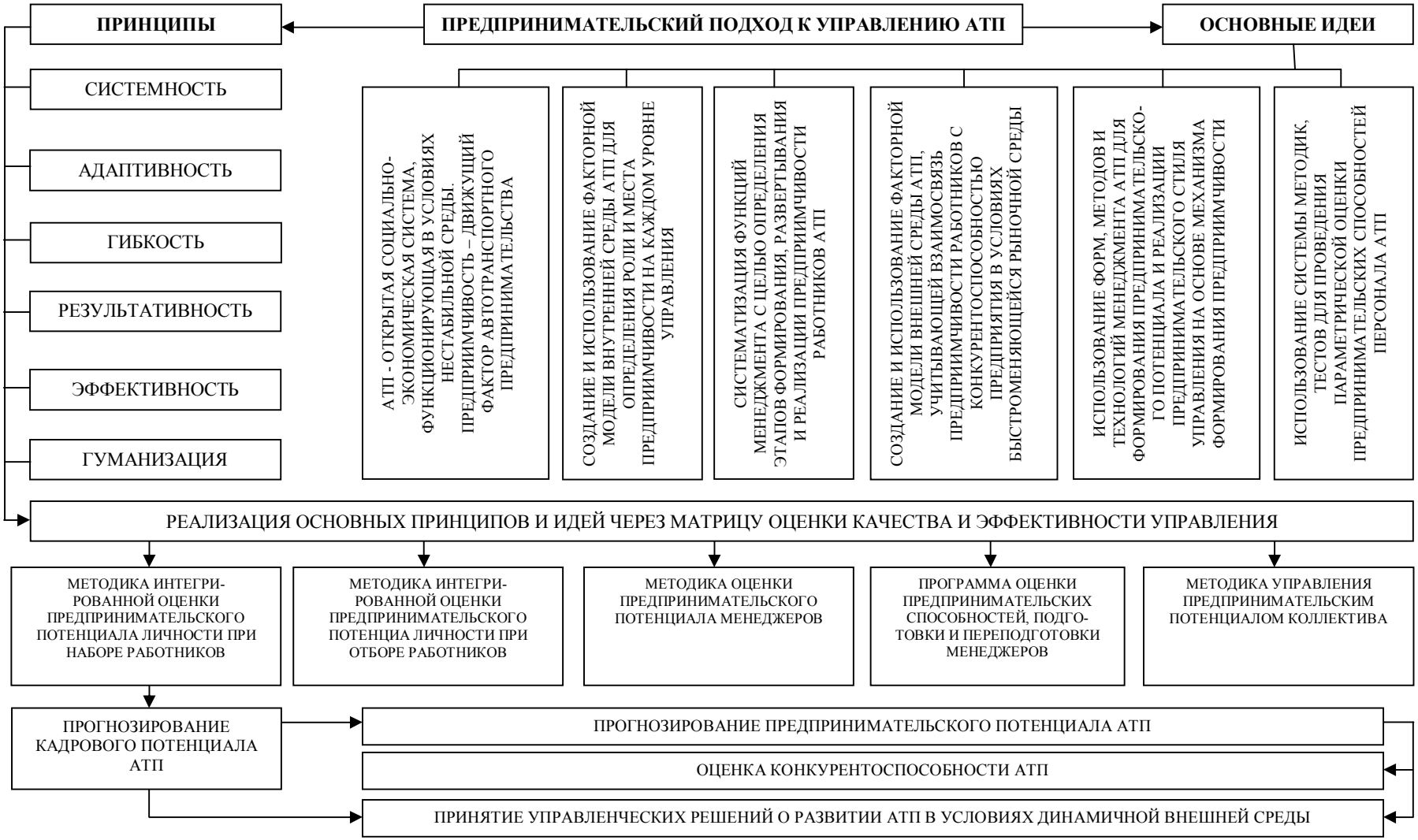


Рис. 4.4. Формирование методологии предпринимательского подхода к управлению АТП

Невнимание со стороны руководства к особенностям процесса взаимодействия и взаимосогласования интересов работника, группы и коллектива может стать источником проблем, связанных с производством некачественной продукции (услуг), что в результате приведет либо к неоправданным затратам, либо к неудовлетворенности конечных потребителей. И то и другое – отрицательно сказывается на результатах деятельности организации, например на прибыльности.

Сказанное позволяет заключить, что для организации важно иметь надежный инструментарий – комплекс методик в области повышения использования предпринимательского потенциала персонала, необходимый для оценки характера взаимоотношений и степени соответствия базовых ценностей работника и группы, группы работников и производственного коллектива предприятия, предприятия и окружающей среды. Высокая степень этого соответствия ведет к более быстрому раскрытию способностей работника, его самореализации и к высоким результатам деятельности; меньшая – затрудняет и осложняет внедрение предпринимательского подхода к управлению предприятием вследствие неадаптированности персонала к современным условиям хозяйствования. Следовательно, согласование базовых ценностей работника, группы и коллектива – основа и главный двигатель в сложном механизме формирования, развития и реализации предприимчивости.

Поскольку объективно и субъективно базовые ценности работника, группы и коллектива должны совпадать, то применяемые методики интегрированной оценки предпринимательского потенциала личности при наборе и отборе работников, соответственно, позволяют приспособить поведение предприимчивых работников к интересам, целям и ценностным ориентациям группы. Из этого следует, что концепции организации, которые отвечают ценностным ориентациям работника, одновременно отвечают интересам группы, будучи главным условием ее функционирования и развития.

Метод синхронного инжиниринга в результате использования данных методик позволяет оценить повышение уровня кадровой работы по таким направлениям, как набор и отбор персонала в зависимости от успешности реализации психофизиологических и индивидуально-психологических ценностных ориентаций работника.

Вступая в группу, работник тем самым привносит и свою направленность, свое миропонимание, свои трудовые навыки и умения строить отношения с коллегами по работе. Эти качества работника влияют на ценностно-мотивационные и адаптационные ориентации группы. В случае соответствия данных ориентаций у работника и группы можно говорить о карьерном росте работника (менеджера) и, соответственно, росте предпринимательского потенциала группы, который можно оценить благодаря использованию методики оценки предпринимательского

потенциала менеджеров. Наличие предпринимательских способностей у менеджеров влияет на социально-статусные ориентации работников в группе и группы в целом, которые могут изменяться в ходе реализации программы оценки предпринимательских способностей, подготовки и переподготовки менеджеров.

Итоги применения данных методик является более полное использование ценностных ориентаций группы, необходимых для значительного повышения эффективности работы в группе, роста производительности труда, сокращения времени реагирования на возникновение рыночных возможностей в результате продуктивной командной работы.

Таким образом, ценностные ориентации группы становятся предметом адаптации работника к коллективу, который, в свою очередь, тоже имеет набор определенных базовых ценностей.

Согласование интересов группы и коллектива существенно зависит от того, в какой стадии развертывания предприимчивости находится конкретный работник (менеджер) и насколько ценностные ориентации, свойственные этой стадии, могут быть реализованы в конкретном производственном коллективе. Влияние ценностных ориентаций коллектива предприятия на качество и эффективность управления оценивается при помощи методики оценки и управления предпринимательским потенциалом коллектива.

Внедрение в практическую деятельность предприятия этой методики позволит сформировать дух корпоративного предпринимательства.

Разработанный комплекс методик влияет на ценностные ориентации персонала, на успешность реализации конкретной концепции организации при максимальном использовании предпринимательского потенциала организации и позволяет повысить технические оценки (по шкале от 1 до 5 баллов).

Технические оценки – это сравнительные оценки ценностных ориентаций, влияющих на качество и эффективность управления в зависимости от применяемого типа (стиля) управления.

Технические оценки позволяют провести анализ использования организационно-методического обеспечения. Например, методика, используемая при наборе кандидатов, в результате применения предпринимательского стиля управления имеет лучший показатель – 5 баллов по пятибалльной шкале при анализе психофизиологических параметров работника, тогда как эффективность методики отбора оценивается в 4 балла. В целом, по результатам анализа видно, что использование методических разработок позволяет рационально использовать имеющийся предпринимательский потенциал организации.

Таким образом, проведенная оценка качества и эффективности управления позволяет построить предпринимательскую организацию на

базе эффективного использования способностей и потенциала каждого сотрудника не только в пределах выполняемых им функций, а и в масштабах группы, коллектива и всей организации в целом.

Проводимая оценка эффективности применения того или иного стиля управления как часть общего процесса определения эффективности предприятия позволяет провести анализ базовых концепций организации с целью повышения эффективности системы менеджмента. Определение эффективности предпринимательского стиля управления выступает в данном случае в роли инструмента совершенствования не только системы менеджмента, но и деятельности предприятия в целом.

В матрице оценки качества и эффективности управления (см. рис. 4.3) идеальным вариантом для развития и реализации предпринимательского стиля управления являются концепция инновационности и концепция лидерства и карьерного роста (предпринимательский стиль управления получил максимальную оценку – 5 баллов).

Приведем пример определения эффективности применения предпринимательского стиля управления в транспортной компании.

Для выявления эффективности предпринимательского управления в транспортной компании были определены основные критерии эффективности управления (в рамках концепции инновационности и концепции лидерства и карьерного роста), оказывающих большое влияние на развитие системы управления предпринимательского типа, а также представлена их характеристика и оценка в баллах (табл. 4.11).

В соответствии с предложенным листом оценки значимости критериев эффективности управления экспертами компании дается оценка степени влияния каждого критерия на эффективность предпринимательского стиля управления по 5-балльной шкале: 5 – сильное воздействие; 0 – отсутствие воздействия.

Оценивается значимость каждого критерия для системы управления компанией путем присвоения ему определенного веса от единицы (важнейшее) до нуля (незначительное). Сумма весов должна быть равна единице.

Далее определяются взвешенные оценки путем умножения веса критерия на силу его воздействия и подсчитывается суммарная взвешенная оценка для данного предприятия.

Суммарная оценка указывает на степень готовности транспортной компании использовать предпринимательский стиль управления (табл. 4.12).

В данном случае оценка 2,4 показывает, что реакция работников транспортной компании на использование предпринимательского стиля управления находится на низком уровне.

Таблица 4.11

Лист оценки значимости критериев эффективности управления

Критерии, подлежащие оценке	Характеристика		
	Преобладание		
1. Стиль руководства	демократического стиля общения	авторитарного стиля общения	либерального стиля общения
	5 4	3 2	1 0
2. Степень участия работников в процессе принятия решений	Высокая	Средняя	Низкая
	5 4	3 2	1 0
3. Тип организационных изменений	Изменения как процесс реализации новой стратегии	Изменения как реакция на кризис	Изменения, возникающие в результате перестановки кадров
	5 4	3 2	1 0
4. Централизация управления	Низкая	Средняя	Высокая
	5 4	3 2	1 0
5. Соответствие целей предприятия возможностям и интересам персонала	Всегда соответствует (100 %)	Часто не соответствует (99–50 %)	Не соответствует (менее 50 %)
	5 4	3 2 1	0
6. Степень реализации работниками лидерского потенциала	Высокая	Средняя	Низкая
	5 4	3 2	1 0
7. Эффективность реализации инновационного потенциала менеджеров	Высокая	Средняя	Инновационные предложения отсутствуют
	5 4	3 2 1	0
8. Эффективность использования ресурсов	Высокая	Средняя	Низкая
	5 4	3 2	1 0
9. Успешность деятельности предприятия	Высокая	Средняя	Отсутствует
	5 4	3 2 1	0
10. Общая эффективность деятельности предприятия	Высокая	Средняя	Низкая
	5 4	3 2	1 0

Таблица 4.12

Результаты оценки критериев эффективности предпринимательского управления

Критерии, подлежащие оценке	Вес	Оценка	Взвешенная оценка
1. Стиль руководства	0,15	4	0,45
2. Степень участия работников в процессе принятия решений	0,10	1	0,10
3. Тип организационных изменений	0,05	2	0,10
4. Централизация управления	0,10	3	0,30
5. Соответствие целей предприятия возможностям и интересам персонала	0,15	2	0,3
6. Степень реализации работниками лидерского потенциала	0,05	3	0,15
7. Эффективность реализации инновационного потенциала менеджеров	0,10	2	0,2
8. Эффективность использования ресурсов	0,10	3	0,3
9. Успешность деятельности предприятия	0,10	3	0,3
10. Общая эффективность деятельности предприятия	0,10	2	0,2
Суммарная оценка	1,0	–	2,4

Подобный подход несколько ограничивает область изучения базовых ориентаций предприятия, так как при определении эффективности предпринимательского стиля управления, предметом которой является менеджер, полученная оценка может дать неполную, недостаточную характеристику эффективности. Поэтому самым существенным здесь является, по нашему мнению, разработка мероприятий по итогам оценки результатов. Эффективность предпринимательского стиля управления найдет свое воплощение в практическом осуществлении разработанных, по итогам оценки, мер, а именно при использовании разработанного комплекса методик.

Таким образом, эффективность предпринимательского стиля управления представлена нами как непрерывающийся ни на одном этапе процесс изменений, который вызван, прежде всего, устремлениями самих менеджеров. Проведенная оценка эффективности предпринимательского стиля управления позволяет построить предпринимательскую организацию на базе эффективного использования способностей и потенциала каждого сотрудника не только в пределах выполняемых им функций, а и в масштабах группы, коллектива и всей организации в целом.

Выводы:

1. Проведение комплексной оценки предпринимательского потенциала организаций базируется на анализе возможностей управленческого персонала, необходимых для активизации потребности менеджера в самореализации, фактической результирующей оценке своих

предпринимательских способностей подготовки и переподготовки менеджеров.

2. Для формирования коллектива с предпринимательским потенциалом рекомендовано использовать главный принцип его создания – взаимодополняемость друг друга.

3. Метод синхронного инжиниринга, применяемый для анализа влияния предпринимательского стиля управления на качество и эффективность управления, позволяет выявить возможности самосовершенствования работников в целях повышения конкурентоспособности организации на основе поиска новых идей, их адаптации и последующего использования на практике.

4. На основе метода синхронного инжиниринга составлена матрица для оценки качества и эффективности управления, позволяющая выбрать оптимальный стиль управления в конкретной ситуации, выраженной в ценностной ориентации концепции развития (самореализации, эффективности бизнес-процессов, инновационности, лидерства и карьерного роста, оргкультуры) с учетом наиболее значимых ценностных ориентаций человеческой компоненты внутренней среды, выраженной базовыми характеристиками отдельного работника, группы, коллектива и организации в целом.

5. При выборе стиля управления организацией рекомендовано использовать новую предпринимательскую стратегию, в основе которой лежит гибкость производства и всемерная ориентация на потребителей услуг.

Библиографический список

1. Авадэни, Ю.И. Формирование и развитие предпринимательского стиля управления на предприятиях автомобильного транспорта : дис. … канд. экон. наук : 09.12.05/ Авадэни Юлия Ивановна ; СибАДИ. – Омск, 2005.– 186 с.

2. Беляцкий, Н.П. Интеллектуальная техника менеджмента : учеб. пособие / Н.П. Беляцкий. – Минск : Новое знание, 2001.– 320 с.

3. Большаков, А.С. Современный менеджмент: теория и практика / А.С. Большаков, В.И. Михайлов. – СПб. : Питер, 2002. – 416 с.

4. Витушкин, А.Н. Профессиональная подготовка бакалавров по направлению «Менеджмент»: от азов до итоговой государственной аттестации : учебное пособие / А.Н. Витушкин, В.Н. Иванов, Н.А. Мальцева. – Омск : СибАДИ, 2009. – 128 с.

5. Гончаров, В.В. В поисках совершенства управления: руководство для высшего управленческого персонала / В.В. Гончаров. – М. : МНИИПУ, 1996. – 315 с.

6. Добротворский, И.Л. Менеджмент. Эффективные технологии : учеб. пособие / И.Л. Добротворский. – М. : Изд-во «ПРИОР», 2002.– 464 с.

7. Евстропов, Н.А. Самооценка функционирования систем менеджмента качества на предприятии / Н.А. Евстропов. – М. : АСМС, 2004.–54 с.

8. Завьялова, Е.К. Психология предпринимательства : учеб. пособие/ Е.К. Завьялова, С.Т. Посохова. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004.– 296 с.

9. Ильина, Н.В. Техника и технология менеджмента : учеб. пособие /Н.В. Ильина. – Красноярск : КГТУ, 2002.– 224 с.

10. Ладанов, И.Д. Практический менеджмент: (Психотехника управления и самотренировка)/И.Д. Ладанов. – М. : Элник, 1995.– 492 с.

11. Михайлова, Е.А. Бенчмаркинг / Е.А. Михайлова. – М. : ООО Фирма «Благовест-В», 2002. –176 с.

12. Насонов, А.П. Совершенствование управления автотранспортным комплексом на основе развития ассоциаций субъектов автотранспортного бизнеса /А.П. Насонов. – М. : АО «Трансконсалтинг», 1997. –184 с.

13. Сенге, П. Пятая дисциплина: Искусство и практика самообучающейся организации /П. Сенге ; Гос. ун-т управления ; Нац. Фонд подготовки кадров ; пер. с англ. Б.С. Пишкера. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 1999.– 906 с.

14. Шаталова, Н.И. Трудовой потенциал работника : учеб. пособие для вузов / Н.И. Шаталова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003.– 399 с.

Глава 5. КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД УЛУЧШЕНИЯ ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ

5.1. Теоретические основы консалтинга

Консалтинг как явление существует столь же давно, как и само человечество. Однако только в начале XX века он оформился в качестве отдельного вида профессиональной деятельности. У консалтинга много определений.

В англо-американской культуре «консалтингом» в широком смысле обозначается совокупность разнообразных методов и практик, предназначенных для ориентирования и информирования, содействия, поддержки и лечения человека.

Из множества определений консультирования как профессиональной деятельности наиболее точно его суть отражают следующие:

- это метод улучшения практики управления, профессиональная помощь специалистами руководителям организаций в конкретной области, осуществляемая в форме услуг (советов, рекомендаций и совместно вырабатываемых с клиентом решений);

- это деятельность по оказанию независимых профессиональных услуг, носящих рекомендательный характер и помогающих руководителям и организациям в реализации целей и задач путем разрешения управленческих и деловых проблем, выявления и использования новых возможностей, внедрения изменений и обучения.

Среди преимуществ, которыми обладают консультанты перед менеджерами: независимость, непредвзятость взглядов; более широкий кругозор, владение обширной информацией в самых различных областях менеджмента и хозяйствования (в силу меньшей загруженности проблемами текущего управления); ориентация на широкое изучение и перенос опыта других организаций (в основном это касается внешних консультантов).

Как показывает практика, за профессиональной помощью обращаются, когда ситуация становится критической**.** Причиной позднего обращения к специалистам является недооценка существующих управленческих проблем в компании. Подавляющее большинство руководителей испытывают те или иные управленческие проблемы, но:

- кто-то считает, что в любой момент может силами компании и менеджмента эти проблемы устранить и все время их откладывает на потом;
- кто-то боится приглашать сторонних специалистов, опасаясь утечки информации;
- кто-то боится неадекватной реакции персонала и дестабилизации работы компании по принципу – не стало бы хуже, а есть руководители, которые считают приглашение консультанта – это признание собственной беспомощности [1].

Цели привлечения консультантов различны:

- Получение объективной (внешней) оценки проблем. Независимые внешние консультанты способны провести наиболее объективный анализ сложившейся ситуации. На них никак не скажутся решения, принимаемые руководством компании. Зачастую менеджеры успешных компаний используют консультантов как спарринг-партнеров при обсуждении новых идей развития компании.

- Мобилизация дополнительных ресурсов для решения специфических задач. Сегодня бизнес-среда изменяется очень динамично и у компаний не всегда хватает квалифицированных кадров и опыта для ответов на возникающие вызовы рынка. Консультанты обладают уникальным опытом, способным защитить компанию от возможных ошибок. По окончании проекта консультанты уходят, оставляя в компании обученный персонал. В процессе работы консультанты переносят лучший опыт из одних компаний в другие, поэтому иногда еще их сравнивают с пчелами, которые переносят пыльцу с одного цветка на другой.

- Перекладывание ответственности за принятие решения на консультантов («проштамповать уже готовое решение», «получить алиби»). С помощью авторитета консультантов менеджеры компании иногда продвигают уже подготовленные решения перед акционерами, профсоюзами, государством.

Улучшение собственного имиджа (в т. ч. в глазах акционеров, персонала, контрагентов). Во время работы над проектом консультант передает клиенту часть своего престижа. В этом и заключается эффект переноса престижа консультанта на клиента. В этом же состоит часть стоимости работы «Большой четверки» и других консультантов, имеющих сильный бренд.

Решение личных проблем менеджеров и собственников. Они могут иметь много личных мотивов для увеличения эффективности своего бизнеса. Например, руководители быстро растущей компании, работающие по 14 часов в сутки, могут воспринимать оптимизацию организационной структуры своей фирмы как возможность перейти к нормальному 8-часовому рабочему дню. В этом случае высвободившееся время они могут потратить на отдых, воспитание детей и т. п. [2].

Причинами обращения к консультантам могут быть:

- отсутствие понятной взаимосвязи между результатами деятельности и целями компании, препятствующими достижению целей;
- нечеткость организационной структуры приводит к размытости ответственности;
- непрозрачность бизнес-процессов затрудняет оперативный контроль деятельности;
- конфликты между подразделениями, “перетягивание одеяла” являются причиной внутренней неэффективности и роста затрат компании;

- большие сроки выполнения заказов клиентов или недостаточно высокий уровень сервиса грозят потерей доли рынка;
- необходимость в новых бизнес-процессах;
- внедрение новых инструментов управления;
- смена акционеров и руководства;
- новая стратегия развития;
- возросший масштаб бизнеса [3].

В практике распространено три вида консультирования: экспертное, процессное, обучающее.

Экспертное консультирование. В режиме экспертного консультирования консультант выступает в роли эксперта и оказывает помощь клиенту, обеспечивая экспертизу и совершая какие-либо действия за клиента и от его имени, например, предоставление маркетинговой информации, экспертные заключения о состоянии организации, проектирование информационных систем, разработка методов и технологий управления. В этой роли консультант выполняет всю работу за клиента и представляет ему полученные результаты.

Преимущество экспертного консультирования заключается в простоте взаимодействия заказчик-консультант и наличии четких критериев оценки работы консультанта. Предполагается, что консультант-эксперт, обладая необходимым опытом в определенной сфере, предлагает готовое решение. Решение носит законченный характер и может быть представлено в форме некоторого стандартного отчета. При этом существуют ясные и однозначные критерии успеха – предложенное консультантом решение должно удовлетворять потребности клиента. В качестве типичного примера можно привести маркетинговые исследования или оценку инвестиционной привлекательности.

Следует отметить, что экспертное консультирование не предполагает ни создания совместной рабочей группы, ни передачу опыта или обучение сотрудников компании-заказчика новым методам работы. Тем самым, при возникновении через некоторое время аналогичной проблемы, заказчик вынужден снова обращаться к внешним консультантам.

Процессное консультирование. Консультант выступает в роли агента изменений. Он пытается помочь организации самостоятельно решить свои проблемы, передает клиенту свой подход и методы работы, активно вовлекает руководителей и сотрудников в решение проблем и обеспечивает процесс организационного развития. При этом он организует стратегические и оперативные сессии, обучает действиям, проводит общую диагностику организации, изменяет корпоративную культуру и пр. В этой роли консультант выполняет всю работу вместе с клиентом и обеспечивает внедрение полученных результатов.

При этом всегда создается единая рабочая группа, предполагается обучение и передача опыта от консультанта к заказчику. Преимущества

такого подхода с точки зрения клиента очевидны – после ухода консультанта специалисты компании способны решать определенный круг проблем самостоятельно.

Обучающее консультирование. В режиме обучающего консультирования происходит внедрение знаний в экономическую деятельность. Преимуществом данного консультирования является его конкретно-индивидуальный, «штучный» подход. При этом знания, которыми обладают консультанты, трансформируются так, чтобы решить конкретные проблемы того или иного предприятия.

Выбор вида консультирования зависит от многих факторов: от характера и срочности решения проблемы, уровня компетентности персонала клиента, от ситуации и пр.

Подавляющее большинство предприятий сталкивается с целым рядом однотипных проблем, таких как:

- несоответствие системы управления современным условиям;
- недостаток информации о современных управленческих инструментах;
- отсутствие менеджеров требуемой квалификации;
- снижение качества работы из-за вовлечения новых работников;
- низкая координация выполнения проектов;
- усложнение контроля за ходом работ;
- слабое взаимодействие подразделений и др. [4, с. 40].

По мнению консультантов, предприятиям в большей степени мешают развиваться:

- недостаток инструментов мотивации, проблемы индивидуальной мотивации;
- отставание организационно-управленческих и культурных инноваций по сравнению с продуктовыми и технологическими;
- снижение рентабельности бизнеса в кризис;
- несоответствие внутренних процессов требованиям рынка;
- отсутствие механизмов управления инновациями (незавершённость, потери и т.д.);
- уменьшение возможностей для создания конкурентных преимуществ;
- низкий уровень управленческих компетенций топ-менеджеров [5].

Существует реальная потребность в повышении управляемости бизнеса *(способности объекта управления должным образом реагировать на команды управления)* и эффективности управления. Этому способствует, в первую очередь, применение технологий регулярного менеджмента. Сегодня возрастает спрос на консультационные проекты в области менеджмента и реинжиниринга бизнес-процессов.

Все развивающиеся бизнесы, решая проблемы потери управляемости, стремятся к регулярному менеджменту. Он предполагает наличие четких правил выполнения работ, их фиксацию в регламентирующих документах и концентрацию усилий на наиболее выгодных для компании продуктах.

Преимущества регулярного менеджмента:

- свобода топ-менеджмента от оперативного управления и концентрация на решении стратегических задач;
- повышение инвестиционной привлекательности для цивилизованных (западных) инвесторов;
- возможность выгодно продать свой бизнес, а не только основные фонды;
- управляемость новых бизнес-единиц, а значит, возможность тиражирования бизнеса.

Трудности применения регулярного менеджмента:

- перестройка привычного образа жизни;
- потеря друзей-основателей (не совладельцев) – потому что они, скорее всего, не смогут вписаться в новые жесткие рамки;
- потеря романтики – потому что регулярный менеджмент – это ежедневный, нудный и однотипный труд.

Многие владельцы компаний, доведя их до этапа развития, когда надо строить регулярный менеджмент, меняют направление деятельности, переключаются на другие продукты, открывают другие компании. Одни делают это осознанно, понимая, что регулярный менеджмент – это не их стихия. Другие – под влиянием объективной реальности, после неуспешных попыток ввести его.

Большинство консультационных проектов связано с внедрением в практику управления инструментов и технологий управления, которые являются синтезом лучших мировых практик управления, комбинацией методологических и технологических решений, разрабатываемых специально для нужд конкретной организации.

Для решения различных управленческих проблем используются разные инструменты и технологии (табл. 5.1). Ни один инструмент не является универсальным и не работает в любых обстоятельствах. В менеджменте не существует универсальных законов, как в физике.

Ни один инструмент не решит все проблемы. В практике управленческого консультирования важно выбрать верный инструмент и его умело использовать, адаптировать существующие инструменты и технологии под конкретного клиента и конкретные цели.

Таблица 5.1

Области и технологии управления

Область управления	Технологии управления
Стратегическое управление	Стратегическое планирование Сценарное планирование Система сбалансированных показателей
Бюджетное управление	Бюджетирование, БОР
Логистика	MRP (управление ресурсами предприятия) «Точно в срок» и «канбан» SCM (управление цепочками поставок)
Управление взаимодействием с окружающей средой	CRM (управление взаимоотношениями с клиентами) E-Collaboration (он-лайн взаимодействие с внешним миром)
Система управления качеством	«Шесть сигм», тотальное управление качеством
Управление процессами	BRM (менеджмент бизнес-процессов) Процессно-ориентированное управление (Activity-based management) Реинжиниринг бизнес-процессов (Reengineering)

Выбор инструментов и технологий зависит от профессионализма управленца и опыта консультанта. Так, решая проблемы в области управления производством, консультанты могут использовать такие технологии, как планирование производственных ресурсов, бережливое производство и шесть сигм, управление на основе теории ограничений, быстрореагирующее производство (QRM) (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Технологии управления и их применение [6]

Технология управления	Суть	Условия применения
1	2	3
Управление на основе MRP II -планирование производственных ресурсов	Алгоритм расчета необходимых ресурсов для реализации основных бизнес-процессов предприятия	На любых предприятиях, где имеется возможность и целесообразно внедрение монофункциональных ERP-систем

Окончание табл. 5.2

1	2	3
«Бережливое производство + 6 сигм» – на основе всеобщего управления качеством (TQM) с применением модели управления «Точно вовремя» (JIT) и системы организации производства «канбан»	Постоянная борьба со всеми видами потерь в бизнес-процессах. Настройка бизнес-процессов на минимизацию дефектов операций	Массовое поточное производство при достаточно стабильном экономическом положении предприятия как во время спада, так и роста экономики
Управление на основе «Теории ограничений (TOC)»	Изменение целей и приоритетов деятельности на основе новых подходов к организации бизнес-процессов	Применимо на любом производстве, где существует поток товаров, услуг
Быстрореагирующее производство(QRM)	Сокращение времени выполнения заказа, протекающего через все бизнес-процессы. Устранение потерь, концентрация на времени «критического пути производства»	«Позаказная» система производства продукции, услуг. Единичное и мелкосерийное производство

По результатам исследования консультационной компании «Ключевые решения» частота использования управленческих концепций и инструментов, а также удовлетворенность от их применения существенно различается (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Практика применения управленческих технологий [7]

Управленческие концепции, технологии и инструменты	Частота использования, %	Удовлетворенность (из 5 баллов)
1	2	3
Стратегическое планирование	79	4,14
CRM (управление взаимоотношениями с клиентами)	75	4,14
Бенчмаркинг	73	3,98
Аутсорсинг	73	3,89
Потребительская сегментация	72	3,97
Mission and vision statements	72	3,87
Ключевая компетенция	65	3,97

Окончание табл. 5.3

1	2	3
Стратегические союзы	63	3,95
Реинжиниринг	61	3,9
TQM	61	3,93
Управление изменениями	59	3,75
Сбалансированная карта показателей деятельности	57	3,86
Управление поставками	56	3,8
Управление знаниями	54	3,73
Планирование сценариев и обстоятельств	54	3,9
Процессно-ориентированное управление	52	3,74
Анализ экономической добавленной стоимости	44	3,86
Управление лояльностью	44	3,67
Модели оптимизации цены	36	3,87
6-сигм	34	3,89
Оффшоринг	33	3,93
Инновации на открытом рынке	26	3,7
Широкая приспособляемость к требованиям заказчиков	24	3,69

Управленческие технологии могут внедряться в практику управления как менеджерами компаний, так и консультантами при выполнении проектов.

5.2. Условия эффективного применения управленческих технологий

Консультационный проект, по сути, является «оболочкой» для проекта организационного развития компании клиента. В связи с этим консультанту необходимо режиссировать и дирижировать не только переход клиентской организации во времени из точки «А» в точку «Б» с достижением конкретных, заданных на старте проекта результатов (финансовых, маркетинговых и т.д.). Важно обеспечить все необходимые условия по качественному переводу организации клиента из состояния «X» в состояние «Y» (управляемость, конкурентоспособность, реализуемость стратегии и т.п.) [8].

Успешное решение задачи зависит не только от качественной работы консультанта, но и от грамотной постановки цели клиентом. Чтобы четко определить задачу, уточнить ожидания от проекта и согласовать цели и подходы, до начала работ следует провести ряд совещаний с руководством компании.

Часто руководители компании не могут правильно сформулировать запрос и просто требуют улучшения ситуации. В таком случае консультант сам с помощью стратегического интервью и других приемов "нащупывает" конкретные проблемные зоны.

Важно, чтобы в контракте или приложении к нему была указана конкретная цель, являющаяся предметом договора и работы консультанта. Помимо этого следует максимально четко прописывать все этапы работы над проектом, что облегчает контроль результата. Нужно решить, с каким объемом работ клиент справится собственными силами, а какую часть проекта должны взять на себя консультанты. Кроме того, нужно заранее узнать, какая информация понадобится консультантам, и подготовить все необходимые им документы.

В консультационных проектах иногда возникает ситуация, когда компания по различным причинам не может оперативно предоставить консультантам документы (например, их нет в наличии либо к ним имеет доступ очень ограниченное число людей). В таком случае процесс сбора информации консультантами будет достаточно длительным, что, конечно же, скажется на общей стоимости работ. Поэтому нужно с особой ответственностью подходить ко всем требованиям консультантов, ведь компания сама заинтересована в оптимальном решении поставленной задачи.

В результате совместного обсуждения должен появиться пошаговый план реализации проекта, в котором обозначены сроки выполнения и ресурсы (материальные, технические, человеческие), необходимые для каждого этапа. Этот план должен быть в первую очередь понятен клиенту.

Условием успешной работы над проблемой клиента является понимание им того, что консультант не сможет обеспечить осуществление изменений без участия сотрудников клиента и поддержки руководства. Сотрудники компании должны быть готовы к затратам времени на участие в проекте, предоставлению информации по запросам консультантов и соблюдению сроков работ, выполняемых в процессе проекта заказчиком. Но самое главное – компания должна быть готова к изменениям, которые ей предложит консультант.

К успеху взаимодействия консультантов и клиентов приводит:

- распределение зон полномочий и ответственности за планирование, реализацию и достижение результатов проекта;
- согласование с руководителем компании всех этапов проекта, фиксация планируемых и достигаемых результатов (обязательно фиксировать не только промежуточные и конечные результаты проекта, но и аналогичные показатели на этапе запуска проекта);
- подготовка клиентской организации к преодолению сопротивлений организационным изменениям (они есть всегда);
- определение, четкое и понятное клиенту, показателей эффективности

организационных изменений и результативности консультационного проекта (не всегда одно и то же);

- письменная фиксация всех промежуточных договоренностей, соглашений, переносов сроков, задержек, возникающих дополнительных работ и т.п.;
- со стороны клиента предоставление консультанту необходимых условий для оперативного и качественного взаимодействия с требуемыми по ходу проекта ключевыми сотрудниками / специалистами / менеджерами;
- проведение обучения сотрудников компании тем знаниям и навыкам, которые будут им необходимы в ходе реализации и по его завершению [8].

Иногда решение проблем клиента может быть настолько простым и элегантным, что менеджер спрашивает: «А где же здесь консалтинг?». По этому поводу примечательна история, произошедшая около ста лет назад с академиком Капицей. Английская компания пригласила его для ремонта сложного электрического двигателя, пообещав гонорар сто тысяч фунтов стерлингов. Нобелевский лауреат Капица согласился, осмотрел двигатель, походил вокруг, попросил молоток и стукнул в определенном месте. Двигатель заработал, а народ возмутился: виданное ли дело – за один удар молотка такие деньги! На что Капица разумно ответил, что сам удар стоит всего один фунт, остальное уплачено за то, что он знал, где ударить. Это наглядный пример бизнес-консалтинга – знания и опыт консультанта позволяют нанести удар в точно выверенном месте, раз и навсегда решив при этом проблему [9] .

Консалтинг – это методология получения положительных изменений. Технологии, реализующиеся в процессе консультирования, включают исследовательские процедуры, проектирование «жизнедеятельности» организации, моделирование конкретных способов выхода из проблемной ситуации, сопровождение программы реализации намеченных мероприятий и оценку результатов.

Сегодня консультанты обобщили лучший мировой опыт и используют в своей практике комбинацию технологий и методов в зависимости от проблемы, ситуации и уровня менеджмента клиента. «Смешивание» методологий возможно только благодаря технологиям регулярного менеджмента.

С целью повышения скорости и качества решения проблем клиента консультанты не только внедряют управленческие технологии, но создают и применяют консультационные технологии. Один из подходов к созданию продуктов деятельности консультационной компании – это формирование «своего» продукта на базе уже существующих в мировой практике управленческих технологий и концепций, зачастую реализованных в самостоятельных IT-продуктах. Именно таким путём рынок консультационных услуг прирастает новыми продуктами.

Содержание технологии консультирования заключается в выработке стандартного подхода к решению типовых проблем, разработке стандартных процедур работы на проекте, определенного алгоритма и логической последовательности действий в процессе решения поставленных задач, стандарта или норматива предписанных процедурных действий, объективных критериев оценки организации, хода и результатов деятельности.

Консультационные компании на практике вырабатывают собственную методологию консультирования проектов. Наиболее распространенный и востребованный на рынке стиль – «технологический». Он применяется многими консалтинговыми агентствами, как российскими, так и западными, и еще не слишком дискредитировал себя в глазах заказчика. Работа консультанта в "технологическом" ключе строится на скрупулезном описании всех взаимодействий фирмы, разработке стратегий (структуры, технологий) вплоть до должностных инструкций помощников менеджеров, форм документооборота, карт рабочего времени (кто, что, когда должен делать на рабочем месте).

Для руководителей динамично развивающихся и растущих предприятий востребованы конкретные, проверенные управленческие инструменты, воздействие которых предсказуемо и известно, а главное, управленцы смогут их самостоятельно применять при ведении бизнеса, в зависимости от своих целей и текущих условий

Технологичный консалтинг в управлении – это вид консалтинга, который включает в себя как элементы обучающего, так и элементы процессного консалтинга, при этом его основная задача – передать команде управленцев управленческую технологию для самостоятельного применения. В отличие от традиционного (экспертного), технологичный консалтинг не отвечает на вопрос что делать (не дает советов и рекомендаций), а создает и перестраивает процессы управления (это элементы процессного консалтинга), при этом консультирование проводится в форме обучающих тренингов и мозговых штурмов (а это элементы обучающего консалтинга) [10].

Отличительная особенность технологичного консалтинга еще и в том, что результаты консалтингового проекта появляются сразу по его завершению, а сроки выполнения проекта минимальны, стоимость проекта и его составных этапов фиксированы и заранее известны. Кроме того, передача сотрудникам консультируемого предприятия технологии изменений (внедрение управленческой технологии) позволяет в будущем самостоятельно поддерживать, развивать предприятие. Таким образом, собственник закладывает в свой бизнес принципы *самообучающейся и саморазвивающейся структуры*.

Ориентирован технологичный консалтинг на компании малого и среднего бизнеса, испытывающие осознанную потребность в проведении изменений в системе управления.

При этом компании, являющиеся потенциальными потребителями услуг технологичного консалтинга, отличаются психологическими характеристиками и отношением к работе своих владельцев и топ - менеджеров:

- управление бизнесом для владельцев этих компаний является увлечением, «делом жизни»;
- руководство этих компаний понимает значимость изменений и готово тратить на их проведение и дальнейший контроль достаточное количество своих трудовых усилий и своего времени;
- стиль работы компании энергичный, есть стремление и готовность сотрудников провести изменения в сжатые сроки;
- есть возможность собрать топ-менеджмент и собственников на несколько дней для коллективной работы.

Основателем и идеологом технологичного консалтинга на российском рынке является группа компаний «Инталев». Она разработала технологию ведения проектов по постановке и автоматизации системы управления**,** которая получила название РОСТ-технология (**р**езультат, **о**бучение, **с**корость, **т**ехнология). Цель ее применения - производить работы для клиентов по четкому календарному графику с заранее известными результатами, сроками, трудозатратами и стоимостями, максимально полно решая при этом задачи. По окончании проектных работ клиент:

- получает оптимизированную и автоматизированную систему управления (результат);
- получает обученный персонал, готовый работать в соответствии с новой системой управления и в новом программном обеспечении (обучение);
- начинает применять результаты проекта в сжатые сроки (скорость);
- перенимает технологию постановки и оптимизации системы управления, что позволяет клиенту не только поддерживать результаты проекта, но и в дальнейшем самостоятельно развивать их (технология) [11].

Любой проект разбивается на отдельные последовательные и взаимосвязанные этапы. Для выполнения каждого этапа используется эффективная технология, которая заключается в реализации проекта как набора типовых услуг, имеющих конкретную стоимость, сроки исполнения и результат на выходе. Из всей совокупности типовых услуг клиент выбирает только то, что необходимо ему. Тем самым он получает индивидуальный подход к решению своей задачи.

Независимо от инструментов и технологий, применяемых консультантами в проектах, важное внимание должно уделяться качеству работы экспертов. Контроль качества прост**,** если в задании изначально прописаны все промежуточные и конечные результаты. Качество работы проверяется обычным сравнением показателей технического задания и итогового отчета. Если желаемые показатели не достигнуты, следовательно, консультант не выполнил все требования клиента и должен компенсировать это, либо снизив итоговую стоимость работ, либо оказав дополнительные услуги. Если показатели достигнуты, значит, консультант выполнил свою работу качественно.

Одним из способов *оценки результатов привлечения консультанта* является совместное с клиентом определение финансовых показателей предприятия (издержки, прибыль и т.д.) за месяц до начала проекта и через месяц после окончания внедрения рекомендаций консультанта. Полученная разница (или оговоренный между клиентом и консультантом процент от нее) рассматриваются в качестве эффекта от работы консультантов. Разумеется, такие подсчеты носят во многом условный характер.

Чаще применяется другой способ – определение реальных изменений, к которым относятся:

- новые возможности персонала организации – навыки и умения, приобретенные сотрудниками организации клиента в ходе совместной работы с консультантом;
- новые системы – внедренные консультантом системы маркетинга, бухгалтерии, информационные, оценки деятельности предприятия и т.д.;
- новое поведение – изменение отношений между менеджерами и подчиненными, между персоналом и т.д.;
- новые программы – разработанные консультантами программы развития предприятия, продажи его продукции и т.д.;
- новые проекты – реализованные при участии консультантов инвестиции, контракты и т.д.

Все эти результаты консультант представляет и обосновывает в своем заключительном отчете, а клиент проверяет приведенные сведения.

Повышению результативности управленческого консультирования будут способствовать такие аспекты взаимодействия с клиентом, как:

– *Откровенность и доверие, вовлеченность* менеджеров и руководства компании клиента. Если менеджеры не готовы делиться своими проблемами и ожиданиями, участвовать в проекте, тратить время и анализировать сложившуюся ситуацию, то это будет напрасная потеря времени и денег. Консалтинг – это длительный процесс, в ходе которого достигается необходимый результат, и руководство компании – один из самых важных участников проекта. Вовлеченность и активность топ-

менеджмента определяет успешность проекта. А доверие консультанту и информационная откровенность – необходимые условия его реализации.

– *Четкое понимание проблем и постановка задачи.* Очень редко, когда руководитель компании может четко определить причину проблем в компании, чаще всего он видит только «верхушку айсберга». И именно ее он рассматривает как задачу проекта. Клиенту очень важно понимать, какие результаты он хочет получить! Любой консалтинговый проект начинается с управленческого аудита – определения реальных проблем. А главная задача руководителя компании – объективно оценить результаты первичной оценки, а не увидеть в этом попытку обидеть его как менеджера.

– *Соотношение результатов и ожиданий.* Чаще всего недовольство проектом является следствием нереализованных ожиданий клиента. Причем эти ожидания могут касаться как результатов, так и самого процесса выполнения проекта. Чем раньше и откровеннее клиент выскажет свои ожидания от проекта, тем выше вероятность его удовлетворенности как самим процессом, так и результатом.

– *Готовность к переменам.* Это одно из самых важных условий успешности проекта. Перед тем, как обратиться за помощью к консультантам, важно понять, готово ли руководство компании что-то менять? В противном случае, это окажется напрасной тратой времени и средств. Если руководитель хочет развития своей компании, он должен быть готов к переменам. Преимущество работы со сторонним консультантом в том, что он поможет осуществить эти изменения [1].

Мировая практика управления выработала и накопила лучшие технологии управления – технологии, используемые в регулярном менеджменте. Задача консультантов – донести до менеджеров богатство мирового опыта, адаптировав его к условиям предприятия-клиента. Ни одна технология не работает в любых обстоятельствах и не решает всех проблем. В менеджменте нет универсальных законов, как в физике. В своей практической деятельности консультанты используют комбинации технологий и методов в зависимости от проблемы, ситуации и потребностей клиента. Вместе с тем они разрабатывают новые технологии и методы [4, с. 44].

В заключение медицинская аналогия: «Совершенно здоровых людей не бывает, и профилактика всегда дешевле, чем лечение», поэтому, чем раньше компания займется вопросом повышения своей эффективности, тем быстрее, безболезненнее, а следовательно, дешевле она перейдет на качественно новый уровень своего развития [1] .

Качественный менеджмент-консалтинг – это долгосрочные отношения, при которых консультант не только показывает свет в конце туннеля, но и сам ведет к нему.

Библиографический список

1. Тихонова, Л. Что повышает эффективность управленческого консультирования [Электронный ресурс] /Л. Тихонова. – URL: http://www.iteam.ru/publications/consulting/ section_77/ article_3152/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 29.11.2015).
2. Иванов, М. Руководство по маркетингу консалтинговых услуг / М. Иванов, М. Фербер. – М. : Альпина Паблишер, 2003. – 117 с.
3. Стратегическое и операционное управление Введение в операционный консалтинг [Электронный ресурс]. – URL: https://mipt.ru/upload/52d/f_fy42-arpgxa6mq5q.pdf., свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 29.11.2015).
4. Сысо, Т.Н. Технологии управления и консультирования /Т.Н. Сысо// Вестник университета. – 2008. – № 3.– С. 39–45.
5. Чеботарев, Е. Что мешает предприятиям развиваться? Основные трудности [Электронный ресурс] / Е. Чеботарев. –URL: http://cmcrussia.ru/ index.php?page=konferentsii, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения ресурсу: 29.11.2015).
6. Горшенин, В.П Основные тренды: глобальные финансы, люди, производство [Электронный ресурс] / В.П. Горшенин. – URL: http:// cmcrussia.ru/index.php?page=konferentsii, свободный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 29.11.2015).
7. Кулижский, А. Комплексная реорганизация: наведение порядка, изменение бизнес-модели, лидерство [Электронный ресурс] / А. Кулижский. – URL: http://cmcrussia.ru/ index.php?page = xix-konferentsiya-leto-2013-tomsk, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 29.11.2015).
8. Кристова, Ю. Создание консалтинговой компании: опыт и … снова опыт. Доклад на 12 Конференции бизнес-тренеров и консультантов: «Консалтинг – превращение профессии в бизнес!» [Электронный ресурс] / Ю. Кристова. – URL: http://beconsult.ru/ seminar/ profkonsalting.html, свободный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 29.11.2015).
9. Бизнес консалтинг [Электронный ресурс]. – URL: http://www. forbiznes.ru/str1.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 29.11.2015).
10. Технологичный консалтинг [Электронный ресурс]. – URL: http://www. intalev.ru/ technology/, свободный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 29.11.2015).
11. Федосеев, А. Консалтинг поставили на конвейер [Электронный ресурс]/ А. Федосеев, Т. Иванова. – URL: http://www.intalev.ru/library/articles/ article.php?ID=5222, свободный.– Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 29.11.2015).

Глава 6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «МЕНЕДЖМЕНТ»

6.1. Проектирование педагогической деятельности преподавателей образовательных организаций

В настоящее время развитие общества характеризуется использованием информации в качестве общественного продукта, что обеспечивает интенсификацию всех сфер экономики, ускорение научно-технического прогресса, интеллектуализацию всех сфер человеческой деятельности. Эта общая тенденция имеет непосредственное отношение к такому важнейшему структурному элементу общественного развития государства, как система высшего образования.

По этой причине приоритетными направлениями развития общества являются процесс информатизации образования, использование возможностей новых информационных технологий, методов и средств информатики для интенсификации всех уровней образовательного процесса, повышение его эффективности и качества.

Информационное обеспечение является базовым атрибутом образования. Специалист в любой отрасли не может ограничиться теми знаниями, которые он получил, окончив то или иное учебное заведение, а должен постоянно совершенствоваться в своей предметной области.

Глобальность мышления, способность к восприятию информационных потоков, готовность к решению любых проблем по своей специальности – вот те ориентиры, на которые должен быть направлен образовательный процесс современной высшей школы [29].

В этой связи все чаще появляются исследования в России и за рубежом по теории информационного обеспечения, новых информационных технологий обучения и менеджмента образовательных услуг.

Актуальность научных исследований в области информатизации в системе народного образования, в частности в высшей школе, получила достаточно убедительную аргументацию в работах отечественных и зарубежных педагогов и в настоящее время ни у кого не вызывает сомнения.

Принципы проектирования педагогической деятельности в высшем образовании. Педагогическое проектирование является функцией любого педагога и имеет огромное значение для образовательного процесса наравне с такими функциональными особенностями, как организаторские, гностические (поиск содержания, методов и средств взаимодействия с учащимися), коммуникативными. Более того, – это одна из важных составляющих творческой деятельности преподавателя, позволяющая

совместить нормативные требования к организации учебно-воспитательного процесса с реально имеющимися условиями и ресурсами педагогической работы. Процесс проектирования в педагогике высшей школы можно рассматривать как дидактический метод, как форму педагогического мышления и как вид инновационной деятельности.

В настоящее время понятие «проектирование» можно применить не только к сфере обучения, но и к образованию в целом. По мере того как развивается наше общество, можно говорить о том, что проектирование охватывает все большее число аспектов образовательной деятельности, таких как создание интеллектуального проекта; формирование креативной деятельности; управленческая (менеджерская) процедура.

Педагогическое проектирование создает предположительные варианты предстоящей деятельности и способно прогнозировать ее результаты. Для воплощения проекта в образовательной организации необходимо учитывать особенности личности педагога, ее направленность, опыт и условия педагогической реальности [18, с. 39–41].

Существует большое количество принципов, лежащих в основе проектирования. Рассмотрим основные из них.

- Принцип прогностичности обусловлен самой природой проектирования, ориентированного на будущее состояние объекта. Особенно ярко этот принцип проявляется в инновационной педагогической деятельности. Самым распространенным объектом инновационного педагогического проектирования является применение новых педагогических технологий в учебном процессе.
- Принцип пошаговости – конкретизирует задуманное, выражающееся в определении этапов и ресурсов, средств и методов достижения результата, в создании определенной программы действий.
- Принцип нормирования – строгая реализация проекта в соответствии с разработанной программой. Для начинающих преподавателей это требование предполагает подготовку конспектов различных форм занятий на первых этапах педагогической деятельности и обсуждение с более опытными коллегами деталей применяемых методик.
- Принцип обратной связи – отслеживание промежуточных результатов после осуществления каждого этапа проекта и анализа полученной информации для внесения необходимых коррекций.
- Принцип продуктивности – ориентация на результат, имеющий прикладную значимость. Для проектирования педагогической деятельности – это достижение определенного уровня развития и получения объективных доказательств его изменения; формирование соответствующих умений и навыков студентов и их проверка на практике.
- Принцип культурной аналогии – адекватность результатов проектирования определенным культурным образцам. Для

педагогической работы данный принцип проявляется в соблюдении педагогической этики и применении успешного опыта коллег на основе объективного анализа педагогической ситуации, собственных возможностей и интересов.

- Принцип саморазвития касается всех субъектов и объектов процесса проектирования, так как не только осуществляются достижение поставленной цели и преобразование педагогической деятельности, но и появляются новые цели и задачи, вытекающие из достигнутого результата, что приводит к возникновению новых проектов [12, с. 63–66].

Одним из объектов педагогического проектирования является педагогическая система. В современном образовательном процессе эта система представляет собой довольно развитую, четкую и совершенную структуру.

Можно выделить шесть основных взаимосвязанных элементов, образующих современную развитую педагогическую систему: цели подготовки специалиста; студенты; содержание обучения и воспитания; дидактические процессы как способы осуществления задач педагогического процесса; преподаватели или опосредующие их педагогическую деятельность технические средства обучения; организационные формы педагогической деятельности.

Для повышения эффективности педагогической системы необходимо оптимизировать ее элементы и функциональные связи между ними.

Оптимальная конструкция педагогической системы характеризуется в российском образовании различными вариантами ее реформирования, к которым, в частности, можно отнести личностно-ориентированное образование, модульно-рейтинговый подход в обучении.

Главным объектом проектирования для любого педагога является педагогический процесс. В процессе профессиональной деятельности педагог осуществляет разработку простых, сложных и комбинированных форм организации учебного процесса [35, с. 42].

Проектирование простых форм построено на минимальном количестве методов и средств. Проектирование сложных форм организации педагогического процесса строится на развитии простых форм или на их разнообразном сочетании.

Комплексные формы проектирования создаются как целенаправленная подборка простых и сложных форм.

Педагог при проектировании той или иной формы организации учебного процесса следует установленной методике ее построения. Однако любая форма будет носить определенный личностный оттенок в силу особенностей личности и профессионального потенциала преподавателя, а также условий осуществления педагогической деятельности.

Все достоинства и недостатки педагогического процесса и педагогической системы концентрирует в себе педагогическая ситуация.

Количество педагогических ситуаций огромно. Именно через них проявляется педагогический процесс.

Рассмотрим, как влияет педагогическая ситуация на процесс взаимоотношения преподавателя со студентами.

Сфера взаимоотношений преподавателя с группой студентов – явление интересное, заслуживающее внимания. Существуют различные варианты развития взаимоотношений. Эти варианты зависят от подготовки преподавателя (группы), уверенности преподавателя (группы) в собственных знаниях, а также принятой на основе этих факторов модели поведения преподавателя.

Можно выделить три модели взаимодействия: модель «заигрывания», модель «запугивания» и модель «сотрудничества».

Если преподаватель не уверен в себе и осознает, что он не знает материал и методически не проработал занятие, то он может придерживаться модели «заигрывания» со студентами или модели «запугивания».

В случае «заигрывания» преподаватель не требователен. Часто занятие уходит в разговоры обо всем (но только не по теме занятия!). Это происходит по причине того, что преподаватель не может заполнить учебное время. Время занятия в этом случае не структурировано: нет введения, основной части и заключения. Если студенты не мотивированы, то они могут мириться с таким положением дел. Не происходит формирования знаний, а может выдаваться некая информация, но отсутствует понимание реальных процессов, связанных с дисциплиной.

В случае использования модели «запугивания» формальная содержательная часть занятия остается той же, что и при «заигрывании», но преподаватель занимает резко агрессивную позицию. Чаще всего этой модели придерживаются молодые преподаватели, не обладающие серьезной методической подготовкой, особенно если и у них самих во время обучения были преподаватели-агрессоры.

Деятельность такого преподавателя направлена на репликацию (воспроизведение) информации студентами. Знания при такой модели не формируются. Чаще всего такой преподаватель высказывает угрозы в адрес студентов или выбирает себе жертву. Деятельность такого преподавателя направлена на угнетение познавательной деятельности студентов, так как инициатива не приветствуется.

Третья модель – «сотрудничество», способствует развитию преподавателя и студентов, помогает трансформировать информацию, полученную в ходе учебного процесса в знания.

Процесс получения знаний – это очень сложный и емкий процесс, требующий сотрудничества обучающего с обучаемыми, а также обучающихся между собой. Здесь большое значение приобретает общность в группе, создание единого информационного поля. Для

формирования знаний необходим обмен информацией между участниками группы с разными вариациями, потому что каждый человек воспринимает информацию по-своему.

Преподаватель по отношению к студентам должен быть лидером, примером для подражания, успешным человеком, личностью. Главной задачей преподавателя должно быть изменение мышления студентов, формирование у них компетенций, используемых в дальнейшем для выбора стратегии профессионального развития, поэтому проектировочные умения преподавателя являются одним из ключевых факторов, определяющих успешность профессиональной деятельности.

Одним из направлений деятельности преподавателя при проектировании учебного процесса является использование электронных технологий. К примеру, можно использовать электронный журнал вместе с одновременным расчетом рейтинга студентов.

Таким образом, использование комплексной системы в учебном процессе позволяет организовать более четкий учет и контроль выполнения работ студентами, способствует повышению их мотивации. Но следует помнить, что жизнь всегда разнообразнее и неожиданнее любых педагогических проектов. Поэтому нельзя допускать, чтобы какие-либо планы, сценарии оказывали отрицательное влияние на студента и ломали его волю.

Методические подходы к проектированию системы оценки уровня знаний студентов. Педагог располагает достаточным количеством методов, средств, форм обучения, а также разнообразным содержанием учебного материала, чтобы выбрать именно то, что нужно студентам как будущим специалистам [20].

К важнейшим факторам, определяющим качество подготовки студентов в университете, относятся качество образовательных программ, квалификация профессорско-преподавательского состава, информационно-методическое обеспечение учебного процесса, качество процесса обучения (организация и технологии учебного процесса), мотивация студентов к освоению образовательных программ, социальная и воспитательная составляющая, востребованность выпускников на рынке труда.

Все эти факторы в университете должны развиваться во взаимной связи и взаимовлиянии на основе системного подхода. В соответствии с системным подходом в учебном заведении должна быть создана единая система обучения. При этом необходимо уделять внимание не только формальной стороне образовательного процесса (соответствие учебных программ государственным образовательным стандартам), но и методике работы преподавателей при проведении ими аудиторных занятий (организации и технологии учебного процесса) [3].

Целями модернизации системы высшего профессионального образования являются создание системы контроля качества подготовки

специалистов, выявление реального качества образования и определение областей улучшения деятельности подразделений высшего учебного заведения [6].

Совершенствование контроля уровня знаний на всех этапах обучения способствует улучшению усвоения учебного материала, мотивации студентов к продуктивной работе во время обучения в образовательной организации, а объективная оценка при промежуточном и итоговом контроле знаний поможет осознанию студентом своего уровня знания/не знания в определенной предметной области. Управление образовательным процессом может быть результативным, если каждый преподаватель в образовательном учреждении будет использовать эффективные методы обучения, основанные на принципах менеджмента [27].

Управление образовательным процессом в российских образовательных организациях осуществляется посредством нормативно-правого регулирования. В России сейчас больше обращают внимание на систему образования в целом, но не на обучение как процесс. С точки зрения менеджмента оперативный уровень в образовании – это работа преподавателя в аудитории и организация внеаудиторной работы студентов.

В соответствии с концепцией управления качеством только выходной контроль качества не обеспечивает высокого качества итогового продукта. Также и в образовании – итоговый контроль показывает результат (уровень знаний студентов), но для достижения наилучшего результата должен быть соответствующий подход к методикам обучения и взаимодействию преподавателя с аудиторией. Следовательно, реформирование системы высшего образования должно быть не только на стратегическом уровне (деятельность профильного министерства, учебно-методического управления университета), но и на оперативном уровне, как совершенствование работы преподавательского состава.

Инновации на уровне оперативной работы при обучении должны быть наиболее востребованными, так как процессы здесь непосредственно связаны с формированием знаний и профессиональных компетенций выпускников. К инновационным подходам деятельности преподавателя в образовательной организации относится педагогическое проектирование [20].

Одним из направлений деятельности преподавателя в высшей школе является использование информационных технологий на разных этапах учебного процесса. Современному преподавателю необходимо постоянно совершенствовать педагогическое мастерство и использовать информационные технологии при обучении студентов (электронный журнал, собственный учебный сайт, электронная почта, мультимедийные технологии и др.).

В Омском государственном университете путей сообщения разработана прикладная система «АРМ Преподаватель», позволяющая на функциональном уровне обеспечить помощь преподавателю в образовательном процессе. Система «АРМ Преподаватель» создана с помощью языка программирования Visual Basic for Application, который интегрирован во все продукты компании Microsoft и позволяет ежедневно публиковать данные о текущем рейтинге, долгам, посещаемости студентов на сайте университета по ftp-протоколу.

В систему «АРМ Преподаватель» входит журнал преподавателя, который является базой первичной информации, где накапливаются сведения об успеваемости студентов (результаты контрольных работ, тестирования, посещаемость, опросы и т.д.). На основе этой информации возможно формирование различных отчетов по долгам, пропускам, рейтингу студентов.

Также особенностью системы является наличие обратной связи со студентами, реализованной посредством интеграции с интернет-порталом, где каждый учащийся может посмотреть свои оценки из журнала и осуществить корректирующие воздействия. Работа через интернет-портал проводится в интерактивном режиме, т.е. студент может изменять оценки в журнале и видеть, как это повлияет на его рейтинг. Такой подход стимулирует студента к конкретным действиям по повышению успеваемости и сдаче долгов.

Деятельность преподавателя в высшем учебном заведении многогранна, а в условиях реформы системы образования и усиления конкуренции между образовательными организациями, наряду с традиционной деятельностью (проведение лекционных и семинарских занятий, зачетов и экзаменов, планирование учебного процесса и др.), включает в себя инновационную. Одним из направлений такой деятельности может быть разработка и внедрение в учебный процесс методик анализа успеваемости студентов, в частности. АВС-классификации [23].

АВС-классификация основывается на принципе Парето, который был сформулирован итальянским экономистом Вильфредо Парето (1848–1923). Этот принцип гласит, что в пределах заданной группы 20 % элементов обеспечивают 80 % результата. Принцип, или закон Парето, является универсальным, распространяется на многие объекты живой и неживой природы, поэтому используется в разных сферах деятельности (управление качеством, менеджмент, коммерческая деятельность, логистика, маркетинг).

В учебном процессе АВС-классификацию можно использовать с целью анализа учебной деятельности студентов, выявления зависимости между посещаемостью занятий и успеваемостью, обоснования преподавателем оценки на экзамене в случае конфликта со студентом и др.

В то же время использование АВС-классификации должно быть строго утилитарным, аналитическим инструментом для преподавателя или деканата и не подчеркивать различие студентов между собой в соответствии с построенными списками.

Одним из факторов, от которых зависит качество образования, является потенциал студента как непосредственного потребителя образовательной услуги учреждения. Поэтому на оперативном уровне менеджмента образовательной организации необходимо проводить оценку степени реализации и развития потенциала потребителя путем сравнения индикатора потенциала с эталонным значением.

Эталонными значениями должны являться разработанные преподавателями образовательной организации показатели в рамках компетенций, предписанных стандартами. При этом практика сравнения личностей друг с другом и представление результатов этого сравнения в общем формате для всеобщего ознакомления является недопустимой.

Против такого сравнения высказывались еще Э. Деминг, один из основоположников науки о качестве и его единомышленник и последователь Генри Нив: «система образования не есть просто совокупность учеников, учителей, родителей и советов, это образовательная система, в которой ученики получают радость от учебы, освобождены от внешней мотивации в форме оценок, рейтингов, это должна быть такая система, которая принимает во внимание различия между учениками и различия между учителями». При этом необходимо пресекать любые попытки студента совершить сравнение себя с другими, приветствуя его ориентацию на эталонное значение и самоанализ собственной динамики развития.

Процедура проведения АВС-классификации включает в себя пять этапов: постановка цели исследования; выбор объекта и критерия классификации; составление таблицы АВС-классификации; выделение классификационных групп; выработка управленческих решений.

Первый этап. На этом этапе следует продумать, как будут использоваться результаты АВС-классификации. Необходимо задать себе вопрос: «Зачем проводить классификацию?» или «Что получится в результате исследования?». После определения цели исследования можно переходить ко второму этапу – выбору объекта и критерия классификации.

Второй этап. В качестве объекта исследования можно рассматривать студенческую группу или поток. Выбор критерия классификации зависит от цели исследования. В качестве критериев классификации можно использовать рейтинговую оценку студентов по дисциплине (100-балльная система), количество пропусков или сумму оценок за период каждому студенту.

Третий этап. Включает в себя составление таблицы, основные расчеты и сортировку полученных результатов [6].

Четвертый этап. Выделение групп классификации проводится на основе принципа Парето. Классическое соотношение следующее: 20 % позиций ассортимента – группа А; 30 % – группа В; 50 % – группа С. Также возможно деление на основе усредненных показателей.

Пятый этап. На основе полученных результатов преподаватель предпринимает соответствующие управленческие воздействия по отношению к студентам (к примеру, индивидуальное собеседование) или в отношении методики преподавания. Результатом использования АВС-классификации могут быть повышение мотивации студентов к освоению учебных дисциплин, стимулирование к посещаемости, совершенствование методических подходов к обучению.

Методика АВС-классификации в последние десятилетия значительно изменилась, что может быть использовано при ее автоматизации. Эти изменения коснулись второго, третьего и четвертого этапов.

Особенностью АВС-классификации на втором этапе является то, что для получения достоверного результата необходимо использование от двух до четырех критериев. Однако классический способ классификации дает возможность использовать только один критерий. В связи с этим используется три модификации метода.

Модификация 1. Последовательная классификация. Первоначально классификация проводится по наиболее существенному критерию. Затем по позициям группы А проводится другая классификация по второму критерию. При необходимости можно провести классификацию по третьему критерию. Последовательная классификация приводит к относительно немногочисленному составу группы А. К примеру, вначале классификация по посещаемости, а затем – по успеваемости.

Модификация 2. Параллельная классификация. АВС-классификация проводится для каждого из критериев отдельно (параллельно), а затем методом парных сравнений определяются студенты, относящиеся к группам АА, АВ, АС; ВА, ВВ, ВС и СА, СВ, СС. Для сопоставления составляется матрица.

Модификация 3. Расчет синтетического критерия классификации. Этот подход заключается в формировании синтетического критерия классификации. Для каждого из выбранных критериев классификации определяется удельный вес, соответствующий значимости данного критерия оценке студентов.

Для каждой позиции номенклатуры (показатели студента) требуется провести расчет синтетического критерия классификации, при этом весовой коэффициент перемножается на значение критерия.

Суммирование получившихся значений при определении значения синтетического критерия дает возможность одним числом охарактеризовать каждого студента, а затем провести АВС-классификацию по классической схеме с использованием одного критерия классификации.

Изменения на третьем этапе связаны с тем, что задача выбора направления классификации, т.е. по возрастанию или по убыванию, определяется содержанием критерия классификации. Так, при использовании в качестве критерия классификации рейтинговой оценки студента сортировка позиций проводится по убыванию, так как предпочтительным является наивысший рейтинг (группа «А»).

Критерий «количество пропусков занятий» требует сортировки по возрастанию значений критерия, так как в группу «А» должны включаться студенты, имеющие меньшее количество пропусков.

В описанной выше системе «АРМ Преподаватель» реализована третья модификация на базе синтетического критерия классификации. Анализ проводится для отдельной группы через меню, показанное на рис. 6.1. После чего выполняется настройка параметров расчета (рис. 6.2) и формируется отчет.

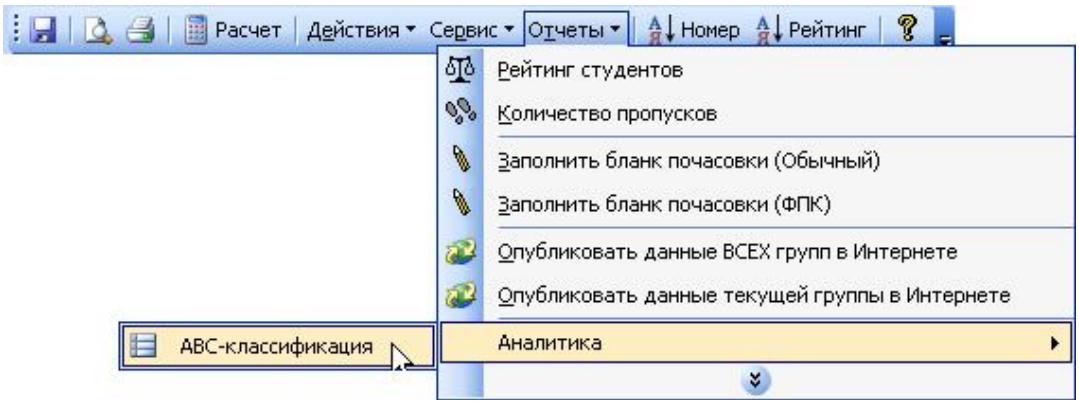


Рис. 6.1. Вызов функции «АВС-классификация» в системе «АРМ Преподаватель»

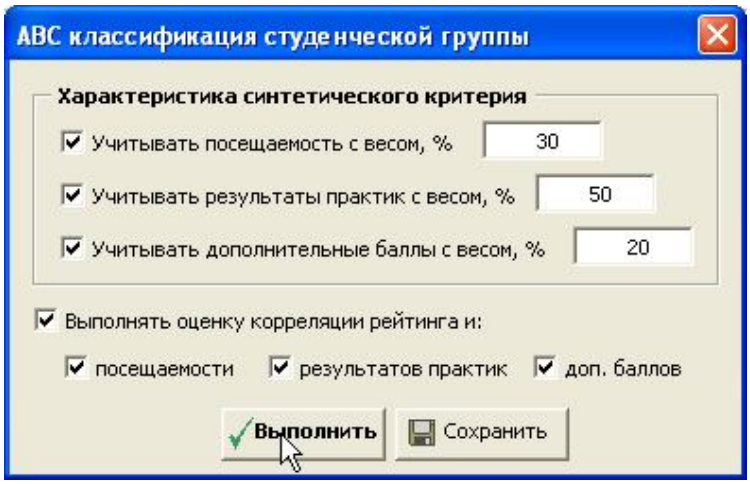


Рис. 6.2. Настройка параметров расчета АВС-классификации

Уровень знаний у группы студентов теоретически и тем более практически не может быть стопроцентным. Повышению уровня освоения дисциплины способствуют индивидуальные особенности преподавателя и

высокая подготовка абитуриентов в средней школе. Теоретически обоснованно формировать план приема абитуриентов на бюджетные места образовательных организаций с некоторым запасом за счет набора студентов на условии полного возмещения затрат за обучение с учетом среднестатистического ежегодного сокращения численности из-за отчисления неуспевающих студентов. Выявление претендентов на отчисление возможно с помощью методики АВС-классификации. В результате можно достичь более высокого качества знаний будущих специалистов, бакалавров и магистров в пределах тех компетенций, которые предусматривает государственный стандарт.

Таким образом, перспективное развитие высшего образования в России должно быть связано с усилением роли преподавателя в обеспечении качества подготовки специалистов. Использование аналитических методов в преподавательской деятельности может привести к повышению мотивации студентов в освоении учебных дисциплин [23].

Основные подходы к проектированию и проведению лекционных и семинарских занятий. В современном обществе большое значение имеет внедрение инновационных технологий при обучении студентов. Приоритетный национальный проект в сфере образования предусматривает внедрение подобных технологий повсеместно, начиная со средних школ и заканчивая высшими учебными заведениями. В то же самое время у многих преподавателей нет достаточно четкого представления об этих средствах [11].

Управление образовательным процессом может быть результативным, если каждый преподаватель в образовательной организации будет использовать эффективные методы обучения, основанные на принципах менеджмента. Современному преподавателю необходимо постоянно совершенствовать педагогическое мастерство и использовать информационные технологии при обучении студентов (электронный журнал, собственный учебный сайт, электронная почта, мультимедийные технологии).

Одним из важнейших условий успешного процесса обучения является четкость требований, предлагаемых преподавателем для обучения. Студенты должны знать, что они могут ожидать от преподавателя и что преподаватель ожидает от них. Следует признать, что роль преподавателя только как транслятора информации не отвечает современным требованиям, так как в настоящее время сформировать специалиста можно путем научения его мыслить свободно и без стереотипов, которые ограничивают человека при выборе траектории развития.

Только истинно творческое мышление позволит решать нетривиальные задачи и создать инновационную экономику. Модель современного образовательного процесса должна представлять собой

определенные субнаправления в рамках отдельных специальностей, объединяющие вокруг преподавателя инициативную группу студентов. При этом одним из критериев успешной деятельности преподавателя могут служить количество выступлений студентов на конференциях и количество публикуемых под его руководством тезисов и статей. Качественной оценкой работы преподавателя могут быть оригинальность публикаций студентов и дальнейшие их успехи в научной и практической деятельности.

При реформировании существующей системы высшего образования Российской Федерации необходимо уделять пристальное внимание формированию личности преподавателя и его профессиональным компетенциям. Организационная составляющая общего образовательного процесса должна быть направлена на совершенствование взаимодействия «преподаватель – студент», а также на разработку и внедрение соответствующих образовательных технологий [21].

В настоящее время в России формируется новая глобальная информационно-коммуникационная среда жизни, образования, общения и производства товаров. Эти процессы происходят на фоне постоянных изменений в сфере политики и экономики. В современном обществе большое значение имеет внедрение инновационных технологий при обучении студентов.

К важнейшим факторам, определяющим качество подготовки студентов в университете, относятся: качество образовательных программ; квалификация профессорско-преподавательского состава; информационно-методическое обеспечение учебного процесса; качество процесса обучения (организация и технологии учебного процесса); мотивация к освоению образовательных программ; социальная и воспитательная составляющая; востребованность выпускников на рынке труда.

Все эти факторы в университете должны развиваться во взаимной связи и взаимовлиянии на основе системного подхода. В соответствии с системным подходом в учебном заведении должна быть создана единая система обучения. При этом необходимо уделять внимание не только формальной стороне образовательного процесса (соответствие учебных программ государственным образовательным стандартам), но и методике работы преподавателей при проведении ими аудиторных занятий (организации и технологии учебного процесса).

Одной из составляющих деятельности преподавателя в высшем учебном заведении является методическая работа. Так получилось, что методика преподавания новых дисциплин (логистика, маркетинг, менеджмент) является слабо разработанной сферой процесса обучения. При этом «наложение» на несовершенные процессы обучения

информационных технологий может приводить к отрицательным результатам за счет избытка информации, предлагаемой студентам.

В советской системе высшего образования в рамках научных школ при прохождении аспирантуры работа по обучению молодых преподавателей проводилась как научным руководителем, так и доцентами кафедры по принципу наставничества, и этот подход, видимо, был заимствован еще из дореволюционной России.

При открытии новых специальностей и введении в учебные планы новых дисциплин подобный подход был утрачен, что привело к колоссальному провалу в проектировании педагогической деятельности и методологии преподавания в высшей школе, так как по многим новым специальностям в образовательных организациях до сих пор нет научных школ и эффективно работающего доцентского состава.

При этом по разным специальностям и дисциплинам необходимо разрабатывать методики обучения и обоснование методологии учебных дисциплин, а универсальный подход может быть малоэффективным. Одним из аспектов обучения в образовательной организации является организация проведения лекционных и семинарских занятий с помощью информационных технологий.

Профессиональная подготовка менеджеров включает множество аспектов, а не только передачу информации. Цель обучения бакалавров и магистрантов по направлению «Менеджмент» – это подготовка специалистов, способных к практической деятельности, связанной с принятием и реализацией управленческих решений, умеющих эффективно коммуницировать, обосновывать свою позицию по решаемому вопросу и, в силу этого, востребованных работодателями, которые в последнее время стали очень требовательно и критично относиться к выпускникам.

Знания, умения и навыки в области менеджмента должны быть ориентированы на повышение эффективности организационно-управленческой деятельности в целом. При этом не следует забывать, что эффективность организации – это оптимальное сочетание производства, качества, результативности, гибкости, удовлетворенности, конкурентоспособности и развития. Соответственно этой взаимосвязи и необходимо научить будущих менеджеров в процессе обучения [5, с.23].

В наш век информационного общества работа с информацией, умение самостоятельно добывать знания, повышать свою квалификацию – показатель профессионализма. Умение принимать взвешенные, аргументированные решения, т. е. брать ответственность на себя, также являются важными компетенциями специалиста.

Как бы ни был эрудирован преподаватель, каким бы великолепным ни был учебник, даже в совокупности они не могут обладать всей необходимой информацией по тем или иным вопросам и быть истиной в конечной инстанции на долгие времена. Поэтому нужны принципиально

иные отношения между преподавателем и студентом, иные способы обучения, организации познавательной деятельности. Для подготовки конкурентоспособного специалиста в образовательном процессе должны использоваться инновационные и интерактивные методы обучения.

Остановимся на инновационных образовательных технологиях. Создание серьезного средства обучения требует не только специального образования и системного подхода (т. е. определенного видения всей педагогической системы, в рамках которой будет использоваться данный продукт), но и владения основами так называемого педагогического дизайна. Общепризнанно, что электронные учебные материалы, т. е. разнообразные средства обучения, использующие новые информационно-коммуникационные технологии, должны разрабатываться с учетом условий их последующего использования в педагогической практике (организационные формы и методы учебной работы, уровень подготовки и мотивации студентов, квалификация преподавателей и т. д.).

Уже в процессе разработки материалов должны учитываться положения теории обучения, опыт создания эффективных образовательных технологий. Недостаточное внимание к специфике практического применения электронных учебных материалов в учебном процессе приводит к отрицательным результатам. Даже добротно выполненные (с технической точки зрения) материалы в лучшем случае лишь частично используются в реальной учебной работе. В результате средства, вкладываемые в разработку и издание электронных учебных материалов, не дают адекватной отдачи: работа педагога не облегчается, заинтересованность учащихся не растет, а сами материалы быстро оказываются на полке.

Процедуры педагогического дизайна могут быть применены как в процессе разработки учебных материалов, так и в процессе их использования.

В учебном процессе в настоящее время применяются различные виды лекций: информационная, проблемная, лекция-визуализация, с использованием мультимедийного оборудования (наглядные материалы, слайды, презентации), лекция-диалог, лекция-пресс-конференция.

При чтении лекций в современных условиях является необходимым применение мультимедиапроекторов.

Предлагаем следующие способы их применения при чтении лекций.

Способ 1. Использование электронного текста лекций в виде документа текстового редактора Word. Чем обусловлено применение именно этого способа? Все очень просто. Каждый человек уникален. Каждый имеет собственный опыт роста и развития, в том числе и интеллектуального, культурного.

Каждый студент воспринимает полученную им информацию по-своему. Если мы действительно хотим соотнести наше поведение,

используемые нами приемы, методы применительно к каждому студенту, нам просто необходимо знать не только его способности, возможности, но и психические особенности. Поэтому психологи разделили людей на четыре основные категории в зависимости от особенностей восприятия и переработки информации:

- визуалы – люди, воспринимающие большую часть информации с помощью зрения;
- аудиалы – те, кто в основном получает информацию через слуховой аппарат;
- кинестетики – люди, воспринимающие большую часть информации через другие ощущения (обоняние, осязание и др.) и с помощью движений;
- дискреты – у них восприятие информации происходит в основном через логическое осмысление с помощью цифр, знаков, логических доводов [16, 54].

Обычно лектор использует только один способ подачи информации – аудиальный, и таким образом эффективность восприятия информации студентами-визуалами, -кинестетиками- и дискретами будет низкой. При опросе студентов выяснилось, что им легче воспринимать лекционный материал, когда проектор показывает полный текст лекции со всеми иллюстрациями, схемами. И в это же время лектор читает лекцию, то есть происходит полная концентрация внимания на лекционный материал для всех категорий студентов. Эффективность восприятия материала резко увеличивается.

Способ 2. Использование презентаций, сделанных в программе Power Point. Самый распространенный метод и при грамотном применении достаточно успешный. Главный недостаток – невозможность поместить на слайдах большое количество текстовой информации, и это несколько ограничивает возможности данной программы в отношении студентов-визуалов по восприятию текстов лекции.

Способ 3. Использование видеофильмов. Хороший способ лекции, но он ограничен содержанием преподаваемых дисциплин.

Способ 4. Использование интерактивных лекций, созданных с помощью HTML, CSS и JavaScript, которые позволяют студентам активно включаться в процесс чтения лекций и выбирать то или иное продолжение излагаемого на лекции примера, находя верное решение проблемы вместе с преподавателем.

Способ 5. Компьютерные программы, которые проигрывают уже готовые аудио- и видеофайлы. В настоящее время используются два вида полнометражных видео по Интернету: обычное (выгружаемое из сети) видео и стриминг видео.

Способ 6. «Настольные» видеоконференции – вид конференций, достаточно широко используемый в сфере бизнеса, но в области образования только завоевывающий свои позиции [28].

Типичной системой «настольной» видеоконференции является то, что каждый студент может слышать и видеть преподавателя, работающего с ним и находящегося в другом городе. Преподаватели при этом могут использовать различное оборудование для проведения презентаций, например LCD проекторы для большего охвата аудитории. Учащиеся могут взаимодействовать друг с другом, с преподавателем, экспертами и т. д.

Интерактивная форма подачи лекционного материала отличается от традиционной не только методикой и техникой преподавания, но и высокой эффективностью учебного процесса, которая предполагает: высокую мотивацию обучаемых; закрепление теоретических знаний на практике; выработку способности к коллективным решениям; способность к социальной интеграции; приобретение навыков решения управленческих конфликтов; развитие способности к компромиссам.

Интерактивные лекции позволяют исследовать формы организации экономики и предприятия, такие виды его деятельности, как кадровая, финансовая, инвестиционная политика, работа в условиях кризиса или высокой конкуренции, разработка стратегии компании и т. д.

Использование инновационных и интерактивных методов преподавания ни в коем случае не должно негативно сказываться на роли преподавателя в процессе обучения. Необходимо, чтобы педагогические инновации отвечали общим целям образования и особенностям содержания учебных занятий, тем самым существенно повышая их результаты. В настоящее время наблюдается избыток информации у студентов, но эта информация не всегда качественная и хорошо структурированная, поэтому особую роль отводят архитектонике учебного занятия, т. е. общему эстетическому плану его построения, гармонирующему с ценностно-целевой установкой занятия и его содержанием.

Роль преподавателя в настоящее время заключается в подборе и структуризации материала, предоставлении информации студентам в нужное время и нужном месте. Без такой подачи информации, ее привязки к конкретной предметной области невозможно формирование компетенций у будущих специалистов. При этом очень важно помнить о необходимости проведения связей между блоками информации о действительности и самой действительностью.

Также нельзя не отметить, что появление новых информационных технологий в образовании приводит к смещению внимания студентов и преподавателей к технической стороне процесса обучения. Предполагается, что качественное обучение – это наличие компьютерных классов, мультимедиа и инженерных технологий. Однако все это лишь

«инструменты», дополнительные средства, способствующие процессу обучения, но, ни в коем случае, не замещающие его. В основе обучения помимо инновационных и интерактивных методов должно лежать живое общение между преподавателем и студентами; между преподавателями; студентами между собой; студентами и представителями предприятий.

Поэтому кроме проведения лекционных занятий с использованием электронных материалов, необходимо добавить интерактивные семинарские занятия.

Интерактивное занятие – это, образно говоря, не узкая колея или автобан, а поле с множеством тропинок, постоянно на протяжении всего занятия соединяющих всех участников образовательного процесса множеством связей и отношений.

Принципы работы на интерактивном занятии*:*

- Занятие – не лекция, а общая работа.
- Суммарный опыт группы больше опыта педагога.
- Все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- Каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- Нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).

Все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Алгоритм проведения интерактивного занятия.

1. Подготовка занятия.

2. Вступление:

2.1. Сообщение темы и цели занятия

3. Основная часть:

3.1. Пассивное позиционирование (выяснение позиций участников) с фиксациями (здесь есть одна сторона представления – только позиция аудитории).

3.2. Сегментация аудитории и организация коммуникации между сегментами, т. е. формирование целевых групп по общности позиций каждой из групп. Производится объединение сходных мнений разных участников вокруг некоторой позиции. Этот шаг является особенно эффективным, если иметь дело с огромной аудиторией: в этом случае сегментирование представляет собой инструмент повышения интенсивности и эффективности коммуникации.

3.3. Интерактивное позиционирование. Оно имеет три стороны – набор позиций аудитории, смыслообразование и создание нового набора позиций. Существует четыре этапа интерактивного позиционирования: выяснение набора позиций аудитории; осмысление общего для этих позиций содержания; переосмысление этого содержания и наполнение его

новым смыслом; формирование нового набора позиций на основании нового смысла.

4. Выводы (рефлексия).

Таким образом, для подготовки конкурентоспособных менеджеров, готовых к эффективной профессиональной деятельности, необходимо широко применять различные инновационные, в том числе и интерактивные технологии. Но при этом нельзя забывать, что квалифицированный и тонко чувствующий преподаватель остается ключевой фигурой любого образовательного процесса.

Переход на уровневую модель подготовки кадров должен найти отражение в организации учебного процесса и включении современных образовательных технологий в процесс формирования и развития компетенций профессионального менеджера.

Эффективность самостоятельной работы студентов существенно повышается благодаря использованию специально разработанных компьютерных обучающих программ, способных выполнять функции экспертной поддержки, педагогической диагностики и тьютерской помощи. Несмотря на то, что большинство обучающих программ представляют, по существу, электронные учебники, снабженные набором тестов закрытого типа, тем не менее они играют большую роль в активизации учебного процесса.

Опыт проведения лекционных и семинарских занятий в образовательной организации показывает, что наибольшего эффекта и результативности обучения можно достигнуть при широком использовании инновационных и интерактивных технологий не только во время проведения занятий, но и во внеаудиторное время. Современная технологическая база университета позволяет превратить совокупные знания, которыми располагают преподаватели, в электронный ресурс, доступный обучающимся в любое время, в любом месте и в любой форме.

6.2. Примеры использования информационных технологий в учебном процессе образовательной организации

Направления совершенствования организации учебного процесса. В последнее время преподаватели сопровождают чтение лекций, проведение практических занятий и организацию самостоятельной работы студентов компьютерными презентациями. Преподаватели используют дистанционные формы обучения, которые приемлемы не только для заочной или очно-заочной, но и для очной формы обучения. Одним из направлений дистанционного обучения студентов является использование преподавателями собственных учебных сайтов (например, www.tovarovedenie.org).

Эти формы, дополняя аудиторные занятия, позволяют повышать уровень знаний обучающихся за счет привлечения новых информационных ресурсов и мультимедийных технологий. Активные формы и методы обучения и контроля не только способствуют активизации учебной деятельности, усилению роли самостоятельной работы, но и позволяют диагностировать способности и готовность студентов применять коммуникативные умения и навыки при решении разнообразных задач в условиях изменяющейся ситуации в образовательном процессе [3].

В современном образовательном процессе большую роль играет дистанционное обучение студентов. В настоящее время выделяют три основных вида дистанционного обучения студентов: кейс-технология; телекоммуникационная технология; интернет-технология обучения. Эти технологии в основном применяются для студентов заочного обучения, но современная парадигма образования предполагает внедрение информационных технологий для всех форм обучения [34].

Для студентов очной формы обучения может быть использована кейс-технология, адаптированная в виде личного кейса. Алгоритм создания личного кейса заключается в предложении студентам создать базу знаний в электронной форме под руководством преподавателя. Использование этой базы возможно не только в процессе обучения, но и после окончания студентом образовательной организации.

Для решения этой задачи необходимо рассмотреть разнообразие форм проведения лекций в образовательной организации. Обычная форма классической лекции, когда преподаватель читает лекцию, а студенты ее записывают вручную, может быть использована для студентов младших курсов при обучении их теоретическим дисциплинам. При такой организации учебного процесса происходит формирование методологической базы студента для дальнейшего освоения дисциплин профессионального цикла. Эта форма, известная еще со средних веков, является основой образования и связана с особенностями функционирования головного мозга человека и использованием моторной памяти. Известно, что любое слово, услышанное человеком, навсегда запечатлевается в его памяти, поэтому чтение лекций и их запись являются необходимым элементом высшего образования [3].

В то же время при освоении дисциплин профессионального цикла и разъяснении нюансов в определенной предметной области необходимо использовать современные методы обучения, так как при классической форме чтения лекции у студента основное время уходит на запись текста лекции, а для разбора неясных моментов времени практически не остается. Одним из таких методов обучения является использование студентами электронных текстов лекций непосредственно на занятии.

Подготовительная работа к чтению лекции с использованием текста в электронном виде включает в себя следующее. Преподаватель предлагает студентам методические указания (с планом изучения дисциплины, контрольными вопросами и рекомендуемой литературой), электронную версию лекции с последующим разбором этого содержания непосредственно на занятии. Методические указания и конспект лекций могут быть размещены преподавателем в электронных библиотеках (к примеру, www.biblioclub.ru), а проблемные вопросы могут быть получены преподавателем от студентов предварительно через Интернет или во время лекций в устной и письменной форме.

При обучении студентов с помощью предлагаемого метода необходимо их мотивировать к предварительной подготовке к лекционному занятию с помощью списка рекомендуемой литературы. Основным направлением подготовки является поиск проблем в определенной предметной области. К примеру, методология логистики предполагает поиск и устранение проблем на предприятии и в цепи поставок, поэтому проблемный подход в преподавании является приоритетным.

Одним из направлений совершенствования процесса обучения является использование индивидуальных технических средств. При реализации методики создания личного кейса студенты приходят на лекцию со своими ноутбуками или планшетами. Во время объяснения преподавателя они следят за содержанием лекции по экрану компьютера и могут в реальном времени задавать вопросы по неясным моментам и вносить изменения в текст лекции с учетом ответов на вопросы. Ценным в таком подходе является то, что студент может вносить изменения в текст лекции не только по своим вопросам, но ответы на вопросы, заданные другими студентами.

После окончания занятия лекция остается на компьютере студента как составная часть будущего электронного личного профессионального кейса. В процессе индивидуальной работы преподавателя со студентами создается личная база знаний студента, кроме того, отдельные направления лекционного курса могут быть дополнены студентами в процессе научно-исследовательской работы и оформлены в дальнейшем как научные статьи. Все это способствует творческому и профессиональному росту обучающихся.

Вариантом использования рассматриваемой методики обучения является возможность применения компьютерного класса для чтения лекций. В этом случае электронный вариант лекции записывается каждому студенту на USB флеш-накопитель [11].

Расширением возможности использования личного профессионального электронного кейса является использование

комплексной межвузовской системы получения знаний с использованием дистанционных методов обучения [14].

В настоящее время программное обеспечение играет одну из ведущих ролей в формировании как профессиональных компетенций, так и профессионального мышления выпускников высших учебных заведений [3, 36].

В то же время на сегодняшний день на рынке продуктов программного обеспечения отечественное программное обеспечение занимает лишь малую долю этого рынка. С учетом того, что многие программы сегодня работают по принципу «облачных» технологий, возникают проблемы зависимости и безопасности, в том числе и экономической, от держателей серверов, на которых расположен облачный компонент программы.

Во многое программное обеспечение встроены механизмы сбора данных о его эксплуатации, начиная от операционных систем Windows и заканчивая пакетами прикладных программ. Существует зависимость от монопольного платного программного обеспечения, которое адаптировано к одной операционной системе Windows. Поэтому на сегодняшний день остро встает проблема импортозамещения программного обеспечения на отечественные и зарубежные бесплатные аналоги как для предприятий народного хозяйства, так и для образовательной организации, которые готовят кадры для этих предприятий.

Кроме этого, возникает проблема конкурентоспособности выпускников образовательных учреждений, подготовка которых в области информационных и компьютерных технологий велась на основе применения программного обеспечения, адаптированного под операционную систему Windows, и не учитывает другого альтернативного программного обеспечения. Исходя из этого, возникает необходимость в проведении исследования особенностей применения альтернативного программного обеспечения при обучении студентов в образовательной организации.

Чтобы решить эту задачу, были использованы методы системного подхода, логистики и анализа рынка с учетом рассмотрения программного обеспечения как товара, предлагаемого на рынке информационных продуктов и услуг. В качестве объекта исследования было изучено применение программного обеспечения, используемого для обучения студентов направления подготовки «Менеджмент» [8].

По результатам проведенного анализа была выявлена общая схема импортозамещения программного обеспечения, алгоритм которой предусматривает:

- выявление слабых мест в программном обеспечении при обучении студентов экономических специальностей;

- исследование рынка информационных продуктов и услуг, потребность в программном обеспечении и его фактическом наличии;
- экономическую составляющую используемого или прогностически используемого программного обеспечения;
- способы замещения платного и монопольного программного обеспечения;
- возможности использования бесплатного и отечественного авторского программного обеспечения.

При выполнении этих задач возникает проблема самоокупаемости альтернативного программного обеспечения и получения прибыли от его производства и эксплуатации. Эта проблема может быть решена следующими способами:

– разработкой отечественного платного обеспечения;

– разработкой отечественного платного программного обеспечения с бесплатными учебными версиями для студентов. Такой подход позволит не только подготовить специалистов для использования данного программного обеспечения в условиях производства, но и повысит его востребованность, поскольку эти специалисты в дальнейшем будут заказывать для своей работы именно это программное обеспечение;

– разработкой бесплатного отечественного программного обеспечения. В этом случае доход компании, занимающейся разработкой данного программного обеспечения, будет обеспечен не его продажей, а его платным функциональным обеспечением. Примером подобной работы может служить фирма «Интеграл» – разработчик программного обеспечения из города Волгограда [9];

– заменой платного программного обеспечения на альтернативное бесплатное. Эта тенденция прослеживается на протяжении последних лет, особенно в средних и малых коммерческих предприятиях [22].

Следовательно, можно сделать вывод, что импортозамещение программного обеспечения при обучении студентов возможно, если применить рыночные механизмы регулирования производства этого программного обеспечения с различными вариантами получения прибыли от его производства.

В последние время все большее распространение получает свободное программное обеспечение (СПО). Тенденция отказа от платного программного обеспечения и миграции на бесплатные программы – это тенденция сегодняшнего дня как в бизнесе, так и в научной и организационной работе [2].

В связи с политикой замещения импорта программного обеспечения на сегодняшний день приобретают особую значимость отечественные разработки СПО. Поэтому мы поставили перед собой цель выявить

программное обеспечение отечественных производителей, которое могло бы заменить профессионально значимые программы-приложения фирмы Microsoft.

По результатам мониторинга свободного программного обеспечения оптимальным выбором оказались комплексы программного обеспечения отечественной фирмы «Интеграл» (г. Волгоград), которая предоставляет свободные платформы «Сиалия», «Искра», «Ксономи», «Альтаир», собранные на основе дистрибутива UBUNTU, форум технической поддержки, а также сервер-хранилище дополнительных приложений и обновлений для программных платформ.

Для целей обучения студентов направления подготовки «Коммерция» и «Менеджмент» были отобраны две сборки программного обеспечения: деловая платформа «Сиалия» и среда для разработчиков и дизайнеров «Ксономи». Деловая платформа «Сиалия» использовалась при изучении дисциплин «Информационное обеспечение управления производственных комплексов», среда для разработчиков и дизайнеров «Ксономи» при изучении дисциплин «Информационные технологии управления проектами», «Бизнес-графика и презентационные технологии» и «Компьютерное моделирование в профессиональной деятельности» как во время аудиторных занятий, так и во время самостоятельной работы.

Данное программное обеспечение использовалось без установки на стационарные компьютеры в компьютерных классах в виде Live DVD диска при сохранении созданной и отредактированной информации на USB флеш-накопителе студента. При изучении платформ «Сиалия» и «Ксономи» студенты изучали общую структуру программ, применения их для решения специфических задач своей профессиональной деятельности. После чего был изучен репозиторий этих программ и из него отобраны необходимые программы-приложения для практической работы.

Кроме того, были изучены бесплатные аналоги платного профессионального программного обеспечения для выполнения профессиональных задач при изучении вышеназванных дисциплин.

После освоения студентами платформ «Сиалия» и «Ксономи» были выявлены следующие положительные качества:

- удобство поиска и установки программ из репозитория в среде операционной системы UBUNTU;
- удобство использования готовых решений на основе UBUNTU, реализованных в одном дистрибутиве;
- наличие бесплатных аналогов практически почти всех платных программ, необходимых для работы коммерсанта и менеджера;
- отсутствие необходимости устанавливать антивирусные программы.

Таким образом, программное обеспечение фирмы «Интеграл» можно признать достойной альтернативой платному программному обеспечению

для обработки деловой информации, планирования и моделирования бизнес-процессов [9].

В современном мире большое значение имеет как качество программного обеспечения, способного решать профессиональные задачи, так и экономическая составляющая этого программного обеспечения, что связано со стремлением снизить возможные затраты на его приобретение. К тому же, с учетом современной экономической и политической обстановки в мире, многие бизнес-структуры переходят на бесплатное программное обеспечение как альтернативу платным программам с целью экономии в условиях экономического кризиса и стабильности его поддержки производителями [2].

Не следует также забывать о большей конкурентоспособности специалистов, владеющих и платным программным обеспечением, и его бесплатными аналогами.

Тенденция отказа от платного программного обеспечения и переход на бесплатные программы – это тенденция сегодняшнего дня как в бизнесе, так и в научной и организационной работе.

Молодой специалист, владеющий навыками организации процессов закупки, производства, сбыта, логистическими компетенциями, свободно ориентирующийся в виртуальном пространстве, несомненно, может быть востребован фактически во всех областях экономики, в организациях и фирмах любой формы собственности.

Не только в бизнесе, но и в системе образования преподавание дисциплин, связанных с использованием компьютерных технологий, а также с графикой и дизайном, нередко проводят с использованием бесплатных графических редакторов, подтверждая тем самым их не менее высокий уровень потенциальных профессиональных графических возможностей по сравнению с платными аналогами.

Следовательно, первая задача, которую необходимо решить – это найти программный комплекс, включающий в себя векторные, растровые графические редакторы, а также программы, способные работать с объемной графикой и создавать простейшие анимации.

Вторая задача заключается в том, чтобы наряду с программным обеспечением, способным работать с компьютерной графикой, в этом же комплексе находился инструментарий, способный решать задачи компьютерного моделирования. Это связано с тем, что многие модели, применяемые в управлении и коммерции, могут быть решены как математическими, так и графическими методами.

Третья задача заключается в том, чтобы и операционная система, совместимая с этим программным обеспечением, тоже была бесплатной.

Четвертая задача состоит в том, чтобы интерфейс этого программного обеспечения существенно не отличался от интерфейса соответствующих платных профессиональных программ.

В соответствии с выбранными критериями проведен мониторинг бесплатного программного обеспечения в виде комплектов программ, собранных на основе бесплатной операционной системы Linux. В результате мониторинга свободного программного обеспечения отобран комплекс программного обеспечения «Ксономи».

В настоящее время во многих областях бизнеса все большим спросом пользуется компьютерная трехмерная графика, визуализация с высоким уровнем интерактивного интерфейса и реалистичности. К этой категории бизнеса можно отнести коммерческие организации, занимающиеся продажей мебели с оказанием услуг по ее проектированию, коммерческие предприятия, занимающиеся отделкой интерьеров с оказанием услуг по его проектированию, а также применение подобной компьютерной графики как части презентационных технологий в других бизнес-отраслях.

Работы, выполненные в графических редакторах, входящих в состав программного комплекса «Ксономи», также широко используются для решения задач коммерческой полиграфии и рекламы. Процессы моделирования при управлении коммерческой организацией позволяют прогнозировать результаты ее деятельности и на их основе принимать верные управленческие решения, в итоге ведущие к получению прибыли. Наиболее перспективным направлением в этой области является компьютерное моделирование, которое может осуществляться только при наличии соответствующего программного обеспечения. Программное обеспечение, входящее в состав программного комплекса «Ксономи», позволяет решать задачи моделирования любой сложности.

Применение программного комплекса «Ксономи» оправдано для решения профессиональных задач бакалавров, занимающихся проектной работой и решающих соответствующие профессиональные задачи бакалавров направления подготовки «Менеджмент».

Программный комплекс «Ксономи» сочетает в себе свободную операционную систему для персональных компьютеров и набор профессиональных программных инструментов для решения различных графических задач и задач программирования и моделирования – в одном дистрибутиве. Эта программная платформа является частью инновационного свободного проекта «Синяя птица» и разрабатывается в рамках открытого для всех желающих сообщества.

«Ксономи» совместима с программами и форматами файлов платформы Windows, благодаря проекту WINE, а потому позиционируется как высокоэффективная замена проприетарной платформы от фирмы «Майкрософт». Комплекс для создания новых миров (КСоНоМи) – свободная система для дизайнеров, инженеров и разработчиков программного обеспечения, созданная таким образом, чтобы максимально сэкономить время людям творческих и инженерных профессий, повысить

удобство и простоту использования современных информационных технологий. В каждом новом выпуске КСоНоМи разработчики стремятся сделать процесс творчества максимально простым и эстетически приятным.

В системе предустановлено большое количество кодеков для поддержки практически всех популярных медиаформатов, а также специальные библиотеки для поддержки технологии аппаратного ускорения вывода видео высокого разрешения (HD): VA API (AMD/ATI) и VDPAU (NVIDIA).

Этот комплекс программного обеспечения содержит все программные компоненты, необходимые для решения задач дисциплин «Бизнес-графика и презентационные технологии» и «Компьютерное моделирование в профессиональной деятельности».

Из всего многообразия пунктов главного меню программы «Ксономи» для достижения цели решения задач изучения дисциплин «Бизнес-графика и презентационные технологии» и «Компьютерное моделирование в профессиональной деятельности» представляют интерес разделы «Графика», «Офис» и «Программирование».

В раздел главного меню «Графика» входят следующие программы, представляющие интерес для решения задач бизнес-графики и графического моделирования.

3D Blender – графический редактор, работающий с объемной графикой и способный решать задачи 3D моделирования, САПР и анимации, бесплатный аналог программы Autodesk 3ds Max.

Inkscape – редактор векторной графики, бесплатный аналог программы CorelDRAW.

OpenOffice.org Draw – тоже редактор векторной графики, входящий в состав пакета программ общего назначения OpenOffice.org, бесплатный аналог программы CorelDRAW.

GIMP – растровый графический редактор, бесплатный аналог программы Adobe Photoshop

Scribus – издательская система, инструмент для верстки и публикации, бесплатный аналог программы Adobe InDesign.

Все эти пять видов программ способны решать задачи бизнес-графики. В частности, студентам при изучении дисциплин «Бизнес-графика и презентационные технологии» и «Компьютерное моделирование в профессиональной деятельности» были предложены следующие задачи, которые они должны были выполнить с использованием данного программного обеспечения:

- создание объемных моделей в программе 3D Blender;
- создание логотипов в векторной графике с использованием программ Inkscape и OpenOffice.org Draw;

- создание графических моделей бизнес-процессов в коммерческой организации с использованием программ Inkscape и OpenOffice.org Draw;
- создание дизайна сайта фирмы с использованием растрового графического редактора GIMP;
- разработка иллюстраций для презентаций с использованием растрового графического редактора GIMP;
- разработка анимационных рекламных роликов с использованием растрового графического редактора GIMP;
- разработка рекламных материалов (буклетов) с использованием программы Scribus.

В раздел главного меню «Программирование» входят следующие программы, представляющие интерес для решения задач моделирования: пакеты среды разработки компьютерных приложений QT; среда разработки компьютерных приложений Eclipse IDE; среда разработки компьютерных приложений Anjuta IDE; редактор WEB-страниц Bluefish; язык программирования свободный Pascal.

Данные инструменты позволяют не только создать компьютерную модель любой сложности, но и разрабатывать полноценные приложения для операционной системы, а также создавать интерактивные сайты с элементами моделирования.

Сложность применения этого программного обеспечения состоит в том, что для их освоения необходимо достаточно много времени. Поэтому данное программное обеспечение для решения целей моделирования задач в коммерческой деятельности возможно только при предварительном изучении студентами сред разработки и языков программирования на предшествующих дисциплинах.

В раздел главного меню «Офис» входит только одна программа, которая также может представлять интерес для решения задач моделирования – табличный процессор OpenOffice.org Calc. Эта программа является аналогом платного табличного процессора Excel, который входит в пакет программ Microsoft Office. Данный программный продукт может с успехом применяться для математического моделирования задач коммерческой деятельности.

При изучении дисциплины «Компьютерное моделирование в профессиональной деятельности» студенты решали задачи линейного программирования, используя пункт меню «Сервис» раздел «Поиск решения», выполнения задач принятия решений в условиях определенности, риска, неопределенности при управлении материальными потоками.

Методика применения «Ксономи» следующая. Студентам выдается задание – записать на диск программу «Ксономи» с имеющегося образа диска. Поскольку программный комплекс «Ксономи» может быть запущен

на компьютере без предварительной ее установки на винчестер непосредственно с DVD диска, студентам было поставлено условие запускать программу именно таким образом, а всю информацию, полученную в результате работы с приложениями, сохранять на USB флеш-накопителе.

Вся информация, полученная студентом во время занятия, оставалась у него, формируя часть личного профессионального электронного кейса [25].

При выполнении домашних заданий для самостоятельной работы студенты использовали тот же алгоритм работы. Проверка выполнения домашнего задания студентами осуществлялась преподавателем в компьютерном классе. При начале работы с «Ксономи» студенты изучали интерфейс и общую структуру этого комплекса программ. Затем при выполнении каждого задания – особенности работы с каждым разделом и конкретным программным обеспечением. Также была изучена возможность облачной установки дополнительного программного обеспечения с помощью раздела главного меню «Центр приложений» и командной строки терминала с помощью ранее скачанных деб-пакетов.

По результатам применения комплекса программ «Ксономи» при обучении студентов можно сделать следующие выводы:

– программное обеспечение «Ксономи» обладает необходимым набором бесплатных программ, достаточным для решений любых задач бизнес-графики и прикладного моделирования в профессиональной деятельности;

– при наличии диска с программным комплексом «Ксономи» и USB флеш-накопителя студенты могут работать на любом компьютере с достаточными системными требованиями. При этом совершенно безразлично, какое программное обеспечение установлено на данном компьютере и как распределены права пользователей на этом компьютере;

– изучив возможности бесплатного комплекса программ «Ксономи», студенты получают конкурентные преимущества перед выпускниками других образовательных организаций по тем же специальностям. Преимущества связаны с тем, что они не только получают навыки работы с альтернативным бесплатным программным обеспечением, но и всегда имеют его в наличии вместе с результатами работы на этом программном обеспечении в виде личного профессионального электронного кейса.

Применение данной программы в рамках изучения перечисленных выше курсов позволит повысить компьютерную грамотность студентов, будет способствовать повышению уровня их профессиональной подготовки через освоение дополнительных технических компетенций, оптимизирует ведение учебного процесса, поможет их интеграции в мировую образовательную среду.

Обращение к этой программе также способствует повышению профессионального уровня преподавателей, ведущих данные дисциплины, совершенствованию их профессиональных навыков. Особенно это касается самостоятельной работы студентов, чему в стандартах ФГОС 3 и ФГОС 3+ уделяется особое внимание. Кроме того, в свете содержания новых аккредитационных показателей внедрение в учебный процесс данной программы также представляется весьма актуальным [31].

«Облачные» технологии обучения. В настоящее время в связи с внедрением новых операционных систем, использующих «облачные» технологии, особенно актуальным становится применение этих технологий в образовательном процессе в высшей школе. Это связано в первую очередь с тем, что высококвалифицированный выпускник образовательной организации должен обладать навыками применения самых современных цифровых компьютерных технологий, поскольку от этого зависит, насколько он будет конкурентоспособен на рынке труда.

«Облако» – это не всегда продукт конденсации водяного пара, плывущего по небу. Наверняка все слышали это современное словосочетание – «облачные технологии». «Облачные» технологии стали возможны благодаря бурному развитию аппаратного обеспечения: мощность процессоров постоянно увеличивается, развивается многоядерная архитектура, увеличиваются объемы жестких дисков.

Следовательно, облако – это не сам Интернет, а весь тот набор аппаратного и программного обеспечения, который обеспечивает обработку и исполнение клиентских заявок. Кстати, даже такое простое действие, как запрос страницы сайта, представляет собой пример облачного вычисления.

Наиболее популярные облачные хранилища – это Яндекс Диск и Диск Google. Облачный сервис от Google называется «Диск Google» (от Яндекс – Яндекс Диск), он включает в себя возможности создания документов (Документы Google/Яндекс) и облачного хранения данных.

Диск Google/Яндекс позволяет хранить файлы в Интернете и на жестком диске, а также получать к ним доступ откуда угодно, даже находясь в дороге. Изменения, внесенные в файл в Интернете, на компьютере или мобильном телефоне, отражаются на всех устройствах, на которых установлен Диск Google.

При наличии доступа к Интернету устройство синхронизируется с Google Диском. Таким образом, ваши файлы и папки всегда будут обновлены до последней версии. Изменения, вносимые на одном устройстве, синхронизируются со всеми остальными. Часто пользователям приходится отправлять файлы в сообщениях электронной почты. Удобнее при этом пользоваться технологией совместного доступа.

Для этого надо просто открыть совместный доступ к файлу, папке или документу Google с любого устройства.

В документе национального института стандартов и технологий США «NIST Definition of Cloud Computing v15» «облачная» технология определена следующим образом.

1. Модель облачных вычислений дает возможность удобного доступа посредством сети к общему пулу с настраиваемыми вычислительными ресурсами (например, сети, сервера, системы хранения, приложения, услуги).

2. Модель облака содействует доступности и характеризуется пятью основными элементами: самообслуживание по требованию; широкий доступ к сети; объединенный ресурс; независимое расположение; быстрая гибкость; измеряемые сервисы.

3. Сервисные модели облака (программное обеспечение как услуга, платформа как услуга, инфраструктура как услуга).

4. Модели развертывания облака (приватные облака, групповые облака, общественные облака, гибридные облака).

Суть «облачных» технологий состоит в следующем:

– вы можете не иметь никаких программ на своём компьютере, а иметь только выход в Интернет, платно или бесплатно, это зависит от того, что вам нужно;

– «облачные» технологии позволяют экономить на приобретении, поддержке, модернизации ПО и оборудования;

– удаленный доступ к данным в облаке – работать можно из любой точки на планете, где есть доступ в сеть Интернет.

В образовательных учреждениях тоже есть свои особенности использования «облачных» технологий. В частности, выделяют три наиболее распространенных способа работы с ними: совместная работа над документами; совместная проектная работа учащихся; дистанционное обучение [15].

Например, образовательная программа или годовой план. Такой масштабный документ создается силами администрации и педагогов, ответственных за какие-либо направления. Каждый отвечает за какую-либо часть документа, но может комментировать или дополнять информацию и в других блоках.

Другой пример – таблица, которую должны заполнить все преподаватели информацией о своих группах. При попытке работы с такими документами в локальной сети возникает проблема, связанная с тем, что одновременно с одним и тем же документом работать на разных компьютерах нельзя. Появляется множество копий данного документа, которые потом надо соединять воедино.

Для совместной работы в «облачных» технологиях необходимо создать или поместить документ в облачное хранилище и предоставить

возможность работать с ним тем, у кого есть право доступа к этому ресурсу.

Что касается проектной работы студентов, то здесь схема деятельности подобна. Студенты получают темы проектов и делятся на группы. В группе распределяются обязанности. Затем руководитель группы создает документ и предоставляет доступ к нему остальным участникам (с помощью ссылки или по адресам электронной почты). Студенты работают над проектом дома или в образовательной организации, наполняя документы содержанием.

Когда работа закончена, доступ к готовому документу предоставляется преподавателю. Он может прокомментировать какие-либо части документа, чтобы учащиеся могли скорректировать его содержание до защиты проекта. При оценивании участия в создании проекта важно то, что преподаватель может отследить хронологию изменений. По этой хронологии можно в какой-то степени определить, какой вклад внес каждый участник группы.

Исходя из вышеизложенного, мы решили проследить тенденции развития элементов «облачных» технологий в образовательном процессе в высшей школе.

Если проанализировать составляющие определения «облачной» технологии, то можно сделать заключение о том, что первые элементы применения этой технологии в образовании были стимулированы необходимостью осуществления дистанционного обучения. Другими словами, впервые возможность удаленно работать в программах так же, как и хранить данные, размещенные в Интернете на удаленных серверах, появился именно тогда.

Как известно, дистанционное обучение предусматривает кейс-технологию, телекоммуникационную технологию и интернет-технологию обучения [34].

«Облако» представляет собой отношение «клиент – сервер», где акцент на программное обеспечение и хранение данных перенесен на серверную часть этой сетевой системы, что обеспечивает возможность одновременной работы многих клиентов, в том числе мобильных, для решения поставленной задачи.

Поскольку данный метод решения поставленной задачи в образовании соответствует принципу дистанционного обучения (применение интернет-технологий), то первые элементы «облачной» технологии были выявлены именно там.

В свою очередь, и в интернет-технологиях можно выделить несколько основных направлений:

- создание сайтов дистанционного обучения;
- использование интерактивных ресурсов, размещенных в Интернете, с возможностью их дистанционного использования;

- создание условий для «облачного» дистанционного обмена информацией между отдельными учебными ресурсами Интернета;
- использование социальных сетей для достижения целей дистанционного обучения [7, 34].

Причем первые два направления довольно часто используются совместно: интерактивные учебные ресурсы располагаются на сайтах дистанционного обучения.

При создании сайтов дистанционного обучения существует два варианта их размещения в Интернете – на сервере самого образовательного учреждения и на сервере владельца стороннего хостинга. В первом случае возможностей для создания «облачной» технологии несколько больше, поскольку авторы сайта практически не стеснены возможными ограничениями в программировании. Во втором случае эти возможности могут быть функционально ограничены владельцем хостинга.

Третье направление интернет-технологии дистанционного обучения, связанное с созданием условий для «облачного» дистанционного обмена информацией между отдельными учебными ресурсами Интернета, было реализовано на базе сайта преподавателя образовательной организации.

Возможность коллективной работы, а также возможность взаимодействия в условиях дистанционного обучения с использованием информационных технологий являются обязательными условиями обеспечения высокого качества обучения студентов.

Использование учебного сайта – эффективное средство взаимодействия преподавателя со студентами и студентов одной специальности между собой. Для этого учебный сайт, кроме справочно-информационной опции (наличие баз данных по дисциплине), должен иметь чат и форум с актуальными рубриками.

Как правило, в настоящее время сайты дистанционного обучения разрабатываются и размещаются в Интернете как часть официального сайта учебного заведения, как сайт факультета или как кафедральный сайт. На наш взгляд, более интересным может быть создание преподавателем индивидуального сайта.

Особенно это может быть актуальным в университетах при наличии большого количества предметов, преподаваемых одним преподавателем студентам разных специальностей. Наличие такого сайта позволяет повысить ответственность преподавателя как в отношении качества знаний студентов, так и в отношении качества методических материалов.

Использование веб-сайта способствует повышению оперативности обучения, коммуникации преподавателя и студентов, а также студентов между собой. Перспективным направлением использования учебных сайтов в работе преподавателей является создание тематической сети

сайтов с перекрестными ссылками, что способствует обмену преподавателей методиками и повышению качества оказываемых образовательных услуг.

Четвертым направлением интернет-технологии дистанционного обучения, которое имеет некоторые элементы «облачной», стало использование социальных сетей.

При использовании социальных сетей как части «облачной» технологии возможно два варианта организации работы.

Первый вариант – это использование только социальной сети для общения по вопросам поставленной задачи или организации компьютерной конференции на базе социальной сети.

Второй – это использование возможностей социальной сети совместно с другими «облачными» структурами. Например, при наличии сайта дистанционных консультаций студентов на нем размещают учебную информацию, конспекты лекций, практических и лабораторных занятий, а также вопросы итогового контроля.

В этом случае после предварительного изучения материала, расположенного на сайте, студентов за день до итогового контроля приглашают на компьютерную конференцию, организованную с помощью социальной сети. На конференции студенты при направляющей роли преподавателя самостоятельно пытаются найти ответы на вопросы и делятся между собой информацией о найденных ответах. Таким образом, формируется команда единомышленников, ориентированных на взаимную помощь в подготовке к итоговому контролю [7].

Хотя сами социальные сети еще не обладают всеми признаками «облачных» технологий, поскольку не являются средством депонирования данных, но они могут играть такую роль, если их использовать для обмена информацией в учебном процессе.

Так же, как и интернет-технологии дистанционного обучения, стал использоваться еще один сервис, который изначально был предназначен только для удаленного общения – электронная почта.

Электронная почта уже имеет все основные признаки «облачной» технологии: механизм обмена информацией; возможность общего пользования сервисом; дисковое пространство с общим доступом, предоставляемое для хранения информации; работа через веб-интерфейс. Каждая учебная группа самостоятельно создает в любой поисково-почтовой системе электронный почтовый ящик, доступ к которому получают все студенты группы. Информация, предназначенная для студентов группы в виде писем и прикрепленных к ним файлов, размещается преподавателями и самими студентами и сохраняется в этом ящике.

Вторым этапом развития применения «облачных» технологий в образовательном процессе должно стать применение специализированного

профессионального программного обеспечения, расположенного на удаленных серверах на хостинге его производителя.

Алгоритм применения поиска подобного программного обеспечения, которое можно было бы использовать в образовательном процессе, может быть следующим.

Во-первых, ведущий преподаватель дисциплины проводит мониторинг интернет-ресурсов, которые по своим характеристикам соответствуют как заявленным требованиям «облачной» технологии, так и требованиям, связанным с их профессиональной пригодностью к практическому использованию в разрезе изучаемой дисциплины.

Во-вторых, из выбранного программного обеспечения необходимо выделить те ресурсы, которые имеют варианты возможного бесплатного использования, например, демонстрационные версии или версии с ограничением количества пользователей. Поскольку бесплатные варианты подобных ресурсов часто означают ограничение функциональности программного обеспечения, то следует искать такие ресурсы, которые не ограничивают функционал программ, а ограничивают какие-либо другие характеристики его использования, например, ограниченное время использования, ограниченное количество пользователей. Затем, в соответствии с этими ограничениями, следует так распланировать процесс преподавания, чтобы нивелировать их возможное вредное влияние на процесс изучения материала.

В частности, применена методика преподавания дисциплины «Информационные технологии управления проектами» студентам четвертого курса направления подготовки 080200.62 «Менеджмент» профиля «Управление проектами». После мониторинга «облачного» программного обеспечения по профилю направления подготовки нами был отобран ресурс «Битрикс 24».

Этот ресурс включает в себя полный комплект инструментов для организации работы компании, содержащий социальную сеть, раздел с планированием и реализацией задач и проектов, чат и видеозвонки, on-line работу с документами, хранение документов на «облачном» диске, CRM, возможности управления персоналом, а также мобильный доступ к перечисленным ресурсам.

Платная версия этого программного обеспечения предназначена для крупных и средних организаций и предприятий, бесплатная версия предусматривает только одно ограничение – организационная структура компании не может включать более 12 должностей.

Для решения специализированных задач менеджеров профиля «Управление проектами» в этом сервисе есть очень удобный для совершенствования профессиональных навыков раздел «Задачи и проекты». Студентам было выдано задание для самостоятельной работы: зарегистрироваться на сайте ресурса «Битрикс 24», создать там

организационную структуру своего виртуального предприятия и затем создать проект по предложенным условиям.

Контроль самостоятельной работы осуществлялся следующим образом: часть студентов работала за персональными компьютерами, другой части студентов было поставлено условие – работать с мобильных устройств. Общение между ними осуществлялось через встроенную социальную сеть «Битрикс 24».

Преподавателем было предложено внести изменение в проект. Оценивалась как способность работать с «облачным» программным обеспечением, так и способность команды работать над проектом коллективно, с условием удаленного участия путем применения мобильных устройств. Большим плюсом такого использования «облачных» технологий состоит в том, что студенты моделируют работу в условиях, максимально близких к условиям работы в реальной организации.

Ко второму этапу можно также отнести и работу студентов с пакетом ПО, созданным на основе бесплатной операционной системы Linux. Многие версии таких систем, например, Ubuntu имеют удаленный репозиторий – место, где хранятся и поддерживаются файлы приложений этой операционной системы.

Третьим возможным этапом развития «облачных» технологий в образовании может быть создание авторских «облачных» образовательных ресурсов, при наличии возможностей профессионального хостинга и соответствующего программного обеспечения. Данный этап является не чем иным, как логическим развитием двух первых направлений интернет-технологии дистанционного обучения: созданием сайтов дистанционного обучения и использованием интерактивных ресурсов, размещенных в Интернете с возможностью их дистанционного использования. Все это требует от преподавателя дополнительно еще и навыков программирования.

Таким образом, можно выделить следующие этапы в развитии и применении «облачных» технологий в образовательном процессе.

На первом этапе применения элементов «облачных» технологий были задействованы интернет-технологии дистанционного обучения и применение электронной почты.

Вторым этапом стало применение в обучении профессионального «облачного» программного обеспечения.

Третьим, перспективным, этапом может стать создание авторских «облачных» образовательных структур при наличии возможностей профессионального хостинга и соответствующего программного обеспечения.

Применение «облачных» технологий в процессе обучения приводит к оптимизации учебно-методической деятельности сторон, повышению

эффективности коммуникационных связей, минимизации затрат образовательного учреждения. Повышается мотивация студентов к образовательной деятельности, создаются более комфортные условия для нее.

Применение данных технологий облегчает интеграцию образовательных учреждений в мировое образовательное пространство, способствует развитию связей с зарубежными партнерами на равноправной основе. Это важно для всех специальностей и направлений подготовки образовательной организации и знаменует собой переход отечественной системы образования на новый качественный уровень [32].

Моделирование в учебном процессе. В настоящее время условием повышения уровня информационного обеспечения в высшей школе является применение современных информационных технологий. Использование информационных технологий для обучения студентов направления «Менеджмент» в целом и, в частности, по профилю «Логистика» подразумевает формирование профессиональных компетенций студентов.

Применение либо внедрение информационных систем на предприятии существенно упрощает выполнение логистических процессов, минимизирует ошибки в принятии управленческих решений. Для внедрения программы нужно выполнить ее предварительное тщательное детальное изучение, рассмотреть ее функции [37].

При использовании логистических информационных систем нужно помнить об определенных принципах. Один из принципов, где рекомендуется применение имитационного моделирования, приведен в работе Р. Шеннона «Имитационное моделирование систем – наука и искусство».

В соответствии с определением Р. Шеннона, имитационное моделирование является процессом создания модели реальной системы и осуществлением экспериментов с данной моделью с целью того, чтобы понять поведение данной системы, или для того, чтобы оценить различные стратегии в рамках ограничений, определенных критериев либо наборов критериев функционирования системы. Основным плюсом имитационного моделирования выступает то, что при помощи данного метода имеется возможность решать трудоемкие задачи.

Имитационные модели дают возможность довольно просто учесть случайные воздействия и иные факторы, создающие трудности при аналитическом исследовании. Имитационные модели принадлежат к классу описательных моделей. В данном случае машинная имитация не ограничивается созданием только одной версии модели, а также одноразовой ее эксплуатацией на персональном компьютере. В основном данную модель модифицируют и корректируют: меняются исходные данные, подвергают анализу всевозможные правила действия объектов.

Испытания модели происходят для того, чтобы проверить и сопоставить между собой разные структурные варианты логистических систем. Имитация заканчивается проверкой полученных результатов, а также разработкой рекомендаций для практического внедрения.

Имитационные модели часто используются для того, чтобы спрогнозировать состояние логистических систем, а также при проектировании и размещении предприятий, для обучения и тренировки персонала.

Описание в виде математических моделей экономических (логистических) процессов происходит посредством экономико-математических методов. Имитационное моделирование в логистике осуществляется при помощи программного обеспечения AnyLogic.

Программой AnyLogic успешно выполняются такие задачи, как планирование действий во времени с возможностью постоянной корректировки на основе периодически обновляемых сведений, а также составления долгосрочных и краткосрочных расписаний. Для создания сложных расписаний применяется комбинация имитационных моделей со специальными оптимизационными эвристиками, которая дает возможность отыскать расписание, которое было бы наиболее близкое к оптимальному.

Гибкость продукта AnyLogic позволяет рассматривать процесс управления цепями поставок в совокупности с процессами компании, к примеру, со стратегическим планированием, маркетингом, управлением персонала, давая возможность достигать более эффективных решений.

Наиболее трудным этапом, конечно, считается процесс принятия решений в связи с тем, что нужно рассмотреть большое количество взаимосвязанных, часто стохастических событий. Но большинство систем по управлению цепочками поставок предоставляет лишь возможности мониторинга и документирования процесса, что служит необходимой составляющей, но все же не основной.

СППР при помощи имитационных моделей дает возможность целиком выполнить автоматизацию процесса управления цепочками поставок, начиная от принятия решений и заканчивая мониторингом их выполнения и документирования. При помощи моделирования могут рассматриваться процессы как внутренней, так и внешней логистики предприятия. К внутренней логистике можно отнести передвижение объектов на всей территории предприятия либо в некоторых его подразделениях [37].

Для того чтобы решить задачи внутренней логистики, обычно создаются следующие виды моделей:

- систем транспортировки грузов по территории предприятия при помощи мобильных средств (погрузчиков, трейлеров и т.п.);
- стационарных напольных и подвесных систем транспортировки грузов (кранов и конвейеров различной конструкции);
- процессов на складах: приём грузов, перемещение грузов в зоны хранения и обратно, отбор, комплектация, упаковка и отправка грузов;
- производственных линий и сборочных конвейеров.

К внешней логистике относится перевозка грузов и товаров между разными географическими пунктами с использованием видов транспорта (автомобильного, железнодорожного, речного, морского и воздушного). В основном модели процессов внутренней и внешней логистики создаются и изучаются отдельно друг от друга, но бывает создаются и комплексные модели.

Наиболее сложными, но вместе с тем и наиболее существенными для практики считаются на сегодняшний день модели двух типов логистических систем с сетевой структурой: а) сетей (цепей) поставок и б) сетей распределения и продажи продукции.

Модели AnyLogic могут быть созданы на любой из основных парадигм имитационного моделирования: дискретно-событийное моделирование, системная динамика и агентное моделирование. Для того чтобы проанализировать процессы, происходящие в мире, время от времени удобно рассматривать их как последовательность отдельных событий.

Подход к построению имитационных моделей, дающий возможность представить реальные действия подобными событиями и получил название «дискретно-событийным» моделированием (discrete event modeling). Термин «дискретно-событийное моделирование» тем не менее чаще используется в более узком смысле для обозначения «процессного» моделирования, когда динамика системы показывается как последовательность операций (прибытие, задержка, захват ресурса, разделение, ...) над некими сущностями (entities, по-русски − транзакты, заявки), представляющими клиентов, документы, звонки, пакеты данных, транспортные средства и т.п.

Данные сущности пассивны, они сами не контролируют свою динамику, но могут иметь некоторые атрибуты, которые влияют на процесс их обработки (к примеру, тип звонка, сложность работы) либо накапливающими статистику (общее время ожидания, стоимость). Процессное моделирование применяется на среднем либо низком уровне абстракции: каждый объект моделируется индивидуально, как отдельная сущность, но большое число деталей «физического уровня» (геометрия, ускорения/замедления) опускается.

Этот подход часто используется в моделировании бизнес-процессов, производства, логистики, здравоохранения и т.д. Системная динамика – это подход имитационного моделирования, который своими методами и инструментами дает возможность понять структуру и динамику сложных систем.

Также системная динамика является методом моделирования, который используется для создания точных компьютерных моделей сложных систем для дальнейшего использования с целью проектирования более эффективной организации и политики взаимоотношений с данной системой. Системная динамика в основном применяется в долгосрочных, стратегических моделях и имеет высокий уровень абстракции.

Люди, продукты, события и прочие дискретные элементы представлены в моделях системной динамики не в виде отдельных элементов, а как система в целом. Если же отдельные элементы модели важны, то для полной либо частичной обработки модели лучше пользоваться агентным либо дискретно-событийным моделированием.

AnyLogic поддерживает разработку и моделирование систем обратной связи (диаграммы потоков и накопителей, правила решений, включая массивы переменных). Агентное моделирование до недавнего времени являлось строго академическим направлением. Тем не менее повышающийся спрос на глобальную оптимизацию со стороны бизнеса вынудил ведущих аналитиков сконцентрировать внимание как раз на агентном моделировании и на его объединении с традиционными подходами для того, чтобы получить более полную картину взаимодействия сложных процессов различной природы.

Таким образом, появился спрос на программные платформы, которые дают возможность интегрировать разные подходы. AnyLogic поддерживает метод агентного моделирования. Традиционные подходы имитационного моделирования необходимы для того, чтобы рассматривать служащих компаний, проекты, продукты, клиентов, партнеров как среднее арифметическое либо как пассивные заявки/ресурсы в процессе.

У агентного моделирования нет такого рода ограничений, так как оно предполагает сосредоточение непосредственно на отдельных объектах, их поведении и коммуникации. Агентная модель является рядом взаимодействующих активных объектов, отражающих объекты и отношения в реальном мире.

При создании моделей в AnyLogic можно применять концепции и средства из нескольких методов моделирования, к примеру, в агентной модели использовать методы системной динамики для показа изменений состояния среды либо в непрерывной модели динамической системы учитывать дискретные события. Имитационное моделирование может использоваться при принятии решений на стадиях проектирования и

анализа производственных систем, транспортных систем и т.д. AnyLogic объединяет возможность создания гибридных моделей на основе моделей системной динамики, дискретно-событийных моделей и агентного подхода.

Использование веб-сайта и социальных сетей в процессе обучения. Современный студент заочной формы обучения стремится получить качественное образование, а для этого он должен иметь возможность получать консультации во все время обучения, а не только во время сессии. Доступность информации для студентов увеличивается при использовании дистанционных образовательных технологий [11].

Несмотря на актуальность проблемы использования информационных технологий и технологий дистанционного обучения для высшего образования, конкретные организационные аспекты деятельности системы обучения студентов заочного отделения с использованием этих технологий являются недостаточно разработанными. Каким же образом можно повысить качество образования студентов, обучающихся дистанционно?

Кроме использования кейс-технологий и телекоммуникационных технологий, образовательным организациям, имеющим родственные специальности, можно осуществлять обмен учебной информацией с использованием дистанционной интернет-технологией обучения студентов.

Такое взаимодействие возможно как в виде межорганизационной интеграции (между учебными заведениями), так и в форме контактов между преподавателями разных образовательных учреждений. Один модуль содержит информацию одной кафедры.

Система деления учебно-консультационного материала на модули удобна тем, что сайт может наполняться материалами постепенно. Это удобно и студентам и преподавателям.

Кафедры могут отслеживать наличие размещенной информации, а также правильность работы преподавателей, посещаемость сайта студентами и их активность.

Студентам облегчается возможность нахождения тех или иных предметов и удобство работы с ними, поскольку предметы, преподаваемые на одной кафедре, располагаются в одном модуле. Отдельно может быть включен модуль, содержащий нормативную документацию, посвященную дистанционной технологии в обучении, а также модуль, содержащий специализированную информацию, необходимую студентам по предметам специальности.

Модуль кафедры включает в себя разделы, содержащие информацию об одном предмете, ведущем преподавателе этого предмета и его персональную консультационную страницу. На ней располагается подраздел, содержащий информацию о целях, задачах дисциплины, а

также краткую информацию о количестве часов лекционных, практических или лабораторных занятий и виде выполняемой самостоятельной работы (контрольная работа или курсовой проект).

Раздел по дисциплине включает в себя следующие документы, которые оформлены в виде отдельных веб-страниц, переход на которые возможен через гиперссылки со страницы ведущего преподавателя:

– рабочую программу;

– конспекты лекций согласно тематическому плану рабочей программы или электронный учебник, содержащий всю необходимую информацию по теоретическому курсу;

– конспекты практических (лабораторных) занятий согласно тематическому плану рабочей программы или электронный практикум, содержащий всю необходимую информацию по курсу практических или лабораторных занятий;

– методические указания для выполнения контрольных работ или выполнения курсовой работы или курсового проекта (утвержденные на заседании методической комиссии), если это предусмотрено учебным планом;

– фотографию ведущего преподаватели и краткие сведения о нем;

– страницу консультаций, посещая которую студент может задать вопрос преподавателю, а преподаватель в свою очередь через нее может дать консультацию студенту по той или иной проблеме;

– тест итогового контроля знаний студентов, написанный на языке программирования JavaScript.

При проведении установочных лекций преподаватель дает студентам адрес сайта (URL), а также объясняет, как пользоваться ресурсами сайта.

К примеру, сайт (www.tovarovdenie.org). Сайт создан на основе CMS-системы (система управления контентом) PHP-Fusion и имеет следующие разделы: статьи; форум; часто задаваемые вопросы; мини-чат. В разделе содержится курс лекций по товароведению продовольственных и непродовольственных товаров, теоретическим основам товароведения; правила продажи товаров; инструкции; практикумы по дисциплине.

В форуме предусмотрены разделы: вопросы преподавателю; возврат некачественных товаров; научно-исследовательская работа (алгоритмы, технология исследовательской работы по товароведению); практическое товароведение (для практикующих товароведов-практиков и коммерсантов); неформальное общение; предложения по совершенствованию сайта. Зарегистрированные пользователи могут получить доступ к архивным документам в формате Word. Сайт постоянно обновляется и пополняется.

Использование веб-сайта способствует повышению оперативности обучения, коммуникации преподавателя и студентов, а также студентов между собой. Все это, несомненно, повышает качество обучения, а в

условиях заочного обучения помогает им своевременно получить необходимые материалы и задать вопрос преподавателю.

Оба сайта имеют взаимные ссылки друг на друга. Студенты, изучающие товароведение, могут получать более полные знания, связанные со спецификой работы другой образовательной организации, становясь в итоге более востребованными специалистами на рынке труда.

Чем больше образовательных организаций задействованы в подобном сотрудничестве при дистанционном обучении студентов, тем более качественно подготовленные специалисты получаются при выпуске не у одного, а у всех учебных заведений, задействованных в этом процессе, а это уже не местнический, а государственный подход к подготовке специалистов [11].

Дистанционные технологии в обучении приобретают особую актуальность, поскольку с развитием Интернета и обеспеченностью студентов персональными компьютерами улучшается обмен информацией как между преподавателем и студентами, так и студентов между собой. Все это способствует активизации и модернизации процесса обучения. В настоящее время выделяют три основных способа дистанционного обучения: кейс-технология, телекоммуникационная технология и интернет-технология обучения студентов.

Наиболее перспективной является интернет-технология, так как позволяет значительно варьировать элементы дистанционного обучения по сравнению с двумя предыдущими [34].

В этом случае эффективным направлением развития дистанционного обучения может быть создание учебных сайтов на разных уровнях: создание учебного сайта преподавателем; разработка кафедрального сайта для поддержки дисциплин кафедры; институтский сайт и сайт университета. Разработка и сопровождение личных учебных сайтов преподавателей или порталов образовательных учреждений зависят от принятой учебным заведением формы развития дистанционного обучения, которая может быть децентрализованной, централизованной или смешанной.

В том случае, если дистанционная технология используется для обучения студентов очного отделения, более предпочтительной будет децентрализованная форма обучения (прямое взаимодействие преподавателя дисциплины с группой студентов с помощью специализированного сайта).

Одним из вариантов информационной системы заочного обучения является комплексная межвузовская система получения знаний с использованием сайтов дистанционного обучения разных образовательных учреждений, имеющих взаимные гиперссылки друг на друга [11].

В то же время при использовании интернет-технологии отдельными преподавателями могут возникать некоторые трудности. Первая из них –

преподаватель, являясь специалистом в своей области знаний, может испытывать затруднения при создании или использовании специализированного сайта. Вторая трудность – не всегда сайт дистанционного обучения является интересным и посещаемым студентами. Практика показывает, что студентов очень трудно приучить к использованию учебного сайта.

Поэтому мы предлагаем использовать в качестве инструмента дистанционных технологий уже созданные и работающие социальные сети, такие как «Мой мир» (www.mail.ru) и популярный среди молодежи сайт «В контакте» (www.vkontakte.ru). Студенты и преподаватели получают следующие преимущества от использования социальных сетей с учебной целью:

- молодые люди значительное время проводят в социальных сетях, поэтому общение в них (а также и получение знаний) становится не нудным изучением предмета, а привычным и приятным занятием, что приводит к более эффективному освоению материала;
- студент, общаясь в социальной сети с преподавателем, ведет себя менее скованно, что позволяет ему задавать вопросы по предмету, не боясь выглядеть не знающим или смешным для окружающих;
- студенты имеют возможность общаться в реальном времени не только с преподавателем, но и между собой. Могут организовывать подобие конференций, особенно перед сдачей зачета или экзамена;
- преподаватель для студента психологически становится не только преподавателем, но и просто участником социальной сети – взаимодействие на вертикальном уровне сменяется на взаимодействие на горизонтальном уровне. Это вызывает большее доверие со стороны студента и улучшает процесс усвоения информации;
- у преподавателя значительно расширяется канал связи и время общения с аудиторией, так как можно быстро оповещать обучаемых о ближайших событиях в учебном процессе. При этом появляется возможность проведения воспитательной работы с прогульщиками и отстающими, так как в социальной сети их можно застать чаще, чем в лекционной аудитории.

Для повышения эффективности обучения можно предложить два варианта взаимодействия преподавателя со студентами очного и заочного обучения.

Первый вариант – использование только социальной сети для дистанционных консультаций и второй вариант – использование социальной сети совместно с учебным сайтом дистанционного обучения.

При первом варианте преподаватель создает группу по дисциплине и на очных занятиях объявляет студентам, что является участником социальной сети, приглашает студентов стать участниками этой группы, а также сообщает примерное время, когда он находится в сети. Далее студентам предлагается во время выполнения самостоятельной работы при возникновении проблем задать преподавателю вопросы через социальную сеть. Здесь существует три способа общения:

- общение через высказывания. Это позволяет привлечь к обсуждению проблемы нескольких участников;
- общение через сообщения. Может происходить в том случае, если у преподавателя нет времени для общения в реальном времени;
- общение в реальном времени через короткие сообщения с теми участниками, которые в данный момент находятся в сети.

Более перспективным, на наш взгляд, является второй вариант – использование социальной сети совместно с сайтом дистанционного обучения. Привлечение студентов и общение с ними происходит так же, как и в первом варианте, но в качестве ресурса привлекается сайт дистанционного обучения, ссылка на который размещается на странице преподавателя.

Студентам предлагается предварительно пройти на сайте дистанционных консультаций тренировочный тест перед сдачей экзамена по предмету, который также будет проходить в виде теста (вопросы реального экзаменационного теста изменены на 30 %). Преподаватель только участвует в дальнейшей организации консультаций, не давая конкретных ответов на вопросы теста.

В первые два дня подготовки к экзаменам студенты стремятся ответить на вопросы теста индивидуально, затем они начинают сравнивать оценки сдачи теста между собой, и на третий день это выливается в глобальную конференцию между студентами (при направляющей роли преподавателя) по обсуждению различных вариантов ответов. Подобный метод консультаций дает следующее:

– у студентов растет мотивация к изучению материала предмета, в том числе и за счет сравнения собственных оценок с другими студентами;

– изучение материала предмета коллективными методами (мозговой штурм) позволяет повысить качество знаний даже у слабых студентов;

– освоение учебной дисциплины происходит в виде игры с конкурентной борьбой в реальном времени, что вызывает интерес у студентов к процессу обучения [7].

Сайт «Товароведение и логистика: актуальная информация для студентов и преподавателей» (http://www.tovarovedenie.org/news.php) используется для следующих дисциплин:

- «Товароведение и экспертиза товаров»;

- «Основы коммерческой деятельности»;
- «Коммерческая логистика»;
- «Логистика».

В социальных сетях, используемых преподавателем («Мой мир» и «В контакте»), размещены ссылки на учебный сайт. В начальный период преподавания дисциплины происходит взаимное добавление студентов и преподавателя «в друзья». Преподаватель в обязательном порядке налаживает постоянный контакт со старостами групп, дальнейшее взаимодействие с другими студентами осуществляется по мере необходимости.

В форуме учебного сайта создается раздел (к примеру, раздел по дисциплине «Логистика»: http://www.tovarovedenie.org/forum/viewforum. php? forum_id=41), в котором каждую неделю размещаются следующие материалы: методические указания к изучению темы, контрольные вопросы, презентация лекции, дополнительные материалы. Кроме того, в разделе сайта «скачать» размещаются учебно-методические материалы по дисциплине, ситуационные задачи.

Для быстрого обмена сообщениями на сайте есть чат, где можно задать вопрос преподавателю и обсудить отдельные задания не только со студентами своей группы, но и со студентами родственных специальностей из других образовательных организаций России и ближнего зарубежья. В разделе сайта «ссылки» есть возможность перейти на специализированные сайты профессиональных сообществ (к примеру, www.logist.ru) или на другие учебные сайты (http://www.znaytovar.ru/), что способствует экономии времени для студентов при поиске необходимой информации.

Таким образом, анализ современного состояния развития информационных технологий позволяет прийти к выводу, что дистанционную технологию следует рассматривать как один из инструментов при очной и заочной формах обучения.

Благодаря использованию учебного сайта и социальной сети студенты быстро адаптируются при освоении новой дисциплины, так как попадают в специфическую информационную среду, которая создана преподавателем, экономят время на поиск новой информации и могут получить учебные задания в любое удобное для них время [7].

Еще одним направлением в обучении студентов является использование тестов в качестве средства мотивации к изучению учебного материала [36].

Во всех случаях источником информации для студентов были учебные пособия, электронные учебники, учебный материал для студентов, специально размещенный на сайте дистанционных консультаций [24].

Задача использования тестов заключается в следующем: возможно ли с помощью мотивационной особенности применения тестов так мотивировать поисковую активность студента, чтобы он самостоятельно попытался найти ответы на неизвестные вопросы, не имея под рукой готового справочника в виде учебного пособия, электронного учебника, но имеющего свободный доступ к любой информации в глобальной сети Интернет.

Использование теста организационно предполагает моделирование ситуации, когда будущий специалист, бакалавр, магистр должен, как и в реальной жизненной профессиональной ситуации, найти решение, не имея подсказки в виде учебника.

Сложность решения данной проблемы состоит в том, что преподаватель должен так подготовить последовательность вопросов теста, чтобы каждый следующий вопрос был бы увязан с предыдущими вопросами и образовывал логическую цепочку, подталкивающую студента к поиску верного решения.

По сути дела, каждый вопрос являлся бы шагом алгоритма, программирующим путь студента в решении поставленной проблемы. Сложность для студента этот метод изучения материала представляет тем, что ему приходится, как в реальной жизни, искать решение проблемы, не имея подсказки в виде готового ответа из учебника.

Исследования были осуществлены при проведении занятий со студентами направлений подготовки «Менеджмент» при изучении дисциплин «Мультипроектное управление», «Информационные технологии управления проектами». Студентам с помощью подготовленных таким образом тестов было предложено с использованием свободных источников информации ответить на все вопросы теста. Методика изучения учебного материала была такой же, как и в ранее проведенных исследованиях [24].

Студенты должны были сдать электронный тест по предложенной теме. При дистанционном обучении система тестов после изучения каждой темы лекции позволяет учащемуся самостоятельно оценить уровень своих знаний, вернуться к теоретическому материалу и в случае неудовлетворительной оценки продолжить обучение [36]. Таким образом, слушатель самостоятельно и осознанно повышает уровень своих знаний. Причем в случае трудных вопросов тест стимулирует учащегося найти ответ и тем самым повысить свою самооценку. Тест разрешалось сдавать много раз до тех пор, пока студент не получал отличную оценку, но с условием, что одновременно тест и самостоятельно найденный источник информации не может быть открыт одновременно. Только тест или только источник информации.

Студентам объяснялось, что оценка, полученная в итоге, в журнал заноситься не будет и нужна только для того, чтобы студент понял сам, насколько хорошо он знает материал занятия. По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы: повышается поисковая активность студентов; студенты получают навыки самостоятельного решения учебных проблем и поиска информации по предложенной проблеме [10].

6.3. Формирование управленческого мышления будущего менеджера

Современная действительность предъявляет высокие требования к подготовке менеджера. Организация работы в рыночных условиях предполагает опору на научно обоснованный, а не эмпирический уровень управления. Вследствие этого у будущих менеджеров необходимо формировать управленческое мышление с использованием системного подхода, которое даст возможность самостоятельно обновлять знания, повышать профессиональный уровень, критически анализировать процессы управления, находить оригинальные и научно обоснованные методы реализации управленческих задач, а не решать их с помощью «проб» и «ошибок».

Среди всего многообразия проблем, связанных с повышением готовности выпускников экономических специальностей к профессиональной деятельности, проблема развития современного управленческого мышления представляется наиболее актуальной.

Формирование управленческого мышления будущего менеджера – это процесс гармоничного развития его способностей, позволяющих эффективно проявлять себя в различных сферах деятельности (научно-познавательной, коммерческой, общественно-политической и др.), выработать свой стиль поведения, определенные хозяйственные взгляды и интересы, в результате которых создается система обеспечения положительной результативности труда.

Обучая менеджеров, отечественные образовательные организации, прежде всего, стремятся дать им специальные знания в области управления, планирования, организации процесса производства и контроля над выполнением поставленных задач. Все это, безусловно, важные составляющие менеджмента, но эффективность работы предприятия зависит и от других факторов, в частности человеческого.

Обучение будущего менеджера следует рассматривать как двусторонний процесс взаимодействия преподавателя и студента по овладению системой экономических знаний, умений и навыков, необходимых для анализа и решения социально-экономических проблем, в результате которого происходит развитие экономического мышления

личности и формирование экономического поведения будущих специалистов.

Значимым педагогическим фактором в процессе формирования управленческого мышления студентов является правильное определение цели обучения. От постановки учебной цели зависят теоретические знания и умения, которые могут влиять на развитие мышления.

Мышление – процесс моделирования систематических отношений окружающего мира на основе безусловных положений. Мышление бывает двух видов: теоретическое (понятийное и образное) и практическое (наглядно-образное и наглядно-действенное). Существует много теорий мышления. Одна из наиболее новых теорий – информационно-кибернетическая теория мышления [26,с.35]. Мышление человека моделируют с точки зрения кибернетики и искусственного интеллекта. Искусственный интеллект можно определить как область компьютерной науки, занимающейся автоматизацией разумного поведения [13, с.9].

Рассмотрены, на наш взгляд, три основных подхода, влияющих на формирование управленческого мышления у студентов экономических специальностей: электронные тесты; практико-ориентированные деловые игры; организация самостоятельной работы студентов.

Одним из разделов искусственного интеллекта являются экспертные системы. Простейший вариант экспертной системы в образовании – электронный тест контроля знаний студентов. Он имеет все признаки интеллектуальной электронной системы: систему интерфейса, интерпретатор, базу знаний.

Тесты применяются в первую очередь для контроля знаний студентов, но в то же время изучена их роль как инструмента, повышающего мотивацию студентов к изучению материала дисциплины. Возникает интересный вопрос: а возможно ли, используя систему искусственного интеллекта, развивать управленческое мышление у студентов экономических специальностей?

В учебном процессе, как правило, развивают в первую очередь мышление теоретическое в виде понятий, определений, которые лектор излагает своим студентам в виде систематизированной информации, требующей последующего осмысления студентами. А вот что касается практического мышления, то здесь ситуация более сложная: если наглядно-образное мышление во время лабораторных работ еще как-то стимулируется, то стимуляция наглядно-действенного мышления встречается очень редко. Была поставлена цель: выявить возможности использования такой простейшей системы искусственного интеллекта, как электронный тест для развития управленческого мышления студентов.

Студентам были предложены тесты для контроля и инструментарий для поиска необходимой информации. Особенно следует подчеркнуть – студентам был дан в пользование только инструментарий в виде

Интернета, его поисковых систем, но не было выдано базы данных или знаний по изучаемой теме. Это было вызвано еще и особенностью дисциплины – специалист по информационной безопасности, да еще и в области товароведения, в условиях меняющегося рынка часто встречается с решением задач, которые не имеют готового сценария решения и требуют активного творческого поиска для достижения необходимого результата.

И в этом случае мотивирующая роль тестов сыграла свою роль – все студенты к концу занятия успешно сдали тест, овладев при этом самостоятельно необходимым объемом учебной информации и, что еще более ценно, научились творчески подходить к поиску путей решения предложенной задачи.

Творческое решение задачи предусматривает, в первую очередь, формирование управленческого мышления, а уже потом приобретение необходимых навыков для решения практических задач управления. Причем при данном способе работы с тестом развивается как наглядно-образное, так и наглядно-действенное мышление, без которого невозможно решить поставленную задачу.

При очном изучении материала проявляется еще одно свойство тестов, которое позволяет мотивировать слушателей к изучению материала занятия – это конкуренция. Обучающиеся студенты стараются конкурировать между собой, сравнивая, кто быстрее и на лучшую оценку сдаст тест.

Таким образом, разработанная технология использования тестов позволяет:

– привить навыки поиска необходимой информации с акцентом на самые важные и главные моменты в изучаемом материале;

– привить навыки конкурентной организации труда, позволяющие лучше трудоустроиться в будущем в условиях рыночной экономики;

– развить навыки поисковой активности при решении творческих задач;

– развить управленческое мышление, необходимое для решения практических задач.

Практика педагогической деятельности в области подготовки управленческих кадров и формирования у них управленческого мышления показывает, что активные формы практических занятий (тренинги, деловые игры, проектная работа) позволяют студентам наиболее эффективно усваивать знания по специализированным дисциплинам, вырабатывая и закрепляя различные профессиональные навыки, необходимые менеджеру.

В целях формирования управленческого мышления у студентов направления «Менеджмент» в рамках учебно-методического комплекса дисциплины «Разработка управленческих решений» была разработана

деловая игра «Разработка и принятие управленческих решений на предприятии «АкЛет».

В условиях динамичности современного производства и общества процесс формирования управленческого мышления должен находиться в состоянии непрерывного развития, которое сегодня невозможно обеспечить без разработки и принятия эффективных управленческих решений, направленных на развитие и совершенствование деятельности предприятий. Современное предприятие не может функционировать без тщательно продуманных и качественно разработанных управленческих решений, которые напрямую зависят от уровня профессионализма менеджера.

Современный менеджер все больше должен становиться творцом, исследователем и иметь достаточно знаний и умений при решении непростых задач в процессе управления. Эти способности и навыки по формированию управленческого мышления необходимо развивать в процессе обучения, чему и способствует представленная деловая игра.

Цель игры – разработка управленческих решений, направленных на разрешение проблем, возникших на предприятии в результате его производственно-хозяйственной деятельности.

Задача преподавателя – развить у студентов творческие способности, перспективное и управленческое мышление; привить интерес к исследовательской деятельности; мотивировать на научно-практические и новаторские подходы к управлению.

В ходе реализации учебного проекта были выделены некоторые его особенности, позволяющие сделать вывод о результативности представленной формы обучения.

Особенность 1. Заметный интерес студенты проявили при работе с такими документами, как штатное расписание, бизнес-план, включающий производственную программу, план снабжения, графики сетевого планирования.

Особенность 2. В процессе игры трое студентов инициировали разработку специальных проектов по разрешению проблемных ситуаций, возникших в организациях, где они работают, т.е. игра явилась неким катализатором для осмысления как производственной деятельности организаций, так и эффективности существующей системы управления в целом.

Особенность 3. Выявилась необходимость создания банка данных о деятельности организации, включающего следующие документы: документы, касающиеся деятельности всей организации (1-й уровень управления); документы, касающиеся деятельности подразделений (2-й уровень управления), в том числе:

- основных производственных служб;
- вспомогательных производственных служб;

- материально-технического снабжения;
- службы маркетинга;
- экономических служб (плановый отдел, отдел труда и заработной платы, финансовый отдел, бухгалтерия);
- отдела кадров;
- информационных служб.

Организованный таким образом процесс обучения студентов влияет на развитие управленческого мышления, способствует совершенствованию и закреплению экономических знаний. У них открывается широкая перспектива для самоопределения, самореализации творческого, личностного потенциала в сочетании с экономическими знаниями, что, в свою очередь, способствует повышению активности, творчества, инициативы и профессионализма.

Следовательно, одним из основных условий успешной профессиональной деятельности менеджера является сформированное управленческое мышление. Оно содержит свойственные менеджеру особенности отражения и осмысления условий реальной действительности, проектирования способов включения в эту действительность и ее преобразования с учетом интересов личности и общества.

Следующим важным подходом к формированию управленческого мышления является самостоятельная работа студентов (СРС). По мнению А. Алханова, самостоятельная работа «является одной из важных форм учебного процесса под руководством и контролем преподавателя, в ходе которого совершается творческая деятельность по приобретению и закреплению научных знаний, осваиваются новые навыки познания, формируются научное мировоззрение и личные убеждения по использованию полученных знаний и умений в практической деятельности» [1].

Сегодня перед студентами и профессорско-преподавательским составом стоит сложная задача определения направления СРС.

Наиболее часто применяемые формы СРС: конспектирование; реферирование литературы; аннотирование книг, статей; работа на лекции (составление плана чтения лекции, дополнение конспекта рекомендованной преподавателем литературой); участие в работе семинара (подготовка конспектов выступления, рефератов, выполнение заданий); учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа при выполнении самостоятельных, контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ; выполнение заданий и сбор материалов в процессе практики.

В организации самостоятельной работы студентов важна роль преподавателя, так как именно он должен четко и конкретно определить цели и задачи СРС. Рассмотрим организацию СРС. Для формирования

управленческого и профессионального мышления существует необходимость применения различных форм организации СРС.

Форма 1. Реферирование литературы и аннотирование статей. В рамках данного вида СРС на лекции преподаватель рекомендует прореферировать специальную литературу по наиболее сложным, с его точки зрения, темам.

Например, при изучении темы «Особенности подготовки и реализации управленческих решений в условиях неопределенности и риска» в рамках учебной дисциплины «Разработка управленческих решений» студенты получают задание проанализировать внешнюю среду предприятия (реально существующего, опираясь на учебно-методическую литературу, научные статьи и периодическую печать). Цель – определить влияние внешней среды на подготовку и реализацию альтернативных управленческих решений в условиях неопределенности и риска.

Итогом работы служит составленная студентами схема основных свойств внешней среды данного предприятия, ее количественный состав и анализ элементов внешней среды, с которыми предприятие взаимодействует.

Основная задача – формирование у студентов понимания причин и механизмов, приводящих к снижению степени неопределенности и риска, а также формирование управленческого и профессионального мышления, направленного на решение проблем, связанных с неопределенностью ситуации в процессе разработки и принятия альтернативных управленческих решений.

Форма 2. Выполнение заданий поисково-исследовательского характера. Для формирования профессионального и управленческого мышления в рамках дисциплины «Управление проектами» студентам рекомендуется для выполнения практических заданий пользоваться лицензионной компьютерной программой Project Expert и ее модификациями для поиска решений ситуационных задач.

Форма 3. Коллоквиумы. Представление преподавателю результата самостоятельной работы является важным элементом ее организации. Для этого необходимо создание особого диалогового пространства, где у каждого участника есть возможность выразить свою субъективную позицию, соблюдая культурные нормы.

Данная форма СРС применяется при изучении тем «Контроль и ответственность руководителей за управленческие решения», «Качество и эффективность управленческих решений», «Организационные и социально-психологические основы разработки управленческих решений» в рамках учебной дисциплины «Разработка управленческих решений».

В процессе диалога между преподавателем и студентом помимо управленческого мышления формируются профессиональная культура и культура общения, что является важным элементом профессиональной

компетентности менеджера. Еще одна проблема организации СРС – методическое обеспечение данного вида учебной деятельности.

Преподаватели кафедры «Менеджмент, маркетинг и коммерция» ОмГУПС разработали методические рекомендации по основным дисциплинам направления «Менеджмент», в которые включили перечень тем для СРС, подробную инструкцию по выполнению заданий, включающую цель задания, условия выполнения, объем, сроки и образец оформления. Различные задания предусматривают и различные формы контроля и оценки их выполнения. Эффективной формой контроля и оценки является тестирование, а балльная система их оценки повышает мотивацию студентов. Это позволяет учащимся контролировать собственную успеваемость, планировать и прогнозировать учебную деятельность.

На основании результатов проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

– использование электронных тестов, практико-ориентированных деловых игр и организация СРС формируют у студентов положительную мотивацию к самообразованию, что, в свою очередь, обеспечивает формирование управленческого и профессионального мышления у будущих менеджеров. Следует подчеркнуть огромное влияние на данный процесс личных качеств и профессионализма преподавателей;

– разработка методических рекомендаций, тестовых заданий, деловых игр напрямую зависит от компетентности и профессионализма профессорско-преподавательского состава кафедры (образовательной организации);

– профессорско-преподавательскому составу следует постоянно повышать свою квалификацию по следующим направлениям: методическая работа (освоение новых технологий преподавания с использованием электронных средств), педагогическое мастерство (освоение новых форм организации учебного процесса), научно-практическая и учебная работа (постоянное ознакомление с изменениями в законодательстве, написание диссертаций, монографий, учебников) [4].

Системное использование информационного обеспечения учебного процесса в образовательной организации дает возможность преподавателю организовывать активное информационное взаимодействие со студентами с целью достижения поставленных целей изучаемой дисциплины. Реализация комплексного использования информационного обеспечения при изучении учебных дисциплин позволяет говорить о том, что данный подход в условиях информатизации высшей школы заслуживает особого внимания. Об этом свидетельствуют результаты обучения.

Использование в учебном процессе образовательной организации информационного обеспечения позволяет индивидуализировать, интенсифицировать процесс обучения, а также активизировать

познавательную деятельность студентов и повысить ее мотивационную составляющую [38]. Также позволяет реализовать в процессе самостоятельной работы студентов индивидуальный темп усвоения учебного материала, обеспечивая при этом высокую мотивацию в получении знаний и практических навыков [30].

Использование информационного обеспечения учебного процесса позволяет производить оперативный контроль хода усвоения знаний, формирования навыков и умений и диагностировать уровень подготовки каждого обучающего в отдельности и группы в целом, что обеспечивает достаточно объективную оценку и хорошую информированность преподавателя.

Библиографический список

1. Алханов, А. Самостоятельная работа студентов /А. Алханов // Высшее образование в России. – 2005. – №11. – С. 87–88.

2. Бабурин, В.А. Маркетинг свободного программного обеспечения: новые технологии и инновационные маркетинговые решения / В.А. Бабурин, М.Е. Яненко // Технико-технологические проблемы сервиса.– 2011.– №1 (15). – С. 87–92.

3. Базилевич, С.В. Использование инновационных и интерактивных методов обучения при проведении лекционных и семинарских занятий / С.В. Базилевич, Т.Б. Брылова, В.Р. Глухих, Г.Г.Левкин // Наука Красноярья. – 2012. – №4 (04).– С. 103–112.

4. Базилевич, С.В. Формирование управленческого мышления у студентов вузов экономических специальностей / С.В Базилевич, Г.Г. Левкин, В.Р. Глухих// Дистанционное и виртуальное обучение.– 2013. –№ 9 (75). – С. 64–71.

5. Байденко, В.И. Компетентный подход к проектированию государственных образовательных стандартов профессионального образования / В.И. Байденко. –М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. –114 с.

6. Бурлакова, И.И. К вопросу о контроле качества профессиональной подготовки студентов / И.И. Бурлакова // Вестник Московского государственного областного университета. –2011. – №4. – С. 52–56.

7. Глухих, В.Р. Использование социальных сетей для дистанционных консультаций студентов / В.Р. Глухих, Г.Г. Левкин // Дистанционное и виртуальное обучение.– 2010. –№ 8. – С. 69–74.

8. Глухих, В.Р. Проблемы импортозамещения программного обеспечения, используемого при обучении студентов / В.Р. Глухих // Вопросы образования и науки, теоретический и методический аспекты: сборник научных трудов по материалам Межд. научн.-практ. конф. – Тамбов, 2015. – С. 27–29.

9. Глухих, В.Р. Применение свободного программного обеспечения фирмы «Интеграл» при обучении студентов / В.Р. Глухих // Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 частях. –Тамбов, 2014. – С. 29–31.

10. Глухих, В.Р. Развитие поисковой активности студентов с использованием электронных тестов / В.Р. Глухих // Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 частях. – Тамбов, 2014. – С. 31–32.

11. Глухих, В.Р. Комплексная межвузовская система получения знаний с использованием дистанционных методов обучения / В.Р. Глухих, Г.Г. Левкин //Дистанционное и виртуальное обучение. –2009. – №8(26). – С. 28–31.

12. Делия, В.П. Инновационное образование, формирующее инновационное мышление / В.П. Делия // Балашиха: УРСС, 2005.

13. Люггер, Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж. Ф. Люггер ; пер. с англ. : Н.И. Глагана, К.Д. Протасова, Н.Н. Куссуль. –4-е изд.– Вильямс, 2003. – 864 с.

14. Дзюбина, К.О. Формирование личного профессионального кейса студента очного обучения / К.О. Дзюбина, В.Р. Глухих, Г.Г. Левкин // Социально-экономическое и культурное партнерство современного вуза: эволюция взаимоотношений и механизмов: материалы Межд. науч.-практ. конф., посвященной 40-летию Омского госуниверситета (Омск, 8–10 февраля 2014 г.) / [отв. ред. Н.А. Левочкина]. – Красноярск: Изд-во «Научно-инновационный центр», 2014. – С. 414–416.

15. Емельянова, О.А. Применение облачных технологий в образовании / О.А. Емельянова // Молодой ученый.– 2014. –№3. – С. 907–909.

16. Зимняя, И.А. Социально-профессиональная компетентность как целевой результат профессионального образования (идеализированная модель) / И.А. Зимняя. – М. : Альфа-пресс, 2005. – 124 с.

17. Калинина, С.В. Система менеджмента качества образовательных услуг вуза : монография / С.В. Калинина. – М. : ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010. – 228 с.

18. Колесников, И.А. Педагогическое проектирование : учебное пособие / И.А. Колесников, М.Б. Горчакова-Сибирская. – М. : Проспект, 2007.

19. Компетентностный подход в проектировании и реализации образовательных программ в высшей школе : монография / под ред. Т.Ф. Кряклиной. – Барнаул: ААЭП, 2009.

20. Левкин, Г.Г. Проектирование педагогической деятельности преподавателей вузов / Г.Г. Левкин, С.В. Базилевич, Е.Р. Беляева, Р.С. Симак // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2012. – №5. –С. 10–15.

21. Левкин, Г.Г. Инновационная модель образовательного процесса в вузе / Г.Г. Левкин, Е.А.Левкина // Наука и просвещение: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. (15 апреля 2011 г.). – Киев. : Изд-во «Простобук», 2011. – С. 178–180.

22. Левкин, Г.Г. Миграция на свободное программное обеспечение при обучении студентов / Г.Г. Левкин, В.Р. Глухих // Экономические аспекты логистики и качества на транспорте: межвузовский тематический сборник научных трудов. – Омск : ОмГУПС, 2015. – С. 25–27.

23. Левкин, Г.Г. Использование АВС-классификации в преподавательской деятельности / Г.Г. Левкин, Р.С. Симак, С.В. Люханова, В.Р. Глухих // Дистанционное и виртуальное обучение. –2013. –№7. – С. 76–83.

24. Левкин, Г.Г. Организация дистанционного обучения в профессиональной переподготовке / Г.Г. Левкин, В.Р. Глухих, С.В. Базилевич // Аспекты использования социальных сетей, электронного учебника и учебного сайта в дополнительном образовании. – Саарбрюкен : Ламберт, 2012. – 65 с.

25. Левкин, Г.Г. Формирование личного профессионального электронного кейса студента очного обучения / Г.Г. Левкин, В.Р. Глухих, К.О. Дзюбина // Социально-экономическое и культурное партнерство современного вуза: эволюция взаимоотношений и механизмов: материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : ОмГУ, 2014. – С. 414–417.

26. Маклаков, А.Г. Мышление / А.Г. Маклаков // Общая психология. – СПб. : Питер, 2001. – С. 298–331.

27. Милованова, Т.М. Контроль как мотивация студентов в обучении студентов иностранному языку / Т.М. Милованова, В.А. Сырецкая // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2011. – Т. 6. – С. 170–173.

28. Моисеева, М.В. Интернет- обучение: технологии педагогического дизайна / М.В. Моисеева. – М. : Издательский дом «Камерон», 2004. – 216 с.

29. Мочалин, С.М. Настоящее и будущее экономического факультета / С.М. Мочалин, Д.И. Заруднев // Высшее образование в России. – 2011. – № 1. – С. 48–54.

30. Новикова, Т.В. Проблемы планирования подготовки и распределения специалистов в области транспортной логистики / Т.В. Новикова // Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки: материалы Международной научно-практической конференции.– Омск, 2014. – С. 66–69.

31. Никифоров, О.А. Применение программного комплекса «Ксономи» для обучения студентов направлений подготовки «Менеджмент и торговое дело» / О.А. Никифоров, В.Р. Глухих // Инновационная экономика и общество. – 2015. –№ 1 (7). – С. 74–80

32. Никифоров, О.А. Тенденции применения «облачных» технологий в образовательном процессе / О.А. Никифоров, В.Р. Глухих, Г.Г. Левкин // Инновационная экономика и общество. – 2015. – № 1 (7). – С. 80–86.

33. Симак, Р.С. Организация обучения в вузе с помощью информационных технологий / Р.С. Симак, Г.Г. Левкин, Т.В. Вицинец // Теория и практика социального государства в Российской Федерации: научно-производственный потенциал и социальные технологии: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Омск : ОмГУПС, 2012. – С. 373–377.

34. Степанова, Т.Ю. Образовательные и информационные технологии в организации дистанционных консультаций на кафедре информатики / Т.Ю. Степанова, В.Р. Глухих // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2009. – №2. – С. 20–22.

35. Фокин, Ю.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: методология, цели и содержание, творчество : учебное пособие / Ю.Г. Фокин. – М. : ИНФРА-М, 2002.

36. Хонин, Г.А. Использование информационных технологий при формировании мышления у студентов ветеринарных вузов / Г.А. Хонин, Г.Г. Левкин, В.В. Семченко, В.Р. Глухих, Ю.С. Гайдученко, Н.В. Голенкова // Омский научный вестник.– 2014. – № 2. – С. 166.

37. Шамис, В.А. Некоторые аспекты имитационного моделирования в логистике / В.А. Шамис, С.М. Мочалин // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее: материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2015.– С. 369–373.

38. Шамис, В.А. Некоторые аспекты повышения эффективности преподавания управленческих дисциплин в вузе / В.А. Шамис // Ориентированные фундаментальные и прикладные исследования – основа модернизации и инновационного развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортного комплексов России: материалы конференции. – Омск, 2012. – С. 268–271.

Глава 7. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ КАК БАЗОВАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТА ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

7.1. Математическая компетентность студента технического вуза

Подписание Россией в 2003 г. Болонской декларации запустило процесс перехода к западной модели образования, что нашло отражение при разработке Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования на основе компетентностного подхода. И.А. Зимняя определяет компетенции как «некоторые внутренние потенциальные, сокрытые психологические новообразования (знания, представления, программы … действий, системы ценностей и отношений), которые затем выявляются в компетентностях человека как актуальных деятельностных проявлениях…» [9, с.22]. Результатом образования является социально-профессиональная компетентность как формируемое на базе интеллектуальных (в частности, мыслительных) способностей и личностных свойств личностное качество человека, позволяющее определить его как компетентного в своей области. Социально-профессиональная компетентность, согласно И.А. Зимней, содержит три блока: 1) блок интеллектуальных, мыслительных действий как характеризующих человека способностей; 2) блок личностных свойств; 3) блок взаимосвязанных социальных и профессиональных компетентностей, который формируется на базе первого и второго блоков.

А.В. Хуторской определяет компетенцию как «совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним. Компетентность – владение человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности» [42]. Автор концепции выделяет три вида компетенций: 1) ключевые компетенции, относящиеся к метапредметному содержанию образования (ценностно-смысловая, общекультурная, учебно-познавательная, информационная, коммуникативная, социально-трудовая, личностная компетенции); 2) общепредметные компетенции, относящиеся к определенному кругу учебных предметов и образовательных областей; 3) предметные компетенции, которые имеют конкретное описание и возможность формирования в рамках учебных предметов.

В общеевропейском «проекте TUNING» выделяют: 1) универсальные компетенции, которые важны для конкретных социальных групп (для работодателя и общества); 2) предметно-специализированные компетенции, которые отражают на уровне навыков

умений и способностей выпускников специфику профессиональной части образовательных программ [35, с. 38].

Множественность и отсутствие изоморфизма между различными моделями компетентностных структур отмечают многие ученые. «Компетентностный формат описания качества человека-профессионала является определенным типом формализации при моделировании качества и как всякая формализация подчиняется действию теории Геделя о принципиальной неполноте такого формализованного описания», – подчеркивает А.И. Субетто [35, с. 24].

Одним из требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) является перечисление компетенций как результатов образования. В ФГОС ВПО третьего поколения компетенция определяется как «способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области» [38]. На данный момент в утвержденных ФГОС-3 описаны следующие виды компетенций: общекультурные компетенции (ОК) и общепрофессиональные компетенции (ПК), связанные с различными видами деятельности выпускника.

Проблема проектирования ФГОС ВПО на основе компетентностного подхода на данном этапе может быть рассмотрена в различных аспектах: определение содержания понятия «компетентность»; виды компетентностей, оптимальная структура компетентности каждого вида; исследование иерархии и взаимосвязей в структуре компетенций, взаимосвязи между видами и уровнями компетенций; исследование механизмов формирования компетенций, социально-педагогических норм и границ их формирования; разработка методик формирования компетенций, критериев и процедур оценки различных компетенций; создание компетентностных моделей выпускника различных профилей и направлений.

Отметим, что компетентностный подход иногда противопоставляют знаниево-ориентированному. Считаем, что данная установка является недостаточно обоснованной, поскольку как минимум последнюю четверть XX века отечественные психологи, педагоги и методисты активно использовали в учебном процессе деятельностный подход, который ориентирует не столько на усвоение знаний, сколько на усвоение обобщенных способов деятельности. В этом аспекте отечественная психология и педагогика не уступают достижениям компетентностного подхода. Требования осуществить оценку результатов образования инженера с позиций компетентностного подхода в большей степени есть проблема переосмысления, переоценки категорий педагогической психологии и методики обучения, а также проблема создания и реализации доктрины инженерного образования России. Следует отметить, что

понятие «профессиональная компетентность» в отечественной педагогике и психологии стало активно анализироваться последнее десятилетие, до этого времени использовались понятия профессионально значимых качеств: готовности и пригодности к деятельности, профессиональных способностей, квалификационных характеристик, профессионального мастерства.

Деятельностный подход, который, по сути, является реально отражающим формирование компетенций (и разработанным в отечественной психологии и педагогике) обращает нас в сторону использования проблемных и активных форм обучения. Математика сама по себе несет эту активность, поскольку основная деятельность на занятиях – это решение задач. Научить решать задачи пассивно, только наблюдая за процессом решения, не включаясь в него, не интериоризируя данный опыт, невозможно. Именно развитие математического мышления студента есть истинная цель математического образования, тогда как формирование определенных компетенций есть задача, которая будет реально реализуема в процессе обучения математике. Таким образом, формулировка образовательного результата в терминах компетенций не должна разрушать универсальность математического образования, если следовать традициям отечественной педагогики и психологии.

Рассмотрим описание результатов, связанных с освоением цикла математических дисциплин, изложенных в утвержденных ФГОС ВПО для некоторых технических специальностей [39]:

- «способность к целенаправленному применению базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности (ОК-9)» (направление «Машиностроение», 150700, степень «бакалавр»);

- «умение использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования» (ОК-10) (направление «Машиностроение», 150700, степень «бакалавр»);

- «способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении» (ОК-6) (направление «Технологические машины и оборудование», 151000, степень «бакалавр»);

- «способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере…» (ПК-20) (направление «Технологические машины и оборудование», 151000, степень «магистр»).

Можно привести примеры компетенций, жестко не связанных с математикой, но которые можно формировать также средствами

математики: «готовность генерировать (креативность) и использовать новые идеи (ПК-3)»; «способность находить творческие решения профессиональных задач, готовность принимать нестандартные решения» (ПК-4); «способность анализировать естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности» (ПК-5)» (направление «Теплоэнергетика и теплотехника», 140100, степень «магистр») [39]. В этом перечислении видно пересечение смыслов ПК-3, ПК-4, а из ранее перечисленных компетенций неясно, по какому признаку одни компетенции причислены к общекультурным (в них тоже упомянута профессиональная сфера), а другие – к профессиональным. На данном этапе проектирования и утверждения ФГОС ВПО во многих случаях появлялась неопределенность описания компетентностной модели выпускника, исходя из которой должно строиться содержание образования, так как компетенции должны быть согласованы с изучаемыми модулями.

Рассмотрим современное состояние на примере ФГОС ВПО направления «Наземные транспортно-технологические средства» 190109, профиль «Автомобильный транспорт», уровень «специалист»). В перечне для дисциплины «Математика» содержатся следующие компетенции: ОК-1: «способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу»; ОК-7: «готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала» [38]. Данные компетенции можно отнести к общепредметным. Конкретное описание, то есть расшифровка, делегированная разработчикам внутривузовских программ по дисциплинам – преподавателям вуза, применительно к дисциплине «Математика» должна сделать их собственно предметными компетенциями. Такой подход считаем несовершенным, поскольку данная задача должна выполняться специально созданными профессиональными коллективами ученых. Конечно, ФГОС-3, ФГОС-3+ совершенствуются, во ФГОС ВПО четвертого поколения планируется участие предприятий в разработке модели компетенций. Но ряд проблем остаются нерешенными: существует проблема создания, использования адекватных фондов оценочных средств, разработки методик обучения и современного предметного содержания, создания современных лабораторий, проблема качества подготовки выпускников. В то же время зарабатывание денежных средств, необходимых для реального перехода на новые ФГОС ВПО, переложено на сами вузы, которые не всегда обладают необходимым кадровым и финансовым потенциалом для выполнения возрастающих требований к вузам в условиях ужесточения критериев эффективности вузов.

Анализ «компетентностных» формулировок показывает, что они будут достижимы только на базе серьезной математической подготовки, и как бы они не формулировались, стремление к идеальной модели

возможно лишь при условии наличия определенного уровня знаний, а также уровня развития способностей у студента. Отметим, что сами компетенции будущего выпускника формулируются посредством терминов «способность», «готовность», «владение». Именно поэтому в данной работе описаны состав и содержание модели математических способностей как составляющей математической компетентности студента. Следует отметить, что разработчиками ФГОС ВПО нового поколения уделено недостаточно внимания содержанию образования, его частично делегируют вузам, выписывая некий общий рецепт из владения знаниями и умениями, упоминания некоторых разделов, а зачастую, просто записывая «способен решать задачи профессиональной деятельности с применением математического аппарата». Но тем не менее одним из средств проверки качества образования являются инструменты Федерального интернет-тестирования в сфере высшего профессионального образования, в котором все же перечисляются основные разделы дисциплины. Изначально стандарт задумывался как инструмент унификации образования – в стандарте должны быть прописаны единые требования к минимуму содержания образования, а также к качеству образования выпускников. Теперь эти требования к содержанию дисциплин предлагается закреплять в программах и в системах оценки качества, разрабатываемых вузом. Доработке стандартов в области содержания образования, разработке типовых программ, фондов оценочных средств и должно быть уделено дальнейшее внимание, но не только вузов, но и специально формируемых для этой цели научных коллективов. Отсутствие унификации содержания ФГОС ВПО приведет к подстройке программ под конкретного заказчика, которая на самом деле должна регулироваться лишь выборными курсами. Специалистам в области математики очевидно, что такие курсы не могут быть реализованы без знакомства с фундаментальными знаниями по дисциплине «Математика», которая в техническом вузе фактически есть знания из основных разделов математики: аналитической геометрии, векторной алгебры, линейной алгебры, топологии, дифференциальной геометрии, математического анализа, математической логики и т.д. Таким образом, комплексная интегративная характеристика – математическая компетентность – включает в себя математические знания, умения, навыки, математические способности, а применительно к инженерной деятельности еще и ряд профессионально значимых знаний и способностей, а также индивидуально-психологических особенностей личности студента.

В.Г. Плахова определяет математическую компетенцию студентов технических вузов как «способность обучаемых, позволяющую им применять систему усвоенных математических знаний, умений и навыков в исследовании математических моделей профессиональных задач,

включающую умения логически мыслить, оценивать, отбирать и использовать информацию, самостоятельно принимать решения» [25, с. 134]. Она базируется на предметных компетенциях (алгебраической, геометрической, функциональной, вероятностной, топологической). В структуру математической компетентности ею включаются содержательно-деятельностный компонент (способность к оперированию фундаментальными математическими знаниями, умениями и навыками; способность к применению системы усвоенных математических знаний, умений и навыков на практике), а также мотивационный и эмоционально-волевой компоненты. В структуру математической компетентности можно включить также отношение личности к деятельности.

По мнению Д. У. Шакировой и Л. Б. Усовой, математическая компетентность включает два вида: общенаучную математическую компетенцию и прикладную математическую компетенцию. В результате анализа общекультурных компетенций ФГОС ВПО данными авторами выделены из ФГОС ВПО следующие общенаучные математические компетенции: «владение математической культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; умение логически верно, аргументированно и ясно строить математическую устную и письменную речь; готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе; способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности математические знания и умения, стремление к саморазвитию. Выпускник должен обладать следующими прикладными математическими компетенциями: выпускник должен демонстрировать: способность использовать основные законы математических дисциплин в профессиональной деятельности, интегрировать знания из разных разделов курса математики; способность применять аналитические, вычислительные методы для решения прикладных задач в области техники. способность принимать научно обоснованные решения на основе математики, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности; основные положения, законы и методы математики; способность выявить естественно-научную сущность проблемы, возникающей в ходе профессиональной деятельности, готовность привлечь для их решения соответствующий математический аппарат; способность разрабатывать и применять математическую модель, соответствующую процессу в ходе профессиональной деятельности» [43, с. 36–37].

В современных исследованиях ученые определяет математическую компетентность бакалавра как «интегративное свойство личности, обусловленное комплексом математических способностей, знаний, умений, навыков, творческих способностей, волевых и рефлексивных

качеств личности и проявляющееся в готовности успешно применять их в профессиональной деятельности» [2, с. 20]. В структуре математической компетентности бакалавра выделены следующие компоненты: «мотивационно-ценностный (познавательные мотивы; профессиональные мотивы; потребность саморазвития и творческой деятельности); содержательный (глубокие теоретические знания по математике; знание межпредметных связей математики и своей профессиональной области; знание инструментальных средств); операционный (навыки математического мышления, математической речи, практических умений использовать математические знания в своей профессиональной области); рефлексивно-оценочный (умения и навыки оценки (самооценки), контроля (самоконтроля), самоуправления)» [2, с. 20].

Базовый уровень математической компетентности – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу можно соотнести к общекультурным компетенциям. Математическая компетентность выпускника технического вуза может быть определена как готовность и умение использовать математические знания и способности для решения задач профессиональной деятельности математическими методами; в данной формулировке математическую компетентность необходимо отнести к общепрофессиональной компетенции, это способность более высокого уровня. Таким образом, математические способности рассматриваются в нашей работе как одна из базовых составляющих математической и профессиональной компетентности будущего инженера. Этой же позиции придерживается коллектив ученых в составе Т. М. Банниковой, Н. А. Барановой, Н. И. Леонова, работающих в направлении уточнения понятия «математическая компетентность бакалавра», анализа ее структуры, создания и уточнения критериев уровней ее развития, построения ее модели, а также изучения условий ее формирования и развития в процессе обучения в вузе [3].

Итак, образовательный результат, описанный в ФГОС ВПО в терминах компетенций, достижим только в образовательной среде, где наряду с фундаментальной математической подготовкой созданы условия для формирования и развития компонентов математических способностей, необходимых современному инженеру.

7.2. Математические способности и их компоненты в психолого-педагогических исследованиях

Возможность понимать математику и быть успешным в математической деятельности ученые связывают с наличием развитого математического мышления, с обладанием математическими способностями. Мышлением называют психологический процесс познания, связанный с открытием субъективно нового знания, с решением

задач, с творческим преобразованием действительности. В этом контексте Л. М. Фридман определяет математическое мышление как «предельно абстрактное, теоретическое мышление, объекты которого лишены вещественности и могут интерпретироваться произвольным образом, лишь бы при этом сохранились заданные между ними отношения» [41, с. 40–41]. При определении основы математического мышления одна группа ученых исходит из позиции, что математическое мышление базируется на общеинтеллектуальной основе. Рассматривая математические методы как общие методы человеческого познания, они заключают, что математическое мышление не является специфическим видом мышления. Методист Н.В. Метельский подчеркивал, что, возможно, не существует специальных видов мышления (математического, географического). Есть мнение о том, что корректнее говорить об определенных качествах мышления, проявлении математических способностей.

Математики Ж. Адамар, Д. Пойа, А. Пуанкаре, Б.В. Гнеденко, А.Н. Колмогоров, А. И. Маркушевич, методист С. И. Шварцбурд, а также психологи А. Бине, А. Г. Ковалев, В.А. Крутецкий, в противоположность вышеуказанной позиции, настаивают на специфичности математического мышления. Указанные ученые рассматривают математическое мышление как мышление, связанное с особенностями математики как предмета, который изучает пространственные формы и количественные отношения. С этой позиции Д. Пойа определяет математическое мышление как совокупность взаимосвязанных логических операций, оперирования как свернутыми, так и развернутыми структурами, знаковыми системами математического языка, способность к пространственным представлениям, запоминанию и воображению, а также обобщению закономерностей, подмеченных в частных случаях; индуктивные доказательства; доказательства по аналогии; распознавание математических понятий в конкретных ситуациях или построение их на основе таких ситуаций [27]. Данное определение, хотя и отражает содержание математического мышления, но, как представляется автору данной работы, является неполным.

Развитие математического мышления детерминировано как минимум двумя группами факторов: фондом знаний и умений в области математики, а также математическими способностями. Охарактеризуем понятие «способность». Ученые, пытаясь понять, в силу чего одни учащиеся быстрее и лучше других усваивают знания, умения и навыки, обращаются к понятию способностей. Вопрос о способностях разрабатывался в различных аспектах: понятие способностей; влияние среды и наследственности на проявление и развитие способностей; соотношение общих способностей и интеллекта; природа способностей (являются ли они врожденными или приобретенными и на какой основе

формируются); соотношение способностей и основных психических процессов; соотношение общих и специальных способностей; возможности «измерения» способностей и методы эффективного развития способностей.

Первые упоминания о способностях восходят к философской школе. Понятие способностей в науку ввел древнегреческий философ Платон. Он высказал мысль о том, что способности обусловлены биологически, а обучение и воспитание могут лишь ускорить их проявление и развитие. Идею о врожденном «неравенстве» способностей развивали Г. Лейбниц, Х. Вольф, Р. Декарт (автор теории «врожденных идей»). Диаметрально противоположное мнение – идею равенства умственных способностей людей от рождения – отстаивали философы Т. Гоббс, Ф. Бэкон, Дж. Локк (автор теории «чистой доски», согласно которой способности детерминированы только социальными условиями).

Если для философов вопрос о способностях был связан прежде всего с теорией познания, то для психологов и педагогов разрешение вопроса связывалось с возможностями обучения и воспитания. В Европе линию Дж. Локка продолжали философы и педагоги Д. Дидро, К. А. Гельвеций (считавший, что любую способность можно развить до уровня гениальности), И. Ф. Гербарт. В России эти взгляды разделяли мыслители и педагоги В. Г. Белинский, А. Н. Радищев, Н. А. Добролюбов. Чешский педагог Я. А. Коменский впервые поставил вопрос об «обучении всех всему». Принцип изучения способностей с целью индивидуализации был одним из главных в педагогических системах Л. Н. Толстого, К. Д. Ушинского.

Аристотель впервые стал рассматривать способности как свойства психики. По мере развития психологии как науки вопрос о способностях интересовал психологов. Решением данного вопроса занимались психологи Ф. Гальтон (открывший наследственность способностей), Е. П. Торренс (автор теории «интеллектуального порога»), Ж. Пиаже (согласно его теории развитие определенных мыслительных операций, то есть интеллектуальных способностей, зависит от возрастной зрелости мозговых структур).

Французский психолог А. Бине стал широко использовать систему тестовых испытаний, фактически признав способности основой обучения и воспитания. Немецкий психолог В. Штерн (создатель дифференциальной психологии), рассматривая одаренность как «конвергенцию» внешних и внутренних условий, подошел к понятию задатков к деятельности («еще точно не очерченных возможностей»), которые, развертываясь, превращаются в свойства – способности. Школа В. Штерна оказала влияние на позицию в этом вопросе русских ученых XX века.

Ученые советской школы в исследовании способностей исходят из социогенетического подхода, рассматривая две основные группы факторов, детерминирующие способности: психофизиологические и социальные. В исследованиях учебных способностей анализируется, главным образом, влияние обучения на развитие способностей.

В современной педагогической психологии под способностями понимают такие особенности, которые обеспечивают быстрое приобретение, закрепление и эффективное использование знаний, умений и навыков. Существенный вклад в исследование природы способностей внес психолог Б. М. Теплов. Способности он рассматривал как «индивидуально-психологические особенности, определяющие успешность выполнения деятельности или ряда деятельностей, несводимые к знаниям, умениям и навыкам, но обусловливающие легкость и быстроту обучения новым способам и приемам деятельности» [37, 174].

Иной подход к определению способностей у С. Л. Рубинштейна, который понимал под способностью «сложное образование, комплекс психических свойств, делающих человека пригодным к определенному … виду деятельности» [32, с. 546]. Этот «комплекс психических свойств» есть не что иное, как «закрепленная в индивиде система обобщенных психических деятельностей». Способность отличается от навыка тем, что является результатом закрепления не способов действия, а психических процессов (деятельностей), посредством которых действия и деятельности регулируются. За формирование способностей, согласно С. Л. Рубинштейну, отвечает процесс обобщения (генерализации) и закрепления в индивиде вышеуказанных деятельностей, которые таким образом становятся доступными для переноса с одного материала на другой. Качество же способности зависит от того, как совершается генерализация. Таким образом, способности инкорпорируют систему соответствующих операций (не сводясь к ней), а также включают в себя процесс генерализации отношений, которые образуют внутренние условия усвоения и функционирования операций. Для предметных способностей, по мнению С. Л. Рубинштейна, существенна генерализация соответствующего материала, а именно: для математических способностей – генерализация количественных и порядковых отношений, для языковых способностей – генерализация фонетических и грамматических отношений; этим объясняется, почему человек может обладать способностями к разным областям знаний. Способности, по мнению С. Л. Рубинштейна, формируются в обучении посредством освоения знаний и умений. Качество учения, по С. Л. Рубинштейну, обеспечивается способностью к учению, которая детерминирована уровнем функционирования мыслительных процессов анализа, синтеза, абстракции и обобщения.

Психологи А. Г. Ковалев и В. Н. Мясищев [12] полагали под способностями ансамбль свойств, необходимых для осуществления определенной деятельности, включая отношения личности к деятельности, особенности ее эмоционально-волевой сферы, если рассматривать способности в этом контексте, то данное определение близко по смыслу понятию профессиональной компетентности. Психолог Б. Г. Ананьев указывал на взаимосвязь способностей и характера, формируемых посредством деятельности, рассматривая их как «эффект конвергенции» основных видов деятельности (труда, общения, познания) человека в процессе его индивидуального развития.

Общим моментом в приведенных определениях является понятие успешности деятельности, а спорным – вопрос о том, включать ли в понятие способностей, кроме свойств мышления, особенности личности, ее отношения к деятельности. Такие качества по возможности нужно учитывать в обучении, потому что они могут стать предпосылкой развития нужной способности или ее компенсацией. Педагоги-математики приводят примеры компенсации результатов обучения математике с помощью волевых качеств личности: настойчивости, трудолюбия. Бывают и обратные случаи, когда высокие математические способности ученика, проявляемые в школьном возрасте, в дальнейшем не развиваются или деградируют в силу того, что человек не обладает привычкой к систематическому труду.

Многие ученые считают, что способности формируются на базе задатков. Под задатками психологи понимают генетически детерминированные анатомо-физиологические особенности нервной системы, составляющие индивидуально-природную основу формирования и развития способностей. Существует несколько классификаций способностей. В каждую из них включено деление способностей на две группы: общие (определяющие успех в различных видах деятельности) и специальные (гарантирующие успешность в какой-либо одной области, для которой необходимы задатки особого рода и их развитие). Способности к математической деятельности относят ко второй группе.

Показателями способности к какому-либо виду деятельности являются следующие особенности: а) высокий темп обучения соответствующей деятельности; б) энергетическая экономность выполнения данной деятельности; в) индивидуальное своеобразие выполнения деятельности. Это справедливо и в отношении математической деятельности: как правило, способные к математике учащиеся «схватывают» математический материал быстро и легко. По данным В. А. Крутецкого, проанализировавшего мнения ученых-математиков, учителей школ, а также свои наблюдения за одаренными детьми, способные к математике дети могут достаточно долго заниматься

напряженной математической деятельностью (например, решением сложных задач) и при этом не чувствовать утомления; кроме этого, их решения часто отличаются оригинальностью рассуждений.

Развитие способностей ученые Б. М. Теплов, К. К. Платонов, Л. С. Рубинштейн связывают с овладением знаниями, умениями и навыками. По С. Л. Рубинштейну, такое развитие имеет спиралевидный характер: «реализация возможностей, которые предоставляет способность данного уровня, открывает новые возможности для развития способностей более высокого уровня» [32, с. 547]. Сторонники деятельностного подхода (Б. Г. Ананьев, Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев) особо подчеркивают, что способности развиваются в деятельности, и особенно быстро, если эта деятельность является ведущей. Под ведущей деятельностью психологи понимают ту деятельность, которая в наибольшей степени способствует психическому развитию человека в данный период его жизни. В рамках ведущей деятельности, которой для школьника (и в некоторых случаях студента) является учеба (или познание), происходит наиболее успешное развитие учебных (познавательных) способностей. В развитии способности выделяют два уровня: репродуктивный и творческий. Репродуктивный уровень характеризуется легкостью усвоения стандартных схем рассуждений, творческий уровень предполагает возможность трансформации таких схем для применения в новых условиях.

Таким образом, разработка деятельностной теории А. Н. Леонтьева, С. Л. Рубинштейна, в рамках которой показано, что способности развиваются в деятельности, а также теории развивающего обучения Л. С. Выготского, Л. В. Занкова, В. В. Давыдова, Д. Б. Эльконина, доказывающей, что при специальной организации процесса обучения оно ведет за собой развитие, внесли существенный вклад в понимание способностей и условий их развития.

Шведский психолог И. Верделин считает, что «математическая способность – это способность понимать сущность математических систем, символов, методов и доказательств, заучивать, удерживать их в памяти и репродуцировать, комбинировать их с другими системами, символами, методами и доказательствами, использовать их при решении математических задач» [15, с. 40]. Отечественный психолог В. А. Крутецкий, продолжая идеи Б. М. Теплова, определяет математические способности как «индивидуально-психологические особенности (прежде всего особенности умственной деятельности), отвечающие требованиям учебной математической деятельности и обусловливающие, при прочих равных условиях, успешность творческого овладения математикой, в частности, относительно быстрое, легкое и глубокое овладение знаниями, умениями и навыками в области математики» [15, с. 91]. В определении И. Верделина преобладает

репродуктивный аспект усвоения математики, в определении В. А. Крутецкого – продуктивный (творческий) аспект.

Исследованию математических способностей посвящено много работ. В начале прошлого столетия математик А. Пуанкаре, анализируя процесс научного творчества, выделил математическую интуицию одним из его факторов. Рассуждая о месте интуиции в преподавании математических наук, А. Пуанкаре писал: «Без нее (интуиции) молодые умы не могли бы проникнуться пониманием математики; они не научились бы любить ее и увидели бы в ней лишь пустое словопрение; без нее особенно они никогда не сделались бы способными применять ее» [30, с. 213]. Большое внимание интуитивной догадке ученика уделял математик и методист Д. Пойа [27], он подчеркивал, что «нужно обучать искусству доказывать, не забывая об искусстве догадываться». Математик Д. Д. Мордухай-Болтовский подметил такие компоненты, как «сильная память» на математические идеи и факты; «остроумие»; быстрота мыслительного процесса вследствие опережения бессознательным мышлением сознательного. Ученый также выделил два типа ума: алгебраический и геометрический. А. Пуанкаре тоже различает среди своих студентов «логиков», предпочитающих решать задачи аналитически (и не способных представлять в пространстве) и «интуитивистов», отдающих предпочтение геометрическим решениям.

Применительно к школьной математике психологи, положив в основу деления разделы школьной математики, подразделяли способности на арифметические, алгебраические и геометрические. А. Ф. Лазурский с группой сотрудников провел ряд экспериментов с целью изучения психологических функций мышления при обучении арифметике. Автор вычленил следующие функции: систематичность и последовательность мышления, отчетливость мышления, способность к обобщениям, сообразительность, способность устанавливать взаимосвязи между приобретенными математическими знаниями и явлениями жизни, память на числа. Н. А. Менчинская [21], работая с младшими школьниками, к способностям к усвоению арифметики отнесла быстроту усвоения арифметического материала, гибкость мыслительного процесса, тесную связь наглядного (образного) и абстрактного компонентов мышления. Психолог Э. Торндайк изучил алгебраические способности, выделив в них общие (например, способность обращаться с символами, способность выбора и установления соотношений) и частные способности (например, умение понимать и составлять формулы, выражать в виде формул количественные соотношения, преобразовывать формулы и т. п.). Исследования И. С. Якиманской [44] показывают, что к группе геометрических способностей принадлежат такие особенности: способность к пространственным представлениям, способность трансформации трехмерного образа, способность перевода трехмерного

образа в двумерный, способность понимать чертежи. Таким образом, указанные ученые заложили начало структурного подхода к математическим способностям.

В качестве известных типологий математических способностей уместно вспомнить классификацию математических способностей, описанную А. Пуанкаре (соотношение логического и пространственного компонентов – геометры и логики), а также Б. М. Тепловым, В. А. Крутецким, Н. А. Менчинской (геометрический тип, алгебраический тип, гармонический тип). Это типология рассматривается в современных психолого-педагогических исследованиях способностей как учет типа асимметрии головного мозга.

Психологи А. Г. Ковалев и В. Н. Мясищев [12] указывали на следующие особенности психических процессов при математической деятельности: проявление в детском возрасте склонности к операциям с числами, интерес к решению математических задач, к математическим проблемам; быстрота усвоения счетных и арифметических правил, развитие абстрактного мышления, аналитико-синтетической деятельности, комбинационной способности активно проявляется при оперировании цифровой и знаковой символикой; самостоятельность и оригинальность решений, преобладание творческого момента над репродуктивным; волевая активность и работоспособность в математической деятельности; переход от склонности и интереса к математической деятельности в увлечение и призвание; опережение сверстников по показателям продуктивности количества и качества деятельности.

Проявление математических способностей в полной мере можно наблюдать при лонгитюдном методе изучения учащегося. А. Г. Ковалев [12] указывал, что из способностей к наукам наиболее рано проявляются математические. В. А. Крутецкий и Н. С. Лейтес [15, 19], исследуя математическую одаренность, научно подтвердили гипотезу о том, что способность к математике проявляется у ребенка в раннем возрасте, когда он еще не обрел необходимые знания и навыки.

Кроме этого, отличительным свойством процесса развития любой способности является его неравномерность. Отсюда следует, что существуют сензитивные возрастные периоды для развития определенной способности. Так, особенностью математических способностей является в некоторых случаях их стремительное развитие, такое, что в среднем математическая зрелость наступает в 20 лет [8]. Подтверждением может служить анализ биографий великих математиков Н. Абеля, Э. Галуа, К. Ф. Гаусса, Ж. Л. Лагранжа, Г. В. Лейбница, И. Ньютона, Б. Паскаля, Л. Эйлера, проявивших себя в период до 20 лет. Учеными установлено, что пик творческих способностей в математике проявляется в период до 30–34 лет [33].

Перейдем к анализу состава математических способностей. Обширный опыт исследования накоплен зарубежными учеными. Группа Н. Бурбаки, в соответствии с основными структурами математики как науки, выделила в математических способностях три типа структур: алгебраические, порядковые и топологические. Позже Ж. Пиаже [24] выявит их при становлении арифметических, геометрических и логических операций в мышлении ребенка. Ошибкой Ж. Пиаже окажется связывание развития интеллекта и, как следствие, математического развития с достижением ребенком определенного возраста. В рамках теории развивающего обучения будет показано, что ребенок способен к более быстрому и раннему математическому развитию (при условии специально организованного обучения), чем считалось ранее. Н. А. Подгорецкая [26], изучая приемы логического мышления у взрослых, докажет, что степень полноценности логических операций не зависит от возраста, а, прежде всего, связана с типом полученного ранее обучения.

В. А. Крутецкий в работе [15] делает обзор зарубежных концепций, относящихся ко второй половине XX века. Ученый приводит авторскую концепцию И. Верделина, касающуюся способностей школьников (14–15 лет), полученную на основе серий комплексных испытаний (общего, вычислительного, вербального, зрительно-образного факторов и фактора рассуждения, а также собственно математического фактора). Обработка результатов методом факторного анализа позволила сделать вывод о том, что фактор общего математического рассуждения R является определяющим в математических способностях, а также составляющим фактором в общих умственных способностях. Соотношения между факторами можно проиллюстрировать так: $R_1 \subset G_1 \subset G$, $R_2 \subset G_2 \subset G$, $\Rightarrow (R_1 \cup R_2) \subset (G_1 \cup G_2) \subset G$, где G – общий интеллектуальный групповой фактор; R_1 – фактор учебно-математических способностей; G_1 – фактор общих учебно-познавательных способностей; R_2 – фактор научно-математических способностей; G_2 – фактор общих научно-творческих способностей. Исключение из схемы могут составлять математически одаренные люди. Таким образом, по мнению И. Верделина, математические способности учащихся базируются на общеинтеллектуальной основе, что согласуется с концепцией Ж. Пиаже. Это позволяет рассматривать математические способности как особым образом ориентированные компоненты интеллектуальных способностей. Аргументами сторонников противоположной позиции, настаивающих на специфичности математических способностей, служат такие факты: математически одаренные люди могут быть неспособными к другим видам деятельности; встречаются учащиеся, способные ко всему, кроме математики. В. А. Крутецкий [15] приводит следующие данные

зарубежных ученых, полученные еще в середине XX века. К факторам, детерминирующим математические способности, относят: общий фактор (связан с общим интеллектом); вычислительный фактор (вычислительные способности); пространственный фактор (связан с пространственным мышлением); вербальный фактор (вербальные способности); фактор математического рассуждения (способность проводить математическое рассуждение). Зарубежные ученые-математики, наблюдая за своей деятельностью, выявили, что определяющих факторов для развития научно-математических способностей четыре: пространственный фактор (понимание пространственных фигур, образов и их комплексов, память на пространственные образы, пространственные абстракции, пространственное комбинирование); логический фактор (образование понятий и понятийных абстракций, понимание, запоминание и самостоятельное нахождение общих понятийных связей, а также заключений и доказательств по правилам формальной логики); числовой фактор (образование числовых представлений, память на числа, числовые решения); символический фактор (понимание, запоминание и оперирование символами).

Согласно мнению большинства ученых, состав математических способностей школьника и ученого-математика одинаков (для ученого-математика нет требования высокого общего интеллектуального развития в сферах, отличных от математики). Такого же мнения придерживались и ученые А. Пуанкаре, А. Н. Колмагоров, В. А. Крутецкий, считая научно-математическую и учебно-математическую деятельности подобными, отличающимися лишь по уровню сложности.

Отметим, что в работах зарубежных ученых проблема структуры интеллекта тесно связывается с исследованием факторов, детерминирующих общие и специальные способности. Под интеллектом понимают: 1) общую способность к познанию и решению проблем, определяющую успешность любой деятельности и лежащую в основе других способностей; 2) систему всех познавательных способностей индивида (ощущения, восприятия, мышления, памяти, представления, воображения); 3) способность к решению проблем без проб и ошибок в «уме». Ч. Спирмен, изучая проблему специальных способностей, получил модель, согласно которой развитие способностей определяется сочетанием двух факторов: *G*-фактора, определяющего общую способность испытуемого, и *S*-фактора, соответствующего специальной способности; впоследствии в данную модель автор включил механические (пространственно-динамические), вербальные (лингвистические) и арифметические (математические) способности. Д. Векслер выделяет в модели интеллекта три фактора: уровень общего интеллекта, уровень вербального и невербального интеллекта, специфические факторы. Л. Терстоун, Т. Келли, наоборот, отрицали

общий фактор и выделяли набор различных факторов, создав мультифакторные модели интеллекта. В модели Л. Терстоуна к первичным факторам относят понимание слов, беглость речи, числовой фактор (скорость и точность оперирования цифровым материалом), пространственный фактор (восприятие неподвижных геометрических форм и их соотношений, восприятие изменения положения объектов и их формы), ассоциативную память, скорость восприятия, индуктивное мышление. Дж. Гилфорд предложил модель интеллекта, детерминируемого 120 факторами. Достижением Дж. Гилфорда является разделение мышления на дивергентное (направленное на поиск оригинальных решений и идей) и конвергентного (направленного на поиск единственно верного решения) мышления. Таким образом, факторы, определяющие математические способности (числовой фактор, пространственный фактор), устойчиво включаются учеными в модели интеллекта. Указанные данные приводятся психологом В.Н. Дружининым в работе [8]. Дальнейшие исследования математических способностей в зарубежной психологии строятся как уточнение математических факторов и во многих случаях связываются с главными подструктурами интеллекта.

Итак, структурный подход к интеллекту, а затем и к способностям, в том числе математическим, разнообразно показан в созданных психологами моделях интеллекта и структурах общих и математических способностей. Проблему представляют интерпретация выделенных факторов в математической деятельности и использование данных результатов в процессе обучения математике. Поэтому потребовалось дальнейшее уточнение («расщепление») факторов, их конкретизация. Это нашло отражение в исследованиях ученых, посвященных изучению структуры математических способностей.

Отечественные математики, методисты и психологи выделяют следующие компоненты математических способностей: умение абстрактно мыслить; развитие пространственных представлений; логичность рассуждения; гибкость, изобретательность мышления; математическая интуиция; вычислительные способности; умение синтезировать; рациональность решения, лаконизм, стремление находить кратчайший путь решения; обобщение; развитая математическая речь или аналогичные компоненты: точность, сжатость и ясность словесного выражения мысли, лаконичность речи; точность употребления математических символов; способность мыслить математическими символами; быстрота мыслительного процесса; математическая память; обратимость мыслительного процесса; способность оперировать свернутыми структурами; индуктивное мышление; дедуктивное мышление; комбинаторное мышление; умение схематизировать; умение использовать аналогию; умение перевести проблему на «язык математики»; умение применять математику; критичность мышления;

самостоятельность решений; настойчивость, волевая активность, терпение в достижении поставленной цели; способность сосредотачиваться; работоспособность; интерес к математике. Н. В. Метельский [22], проанализировав концепции структур учебно-математических способностей зарубежных и отечественных специалистов, первые девять вышеуказанных компонентов считает основными в схеме учебно-математических способностей школьников.

Из вышеуказанного перечисления становится понятно, насколько разнообразны представления о математических способностях: к ним относят как собственно способности мышления, так и психические процессы (внимание, память, волевые качества), проявления свойств нервной системы (работоспособность). Таким образом, отечественная традиция педагогической психологии применительно к теории способностей не противоречит компетентностному подходу, подходя к способностям более структурно, но делая упор на качестве мышления. В компетентностном подходе указанные компоненты изучаются комплексно, что порождает множество подходов к определению компетентности и классификациям компетенций, а также проблем их интерпретации.

Попытку «упорядочить» математические способности, выбрать целостную систему способностей (то есть, выражаясь математически, – определить набор «достаточных» качеств), обеспечивающих успешность математической деятельности, предпринял отечественный психолог В. А. Крутецкий. Автор [15], изучая математическую одаренность и математические способности через решение школьниками задач, предложил структуру математических способностей школьников, компоненты которой выстроены в соответствии с основными этапами решения задачи (левая колонка схемы рис. 7.1). По результатам проверки гипотезы о структуре способностей, В. А. Крутецким предложена структура математических способностей, представленная в виде рис. 7.1.

В качестве основных показателей математической одаренности ученый предлагает следующие критерии: широту и легкость обобщения математического материала, свернутость математических рассуждений, легкость обратимости мыслительного процесса при математическом рассуждении. Возможность разложить на составляющие математические способности В.А. Крутецкому позволила следующая методика: он составил и предложил способным школьникам серии задач (каждая из которых есть набор задач определенного типа) и затем с помощью однофакторной модели Ч. Спирмена установил: успешность решения определенных серий является действием единого фактора, который им интерпретировался как определенный компонент способностей.

В. А. Крутецкий пришел к выводу, что не являются обязательными в структуре математических способностей такие компоненты, как способность к пространственным представлениям, способность наглядно

представить абстрактные математические отношения и зависимости, быстрота мышления, способность к быстрым и точным вычислениям в уме, память на числа, цифры, формулы. Под математической памятью, включенной в структуру способностей, В. А. Крутецкий понимал память на обобщения, формализованные структуры, логические схемы. В исследованиях математических способностей старшеклассников, проведенных С. И. Шапиро под руководством В. А. Крутецкого, показано, что состав математических способностей не изменяется, подвергается изменению их качество: так, усиливаются способности обобщать, логически рассуждать.



Рис. 7.1. Структура математических способностей школьника, предложенная В. А. Крутецким

Вопрос о структуре математических способностей студента технического вуза не разрешен, так как исследований в вузе, адекватных эксперименту В. А. Крутецкого, не проводилось, изучались лишь отдельные компоненты математических способностей. Поскольку данные компоненты указаны как в структурах учебно-математических способностей школьников, так и в структуре научно-математических способностей математика, авторы полагают, что структура способностей к математике в вузе не будет качественно иной. Различия и значимость компонентов будут тем существеннее, чем выше будет уровень креативности решаемой математической проблемы.

Наиболее подходящей для построения модели математических способностей студента является структура, предложенная В. А. Крутецким, потому что она выстроена в соответствии с основными этапами решения задач, которые являются основным средством освоения математики. Учитывая, что содержание материала и характер учебной деятельности при изучении математики в вузе существенно усложняются по сравнению со школьным курсом (возрастает теоретическая значимость, уровень сложности, объем материала, объем и виды самостоятельной работы студента), считаем, что при этом качественно не изменяется состав компонентов математических способностей, обеспечивающих успех в учебно-математической деятельности. При этом требования к уровню развития компонентов возрастают.

Итак, математические способности студента будем понимать в рамках подхода В. А. Крутецкого как умственные возможности студента, проявляемые при изучении математики, в частности к быстрому, легкому и успешному овладению соответствующими знаниями, умениями и навыками и опытом творческой деятельности. Отметим, что понятие математических способностей не тождественно понятию умений и навыков, оно выражается через особенности (легкость, скорость, успешность) выполнения математической деятельности, то есть характеризует процесс и результат приобретения и оперирования умениями и навыками индивидом. Эти способности являются динамическими образованиями мышления и психики, их проявление и формирование зависят от индивидуально-психологических особенностей обучаемого, а также от способа организации и управления его учебно-познавательной деятельностью.

В. А. Крутецкий определяет три уровня развития математических способностей у учеников: очень способные учащиеся (их способности проявляются уже в дошкольном возрасте; эти учащиеся быстро и легко усваивают математический материал, приобретают навыки выполнения математических операций, самостоятельно и творчески мыслят при изучении нового материала, оригинально решают нестандартные задачи); средние по способностям ученики (затрачивают, по сравнению со

способными, больше времени на решение задач; легко решают типовые задачи, испытывая трудности при переходе к задачам нового типа); неспособные учащиеся (с трудом понимают объяснение нового материала, затрачивают много усилий на усвоение алгоритмов решения типовых задач, математических операций, их знания непрочные).

Аналогичным образом, в работе В. В. Кертановой [11] выделено три уровня развития математических способностей студентов: минимальный, допустимый, оптимальный. Минимальный уровень характеризуется тем, что развиты не все компоненты математических способностей, их проявление носит эпизодический и неполный характер, связанный в основном с действиями по алгоритму. Допустимый уровень определяется развитием большей части компонентов математических способностей, относительно полным их проявлением при решении задач репродуктивного или частично-поискового характера. Оптимальный уровень характеризуется тем, что развиты все компоненты математических способностей, проявляемые учащимся всегда и в полном объеме, во всех видах учебно-познавательной деятельности. Такой подход можно считать традиционным: фактически сформулированы уровни проявления математических способностей, диагностируемые по умению решать задачи трех уровней сложности: по алгоритму, частично-поисковые и творческие задачи, что адекватно традиционному пониманию низкого, среднего и высокого уровней развития математических способностей. Подобным образом уместно выделить три уровня сформированности математической компетентности.

Проведенный в данном параграфе обзор исследований позволяет заключить, что на данном этапе развития науки нет единого взгляда на структуру математических способностей, однако определены основные компоненты математических способностей (или общие факторы, детерминирующие математические способности), что позволяет ученым выстраивать различные структуры способностей, содержащих некоторые общие компоненты, такие как способность к логически верному математическому рассуждению, гибкость мышления, способность обобщать. В зарубежных концепциях внимание также уделяется умению вычислять, оперировать символами, способности к пространственному мышлению. Нами принята структура, предложенная В. А. Крутецким, как наиболее полно отображающая учебную математическую деятельность студента.

7.3. Модель математических способностей студента технического вуза

Важной целью среднего (полного) общего образования по предмету «Математика», определенной Государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования по математике,

является развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе. На данном этапе эта цель конкретизируется и достигается через обучение школьников универсальным общеучебным действиям. При условии реализации целей данного стандарта высшая техническая школа получает студента, готового к дальнейшему развитию: с достаточным уровнем знаний, со сформированными базовыми операциями мышления. К сожалению, практика проведения единого государственного экзамена, несмотря на постоянно происходящую его модернизацию, тормозит такую подготовку. Во многих случаях вуз получает студента, недостаточно подготовленного для освоения дисциплины «Математика», а следовательно, для продолжения формирования математической компетенции и достижения обязательных результатов ФГОС ВПО.

Сущностью инженерной деятельности является интеллектуальное обеспечение процессов создания и обслуживания технических систем в соответствии с потребностями общества. Общепризнанно, что в условиях нарастания темпов технического прогресса, когда знания и технологии устаревают достаточно быстро, на первый план выходит не столько проблема вооружения выпускника технического вуза знаниями и методами, сколько развития его мыслительных способностей, необходимых для освоения и разработки новых инженерных технологий. Как в период обучения в техническом вузе, так и в самостоятельной работе специалиста-инженера основным аппаратом технического творчества является математика. В работах Л. В. Васяк, М. М. Зиновкиной, В. В. Кондратьева, С. А. Татьяненко обосновано, что готовность к инженерному творчеству включает в себя развитое математическое мышление как одну из необходимых составляющих [5; 10; 13; 36]. Анализ ФГОС ВПО показывает, что к развитию мышления будущего инженера предъявляются серьезные требования: оно должно быть логичным, критичным, гибким, креативным. В доктрине высшего инженерного образования России развитию креативного мышления инженера уделяется большое внимание [29]. Это закономерно, поскольку математическое мышление и математические способности необходимы инженеру для описания и исследования проектируемых им технических систем. Тем не менее, исследования инженерного образования России показывают, что математическая подготовка и уровень развития математических способностей, математическая компетентность выпускника технического вуза в ряде случаев являются недостаточными для инженерной деятельности. Результаты федерального интернет-экзамена в сфере высшего профессионального образования среди технических вузов России

с участием студентов-второкурсников подтверждают в некоторых случаях недостаточный уровень освоения ФГОС ВПО по математике.

Применительно к техническому вузу проблема математической подготовки будущего инженера ранее рассматривалась в следующих аспектах: математический «аппарат» инженера; модернизация содержания курса математики в техническом вузе; обучение решению прикладных задач, математическому моделированию; формирование профессиональной компетентности инженера при обучении математике в техническом вузе (новое направление исследований).

Значительное изменение претерпели также взгляды методистов на цели математического образования инженера. Трансформация взглядов на цели математического образования началась в 80-е гг. XX века. По мнению Л. Д. Кудрявцева [16], при обучении математике целью должно стать получение набора знаний, умений применять математические методы, развитие математической интуиции, воспитание математической культуры. К. Мантойффель [20] подчеркивал, что в процессе обучения математике студентов инженерного профиля необходимо развивать умения отвлеченно мыслить, усваивать и воспроизводить математические определения и законы в письменной и устной форме, решать числовые задачи, рационально пользоваться математической литературой и другими вспомогательными средствами. В то же время И. И. Блехман и А. Д. Мышкис [6], рассматривая математическое мышление в аспекте готовности к решению прикладных задач и задач по специальности, уже отмечают необходимость развития математической интуиции, логического и алгоритмического мышления, выработки навыков математического исследования прикладных задач (перевод задачи на математический язык, выбор оптимального метода исследования, интерпретация результата и оценку его точности), отработки навыков доводить решение до практически приемлемого результата, выработки умения самостоятельно разбираться в математическом аппарате. Д. Пойа указывает на целесообразность отхода от ε - доказательств к «правдоподобным рассуждениям» при обучении инженеров [27, с. 424].

В диссертационном исследовании В. В. Кондратьева [13], относящемуся к началу XXI века, обосновывается, что основной целью математического образования в техническом вузе является развитие математического мышления. Целью современного инженерного образования является, прежде всего, «выявление и формирование основных способностей, умений и общей готовности к получению профессии инженера» [13, с. 66]. Математика в этой системе несет функцию общеобразовательной подготовки, готовит к овладению вышеуказанными умениями и способностями, является базой для изучения специальных дисциплин.

Становится востребован инженер-специалист, который может самостоятельно усваивать появляющиеся технологии, в которых обязательно присутствует математический аспект, и создавать новые. Инженерная деятельность во многих случаях является групповой. Поэтому в компетентностных характеристиках отражается умение решения задач и работы в составе команды. При обучении математике необходимым становится внедрение в учебные курсы прикладных и профессионально-ориентированных инженерных задач, ряд подобных примеров приведены в статьях Т. А. Поляковой [28], Е. А. Рожественской и Т. Е. Болдовской [31]. В процессе решения студентами прикладных инженерных задач возрастает роль математического моделирования и умений использования современных программных средств, навыков научно-исследовательской деятельности [18; 40]. Отметим, что ученые З. В. Семенова и Н. А. Настащук [23] подчеркивают, что уровень подготовки абитуриентов технического вуза по информатике также является недостаточным для освоения дисциплин цикла информатики и информационных технологий. Следовательно, снижаются возможности практического применения информационно-коммуникативных компетенций для решения необходимых задач средствами компьютерной математики и интернет-программ. В условиях глобальной информатизации и совершенствования прикладных программных средств нельзя забывать, что математика стала, по выражению академика М. П. Лапчика, «информатической». Поэтому учеными М. П. Лапчиком и М. И. Рагулиной создана концепция информатизации математического образования, а также разработана методика обучения использованию математических программных средств для решения математических задач на этапе обучения в вузе [18]. Это особенно актуально для современного инженера. Поэтому необходимо внедрение в процесс обучения численных методов, методов математического моделирования, статистики с использованием математических компьютерных программ параллельно с изучением дисциплины «Математика». Безусловно, в сложившихся условиях, в рамках отдельных дисциплин вариативной части ФГОС ВПО. Актуальным вопросом остается также и определение того, какие еще разделы математики, помимо стандартного курса, могут потребоваться инженеру высокого уровня, поскольку современная математика стала очень разнообразной и для ее освоения необходима хорошая математическая подготовка.

Модернизация инженерного образования строится на основе анализа современных требований, предъявляемых инженерной деятельностью и потребностями общества к работнику, требований, ориентированных на выпускника работодателей, и находит отражение в ФГОС ВПО посредством изложения квалификационных характеристик, требований к обязательному минимуму содержания основной образовательной

программы, а также требований к профессиональной подготовленности выпускника, уточнения компетенций и компетентностной модели выпускника.

По мнению экспертов Ассоциации инженерного образования России (АИОР) [29], в настоящее время востребовано инженерное образование различного уровня и характера:

– инженеры-профессионалы (специалисты нового типа, способные к работе на всех этапах жизненного цикла создания систем – от конструирования до разработки технологии, изготовления, доведения до потребителя и эксплуатации);

– инженеры-энциклопедисты (ориентированы на работу в малых предприятиях, где отсутствует разделение интеллектуального труда);

– инженеры-технологи (обеспечивают освоение готовых наукоемких технологий и их внедрение в производство);

– инженеры по трансферу технологий (обеспечивают преобразование научных идей в технологию).

«Потенциал компетентности», заложенный Европейской федерацией национальных инженерных ассоциаций (FEANI) в оценку программ подготовки инженеров, включает следующие требования: создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать физические модели и использовать их; уметь свободно выражать свои суждения по техническим вопросам на базе научного анализа и синтеза; учитывать технический прогресс, занимая новаторскую позицию в профессии [13].

Особенностью подготовки инженера является возможность его работы в различных сферах. Квалифицированный инженер способен выполнять следующие виды профессиональной деятельности: проектно-конструкторскую, организационно-управленческую, производственно-технологическую, научно-исследовательскую, что требует развитого технического мышления. В ГОС ВПО это было отражено употреблением в квалификационных требованиях к подготовке инженера таких категорий умений, как анализ, систематизация, обобщение, внедрение, разработка, проведение научных исследований. Переход на компетентностную модель выпускника вуза актуализировал вопрос об уточнении этой модели в терминах «болонской системы», а также создании методик диагностики компетенций и формирования качеств выпускника, отвечающего на выходе из вуза требованиям ФГОС ВПО. Этот процесс продолжается и в настоящее время.

Результаты математического образования специалиста ранее были закреплены в ГОС ВПО второго поколения, прежде всего, содержанием федерального компонента по дисциплине «Математика», теперь это содержание регламентируется во ФГОС ВПО косвенно преимущественно в компетентностных формулировках и частично упоминанием в стандарте

необходимых разделов. Детальный анализ квалификационных требований ФГОС ВПО к инженеру показывает, что выпускник должен обладать знаниями и владеть методами, базирующимися на фундаментальных математических знаниях и методах, а также владеть математическим языком для описания качественных и количественных отношений исследуемых инженерных объектов и технических систем. Все это остается актуальным в настоящее время и явно следует также из анализа заложенных компетенций в ФГОС-3 и ФГОС поколения 3+.

Таким же образом, в доктрине высшего инженерного образования России приоритет смещается в сторону развития творческого инновационного мышления выпускника-инженера. К сожалению, ни усовершенствование ФГОС ВПО, ни разработка и внедрение доктрины инженерного образования России не означает автоматического повышения качества образования. Попытки усовершенствования стандартов с точки зрения компетентностного подхода обречены на неудачу, если не будут сочетаться с серьезным анализом возможностей развития инженерного мышления. Специалисты инженерного вуза должны спроектировать и внедрить адекватные методические средства реализации требований стандарта и общества. Таким образом, одним из эффективных средств реализации ФГОС ВПО, а также актуальных целей инженерного образования является рассмотрение характеристик инженерного мышления и возможностей их формирования средствами различных дисциплин, что заложено в Концепции модернизации высшего профессионального образования в России на период до 2020 года. По нашему мнению, математические способности, наряду с родственными им техническими способностями, встраиваются в систему технического интеллекта будущего инженера. Конечно, модель и формулировки общекультурных и профессиональных компетенций в утвержденных ФГОС-3 и ФГОС-3+ усовершенствуются, но вузы сталкиваются с проблемой создания адекватных критериально-ориентированных фондов оценочных средств. Все это происходит на фоне сокращения аудиторных часов на все дисциплины учебного плана, в условиях увеличения учебной и научной нагрузки на штатную единицу профессорско-преподавательского состава, а также снижения во многих случаях уровня подготовки, в том числе математической, поступающих абитуриентов.

Данные современных исследований [5, 13, 29, 34, 36, 40] показывают, что обучение в техническом вузе, исходя из его результатов, практически недостаточно ориентировано на математическую и профессиональную инженерную деятельность. Профессиональная цель технического образования – формирование и развитие инженерного мышления специалиста. Сейчас это требование сформулировано во ФГОС ВПО в терминах компетенций. Инженерное мышление включает творческое, наглядно-образное и техническое мышление; его формируют с

помощью решения инженерных творческих задач. Многие авторы используют термины «техническое» и «инженерное» мышление как синонимы. Начало изучения технического мышления положено исследованиями М. М. Зиновкиной (инженерные умения студентов технического вуза), Ю. А. Концевого (структура технического мышления), Т. В. Кудрявцева (анализ технических способностей школьников при решении технических задач), И. С. Якиманской (значение пространственного мышления для решения технических задач). В инженерном (техническом) мышлении ученые выделяют следующие компоненты: гибкость мышления; самостоятельность мышления; владение методами анализа, синтеза, сравнения; наличие абстрактного, системного и творческого мышления; развитое пространственное мышление; оперативность, то есть умение решить задачу в различных, в том числе нестандартных, условиях или при ограничении времени.

Психолог Т. В. Кудрявцев в работе [17] главными компонентами считает развитие аналитико-синтетического мышления, гибкость мышления и развитие пространственного мышления. По его мнению, техническое мышление имеет трехступенчатую понятийно-образно-практическую структуру. Существенное влияние на формирование технического мышления оказывают: вербально-логические компоненты мышления; пространственно-образные компоненты мышления и особенно способность перестройки трехмерного образа в двумерный образ; склонность к новизне и отсутствие страха неудачи; метафоричность, образность мышления. Аналогичные результаты получены независимо и другими исследователями. Так Г. Н. Стайнов [34] отмечает, что инженерное мышление равноправно включает в себя логический и образный компоненты мышления. По мнению Дж. Брунера [7], техническое мышление является образно-символическим. Общепризнанным качеством инженерного мышления является способность к творчеству, не случайно термин «инженер» означает в переводе с латинского «способности», «изобретательность». В. В. Кондратьев [13] подчеркивает, что в процессе профессиональной деятельности инженеру необходимо разрешать ряд производственных задач, в которых действуют условия неопределенности, присутствуют излишние, противоречивые и недостающие данные, а также ограничения времени и ресурсов. Г. А. Альтшуллер разработал теоретические аспекты решения творческих изобретательских задач.

Подводя итог, считаем, что у будущего инженера нужно развивать: умение абстрагировать, математическую память и речь, умение оперировать математической символикой, вычислительные навыки, гибкость мышления, пространственное мышление, способность к математическому творчеству, математическую интуицию, способность к анализу, синтезу, обобщению. В структуру математических способностей

В. А. Крутецкого добавляем необходимые инженеру качества, которые целесообразно формировать на материале высшей математики: развитое пространственное мышление; вычислительные способности (то есть умение доводить решение до числового результата, способность проводить его «грубую прикидку», умение использовать пакеты прикладных математических программ); способность оперировать математической символикой и владение математической речью (компонент «владение математической символикой» был включен В. А. Крутецким в логичность мышления, мы выделяем его отдельно); инженерно-математическую интуицию (аналог математической интуиции, то есть умение оценивать правдоподобность результата, предвидеть, моделировать результат); креативность (способность к математическому творчеству, к созданию оригинальных решений и идей).

Таким образом, структуру математических способностей студента технического вуза составляют две группы компонентов:

– общие компоненты математических способностей, отвечающие особенностям математической деятельности (компоненты структуры математических способностей, предложенные В. А. Крутецким);

– специальные компоненты математических способностей, отвечающие также и особенностям не только математической, но и инженерной деятельности. Структура и содержание компонентов модели математических способностей нами представлены в табл. 7.1. Каждому компоненту для удобства присвоим условное обозначение (шифр). Отметим также, что разложение математических способностей на составляющие не отменяет сложных взаимосвязей между компонентами.

Таблица 7.1

Модель математических способностей студента технического вуза

Тип	Шифр	Компонент	Содержание компонента
1	2	3	4
Общие	S^1	Способность схватывать формальную структуру задачи	Способность извлечь из условий задачи максимально полезную для ее решения информацию
	S^2	Логичность математического мышления	Способность правильно проводить последовательное математическое рассуждение
	S^3	Способность к обобщению математического материала	Способность увидеть общее в разных задачах, выделить главное в методе решения, обобщить метод решения
	S^4	Обратимость математического мышления	Способность переключаться с прямого на обратный ход рассуждения

Окончание табл. 7.1

1	2	3	4
	S^5	Способность к свертыванию математического рассуждения	Способность к самопроизвольному пропуску промежуточных утверждений в процессе решения задачи, не приводящих к ошибкам
	S^6	Гибкость математического мышления	Способность целесообразно варьировать действия при изменении условий задачи, а также легкость переключения с одного известного способа решения на другой
	S^7	Рациональность математического мышления	Способность студента целесообразно выбирать метод решения (рассуждения), который с наименьшими затратами ведет к ответу задачи
	S^8	Способность оперировать математической символикой и математической речью	Способность к пониманию, знанию и использование математических символов, умение правильно вербализовать («озвучить») математический язык, формализовать ход решения («перевести на язык символов»), а также умение грамотно оперировать математическими терминами
	S^9	Когнитивная память	Способность актуализировать идею решения, а также способность помнить алгоритм решения
Специальные	S^{10}	Пространственное мышление	Способность оперировать пространственными образами
	S^{11}	Вычислительные способности	Способность вычислять, доводить решение до числового результата, проводить его «грубую прикидку», способность использовать и осваивать математические программные средства для решения инженерных задач
	S^{12}	Инженерно-математическая интуиция	Способность оценивать правдоподобность результата, предвидеть, моделировать результат
	S^{13}	Креативность математического мышления	Способность к математическому творчеству, к созданию оригинальных решений и идей

В настоящее время стандартизированная диагностика и методики развития отдельных компонентов математических способностей недостаточно разработаны в методике преподавания математики высшей школы.

Итак, математические способности рассматриваются в нашем исследовании как динамически связанная система определенных компонентов мышления, которые позволяют студенту быть успешным в освоении математики, в том числе математики, необходимой для решения профессионально-ориентированных задач, в том числе с применением компьютерных программных средств и интернет-сервисов. Модель математических способностей студента технического вуза содержит 13 компонентов, необходимых будущему инженеру. Указанные в структуре компоненты устойчиво проявляются у способных студентов в процессе математической деятельности. Адаптированная модель математических способностей студента инженерного вуза представляется достаточно полной, хотя возможны другие построения и акцентуации, учитывающие уровень и характер инженерной деятельности выпускника. Предложенная модель уточняет представление о математических способностях будущего инженера как базовой составляющей математической компетентности.

Подход автора к методике формирования и развития вышеуказанных компонентов математических способностей изложен в диссертационном исследовании «Дифференцированное обучение математике в техническом вузе с учетом уровня развития компонентов математических способностей студента» [14]. Создание диагностических циклов задач, а также совершенствование методик развития каждого из компонентов математических способностей могут являться направлениями дальнейших психолого-педагогических и методических исследований. Безусловно, уточнение структуры математической компетентности будущего инженера, выделение уровней развития, создание методик для формирования и развития общекультурной и профессиональной математической компетентности, отбор типов и содержания оценочных средств для ее диагностики в рамках дисциплины «Математика» и предметов математического и естественно-научного цикла для бакалавров, специалистов и магистров являются необходимыми условиями для реального перехода на ФГОС последнего поколения. Прикладную математическую компетентность необходимо развивать в рамках дисциплин цикла «Информатика», а также в рамках специальных технических дисциплин. Не теряет актуальности разработка и внедрение внеаудиторных форм работы со студентами: создание и использование элективных курсов, математических лекториев, виртуальных лабораторий, дистанционных интерактивных курсов, ведение факультативной и олимпиадной работы, а также прохождение студентами практики или

стажировки на предприятиях соответствующего профиля, руководство научно-исследовательской деятельностью студентов.

Библиографический список

1. Адамар, Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики / Ж. Адамар. – М. : Московский центр непрерывного мат. образования, 2001. – 128 с.
2. Банникова, Т. М. Математическая подготовка бакалавра: компетентностный подход / Т. М. Банникова, Н. А. Баранова, Н. И. Леонов. – Ижевск : УдГУ. – 2012. – 152 с.
3. Баранова, Н. А. Модернизация математического образования в контексте идей Болонского процесса / Н. А. Баранова, Н.А. Трубицына, Т. М. Банникова, А. В.Глазкова. – Ижевск : УдГУ, 2011. – 209 с.
4. Берникова, И. К. Словесные формулировки при обучении математике в вузе как возможность формирования общекультурных компетенций / И. К. Берникова // Вестник Омского университета. – 2012. – №4(66). – С. 265–270.
5. Васяк, Л. В. Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров в условиях интеграции математики и спецдисциплин средствами профессионально-ориентированных задач : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.02/ Васяк Любовь Владимировна. – Омск, 2007. – 22 с.
6. Блехман, И. И. Механика и прикладная математика: Логика и особенности приложений математики / И. И. Блехман, А. Д. Мышкис, Я. Г. Пановко. – М. : Наука. Главная редакция физ.-мат. лит-ры, 1983. – 328 с.
7. Брунер, Дж. Психология познания / Дж. Брунер. – М. : Прогресс, 1977. – 412 с.
8. Дружинин, В. Н. Психология общих способностей / В. Н. Дружинин. – СПб. : Питер, 2008. – 368 с.
9. Зимняя, И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 38 с.
10. Зиновкина, М. М. Теоретические основы целенаправленного формирования творческого технического мышления и инженерных умений студентов / М. М. Зимовкина. – М. : Завод-ВТУЗ при ЗИЛе, 1988. – 83 с.
11. Кертанова, В. В. Развитие математических способностей студентов в аспекте их будущей профессиональной деятельности : дис. … канд. пед. наук : 13.00.08 / Кертанова Валерия Викторовна. – Саратов, 2007. – 191 с.

12. Ковалев, А. Г. Психологические особенности человека. В 2 т. Т.2. Способности / А. Г. Ковалев, В. Н. Мясищев. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1960. – 304 с.

13. Кондратьев, В. В. Фундаментализация профессионального образования специалиста на основе непрерывной математической подготовки в условиях технологического университета : дис. … докт. пед. наук : 13.00.08 / Кондратьев Владимир Владимирович. – Казань, 2000. – 421 с.

14. Костина, Е. А. Дифференцированное обучение математике в техническом вузе с учетом уровня развития компонентов математических способностей студента : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Костина (Рождественская) Елена Александровна. – Омск, 2009. – 205 с.

15. Крутецкий, В. А. Психология математических способностей школьников / В. А. Крутецкий. – М. : Просвещение, 1968. – 432 с.

16. Кудрявцев, Л. Д. Современная математика и ее преподавание / Л. Д. Кудрявцев. – М. : Наука, 1985. – 179 с.

17. Кудрявцев, Т. В. Психология технического мышления / Т. В. Кудрявцев. – М. : Педагогика, 1975. – 304 с.

18. Лапчик, М. П. О математическом образовании в реалиях XXI века / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина // Инновации в непрерывном образовании. – 2010 . –№1(1). – С. 46–50.

19. Лейтес, Н. С. Возрастная одаренность школьников : учеб. пособие для пед. вузов / Н. С. Лейтес. – М. : Академия, 2000. – 320 с.

20. Мантойффель, К. Базовая математическая подготовка студентов-инженеров / К. Мантойффель, У. Цебрик // Современная высшая школа. – М., 1988. – №4. – С. 137–144.

21. Менчинская, Н. А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребенка : избр. психолог. тр. / Н. А. Менчинская. – М. : Институт практической психологии, 1998. – 443 с.

22. Метельский, Н. В. Пути совершенствования обучения математике: Проблемы современной методики математики / Н. В. Метельский. – Минск : Университетское, 1989.– 160 с.

23. Настащук, Н. А. Проблемы подготовки будущих специалистов в области информатики на ступени «школа-ВУЗ» / Н. А. Настащук, З. В. Семенова // Вестник Сибирской автомобильно-дорожной академии. – 2014. – № 6 (40). – С. 154–161.

24. Пиаже, Ж. Избр. псих. труды / Ж. Пиаже. – М. : Просвещение, 1969. – 659 с.

25. Плахова, В.Г. Математическая компетенция как основа формирования у будущих инженеров профессиональной компетентности // Известия РГПУ. Аспирантские тетради. – 2008. – № 82(2). – С.131–136.

26. Подгорецкая, Н. А. Изучение приемов логического мышления у взрослых / Н. А. Подгорецкая. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 149 с.

27. Пойа, Д. Математика и правдоподобные рассуждения / Д. Пойа. – М. : Наука, 1975. – 463 с.

28. Полякова, Т. А. Компетентностный подход при обучении математике / Т. А. Полякова // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. – 2014. – №2. – С. 142–147.

29. Похолков, Ю. П. Доктрина инженерного образования России [Электронный ресурс] / Ю. П. Похолков // Ассоциация инженерного образования России : Интернет-портал. – Электрон. дан.– М., 2003–2015. – Режим доступа: http://aeer.cctpu.edu.ru/winn/doctrine/doctrine_1.phtml, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 30.10.2015).

30. Пуанкаре, А. О науке / А. Пуанкаре. – М. : Наука, 1990. – 736 с

31. Рождественская, Е. А. Реализация прикладной направленности обучения высшей математике посредством рассмотрения алгоритмов решения задач в интернет-сервисах [Электронный ресурс] / Е. А. Рождественская, Т. Е. Болдовская // Концепт. – 2015. – Современные научные исследования.– Вып. 3. – ART 85074. – Режим доступа: http://e-koncept.ru/2015/85074.htm, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 30.10.2015).

32. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 1999. – 720 с.

33. Рыбалко, Е. Ф. Возрастная и дифференциальная психология / Е. Ф. Рыбалко. – СПб. : Питер, 2001. – 224 с.

34. Стайнов, Г. Н. Проектирование педагогической системы общетехнической подготовки в инженерном вузе : дис. … докт. пед наук : 13.00.08 / Стайнов Геннадий Николаевич. – Казань, 2003. – 380 с.

35. Субетто, А. И. Онтология и эпистемология компетентностного подхода, классификация и квалиметрия компетенций / А. И. Субетто. – СПб. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 72 с.

36. Татьяненко, С. А. Формирование профессиональной компетентности будущего инженера в процессе обучения математике в техническом вузе : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Татьяненко Светлана Александровна. – Омск, 2003. – 22 с.

37. Теплов, Б. М. Проблемы индивидуальных различий / Б. М. Теплов. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1961. –536 с.

38. ФГОС ВПО [Электронный ресурс] // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов : федеральный интернет-портал. –Электрон. дан. – М., 2015. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1/, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 30.10. 20150.

39. ФГОС ВПО [Электронный ресурс] // Российское образование : федеральный интернет-портал ГНИИ ИТТ "Информика". – Электрон. дан. – М., 2002–2015. – Режим доступа: http://www.edu.ru/db/portal/spe/

index.htm, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 15.09.2015).

40. Федорова, М. А. Диагностика готовности студентов технического вуза к научно-исследовательской деятельности / М. А. Федорова, А. М. Завьялов // Образование и наука. – 2014. – №1(110). – С. 132–144.

41. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л. М. Фридман. – М. : Просвещение, 1983. – 160 с.

42. Хуторской, А. В. Компетентностный подход в обучении : научно-методическое пособие / Хуторской А.В. – М. : Изд-во «Эйдос»: Изд-во Института образования человека, 2013. –73 с.

43. Шакирова, Д. У. Формирование математической компетенции как фактор повышения качества профессиональной подготовки / Д. У. Шакирова, Л. Б. Усова //Актуальные проблемы педагогики и психологии (Часть III) : матер. Междунар. заочной науч.-практич. конф. – Новосибирск : Изд-во «Сибирская ассоциация консультантов», 2011. – С. 35–39.

44. Якиманская, И. С. Развитие пространственного мышления школьников / И. С. Якиманская. – М. : Педагогика, 1980. – 240 с.

Глава 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ

8.1. Профессиональная направленность обучения математике в техническом вузе

Математика представляет собой основу фундаментальных исследований в области естественных и гуманитарных наук. В силу этого значение её в общей системе человеческих знаний постоянно возрастает. Математические идеи и методы проникают в управление весьма сложными и большими системами разной природы: полетами космических кораблей, отраслями промышленности, работой обширных транспортных систем и других видов деятельности. В математике возникают новые теории в ответ на запросы практики и внутреннего развития самой математики. Приложения различных областей математики стали неотъемлемой частью науки, в том числе: физики, химии, геологии, биологии, медицины, лингвистики, экономики, социологии и других дисциплин. Математика играет важную роль в естественно-научных, инженерно-технических и гуманитарных исследованиях. Она стала для многих отраслей знаний не только орудием количественного расчета, но также методом точного исследования и средством предельно четкой формулировки понятий и проблем. Без современной математики с ее развитым логическим и вычислительным аппаратом был бы невозможен прогресс в различных областях человеческой деятельности. Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую в системе фундаментальной подготовки современного специалиста-инженера.

Согласно концепции высшего образования, изложенной в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования, основной задачей профессионального образования на современном этапе является «подготовка квалифицированного работника, конкурентоспособного, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей специальностью, готового к постоянному профессиональному росту, социальной мобильности».

Отметим, что эффективная деятельность специалиста в современном техническом пространстве предполагает повышение уровня математической подготовки, которая, в свою очередь, развивая абстрактное мышление, позволяет использовать математические методы для построения математических моделей прикладных инженерных задач и их решения. А потому специфика профессиональной подготовки студентов

технических специальностей вузов состоит не только в получении новых знаний по математике, но и в воспитании потребности к применению математических приемов и методов в будущей профессиональной деятельности. В связи с чем математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки профессионала, поскольку математика является не только средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но и элементом общей культуры человека.

Одним из традиционных направлений в преподавании математики является освещение вопросов прикладной направленности. Как отмечает И.Яглом, «выдающаяся роль математики связана с приложимостью ее как к естественным, так и к гуманитарным наукам, с возможностью «математического моделирования» объектов реального мира» [1, с. 73]. Изучение разделов прикладного характера, таких как дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и нескольких переменных, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики, математической логики и другие, относят к числу основных *средств реализации прикладной направленности обучения математике.*

На современном этапе в качестве одного из основных принципов дидактики высшей школы выступает профессиональная направленность предметной, в том числе математической, подготовки. Математика, являясь основным языком инженерных исследований, основой инженерного образования, призвана решать в работе инженера профессиональные задачи. Этим объясняется необходимость тесной связи преподавания математики с потребностями профессии, поскольку качественная математическая подготовка будущего специалиста, отвечающая требованиям прикладной направленности математического образования, является ключевой составляющей в профессиональной подготовке.

Профильные (специальные) дисциплины на разных специальностях технических вузов применяют различный математический аппарат, используют разные математические методы. Практически ни одна техническая конструкция не может быть создана без точных расчетов всех составляющих ее систем, механизмов, узлов, деталей. Расчеты выполняются с использованием теоретических и практических знаний, полученных по многим специальным дисциплинам с применением математических методов.

Однако изучение опыта математической подготовки студентов технических специальностей говорит о том, что студенты 1-го и 2-го курсов, как правило, недостаточно хорошо осведомлены о роли математики в будущей профессии, слабо мотивированы на изучение предмета, а преподаватели специальных дисциплин в дальнейшем часто

отмечают отсутствие необходимой математической базы. Это говорит о том, «что нет преемственности между курсом фундаментальной математики и профилирующими дисциплинами, а в преподавании математики недостаточно соблюдается профессиональная направленность» [2].

Согласно действующему Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования к профессиональной подготовке выпускников технических вузов предъявляются достаточно высокие требования. Речь идет как о теоретических знаниях студентов, так и об их практических навыках.

В Стандартах *технического профиля* обучения математике отводится роль одной из фундаментальных общеобразовательных дисциплин. Современные концепции образования требуют новых подходов к преподаванию математики, направленных на активизацию познавательной деятельности учащихся и формирование у студентов умений, связанных с практическим применением полученных знаний. Для достижения этих целей студент технического вуза должен не только получить фундаментальные математические знания, но и приобрести опыт их применения для решения различных задач, связанных с его будущей профессиональной деятельностью.

В технических вузах необходимость взаимосвязи общеобразовательной и профессиональной подготовки приводит к тому, чтобы обучение математике имело *профессиональную направленность*. Профессиональная направленность обучения при этом рассматривается как [2]:

– *«средство*: с помощью математики сделать процесс обучения профильно – ориентированным, а в некоторых ситуациях и профессионально-ориентированным;

– *форма* специфической межпредметной связи и характеризуется как специализированная взаимосвязь *общеобразовательных* и *профессиональных знаний»*.

Под *профессионально-ориентированным* обучением математике в техническом вузе будем понимать «обучение, при котором реализуется связь математики с дисциплинами инженерного цикла на разных уровнях, идет непрерывный процесс овладения студентами приемами и методами освоения будущей профессиональной деятельности» [3].

Решение проблемы профессиональной направленности обучения математике в технических вузах с точки зрения как теоретических, так и практических ее аспектов имеет огромное значение для улучшения эффективности подготовки будущих инженеров по различным специальностям и направлениям. Принцип профессиональной направленности обучения относится к числу основных дидактических принципов профессиональной (высшей) школы.

Профессиональная направленность включает в себя:

1) формирование социальной и психологической направленности будущих специалистов на профессиональную деятельность;

2)междисциплинарные связи в организации и содержании обучения в вузе.

Реализация принципа профессиональной направленности обучения математике в техническом вузе направлена на формирование «математического аспекта готовности будущего специалиста к профессиональной деятельности» [4]. В содержание этого понятия О.Г. Князева включает следующее [4]:

1) «развитие мышления и формирование профессионально значимых приемов умственной деятельности;

2) обеспечение математического аппарата для изучения специальных дисциплин и профессиональной подготовки;

3) методологическую подготовку к непрерывному самообразованию в области математики и ее приложений».

Профессиональная направленность обучения математике в вузе имеет достаточно сложную структуру, которая включает в себя как мотивационно-целевые аспекты, так и особенности, связанные с отбором содержания образования, форм и методов обучения.

При изложении материала необходимо уделять особое внимание мотивационной стороне обучения, поскольку именно «учебная мотивация имеет существенное значение в структуре учебной деятельности обучающегося, являясь побудительным стимулом к учению, напрямую влияя на эффективность учебного процесса» [5, с. 32]. Как отмечают многие авторы, именно прикладная направленность обучения является «важным фактором, влияющим на заинтересованность студентов к изучению предмета» [6, с. 368], поскольку, изучая темы, имеющие прикладной характер, «студенты начинают понимать необходимость математических знаний в своей профессиональной деятельности» [5, с. 34]. Так, каждое новое понятие или положение теории, по возможности, должно быть проиллюстрировано в задаче прикладного характера. Такая задача может убедить студентов в «практической значимости и полезности нового теоретического материала, показать, что математические абстракции возникают из задач, поставленных в реальной действительности, в области их профессиональных интересов» [7].

8.2. Прикладные задачи и их роль в процессе обучения математике

В качестве одного из основных средств реализации принципа профессиональной направленности обучения математике выступает комплекс специально разработанных и подобранных профессионально-ориентированных примеров и задач.

Под *профессионально-ориентированной задачей* мы понимаем «некоторую абстрактную модель реальной проблемной ситуации прикладного характера в профессиональной сфере деятельности, сформулированную в вербальной, знаковой или образно-графической форме и решаемую математическими средствами» [3].

На практике чаще используется более общее понятие – понятие прикладной задачи. В педагогической литературе понятие *прикладной задачи* трактуется по-разному:

- это задача, требующая перевода с естественного языка на математический [8];
- сюжетная задача (задача, описывающая на неформально-математичеком языке реальную или приближенную к реальной ситуацию), сформулированная, как правило, в виде задачи проблемы и удовлетворяющую следующим требованиям [8]: «а) вопрос должен быть поставлен в таком виде, в каком он обычно ставится на практике (решение имеет практическую значимость); б) искомые и данные величины (если они заданы) должны быть реальными, взятыми из практики (М.В. Крутихина)»;
- задача, фабула которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций [9];
- задача, сюжет и числовые данные которой взяты из жизни, из практики и которая характеризуются реальной постановкой вопроса [10].

Обобщая имеющиеся подходы, отметим следующее. В связи с тем, что прикладная математика характеризуется как наука об оптимальном решении математических задач, возникающих вне математики, то под прикладной задачей мы будем понимать задачу, поставленную вне математики и решаемую математическими средствами.

В качестве одного из основных методов решения прикладных задач выделяют метод математического моделирования, включающий в себя три основных этапа:

1) формализация – построение математической модели (фаза математизации);
2) решение внутримодельной математической задачи (фаза дедукции и расчетов);
3) толкование полученного решения (фаза интерпретации).

Такое разделение, на наш взгляд, во многом отвечает трем основным типам мыслительных действий, выделяемых в современной психологии и характерных для процесса решения любых задач, а именно: *ориентировочные, исполнительные и контрольные действия* (табл. 8.1)

[11, 12]. В процессе решения задач все типы мыслительных действий внутренне связаны между собой: на каждом промежуточном этапе полученные результаты сопоставляются с исходными требованиями задачи.

Таблица 8.1

Соотношение этапов решения прикладных задач с этапами умственных действий

Этапы решения прикладной задачи		Этапы умственных действий
1	Этап формализации – этап перехода от ситуации, которую необходимо разрешить, к формальной математической модели этой ситуации, к четко поставленной математической задаче	Ориентировочные действия. Этап, который начинается с анализа условий, осуществляемого с точки зрения требований задачи. На основе этого анализа вырабатывается исходная идея решения, гипотеза, составляется первоначальный план
2	Этап решения задачи внутри построенной математической модели – решение поставленной математической задачи методами, развитыми в самой математике для задач данного типа	Исполнительные действия – это преобразование человеком условия задачи на основе построенной гипотезы или предварительного плана
3	Этап интерпретации полученного решения математической задачи – применение решения к исходной ситуации и сопоставление его с нею	Контрольные действия предусматривают сопоставление результатов, полученных в процессе построения решения, с исходными целями, требованиями, гипотезами

Е.В. Сухорукова отмечает, что в ходе нахождения решения прикладной задачи у учащихся мыслительный акт разделяется на следующие фазы [13]:

1) «фаза собирания материала, накопления знаний, которые могут лечь в основу решения прикладной задачи;

2) фаза созревания или инкубации, когда работает в основном подсознание (оно готовит почву для последующего выдвижения гипотез);

3) фаза озарения, когда решение задачи часто совершенно неожиданно появляется в сознании;

4) фаза контроля или проверки, которая требует полной включенности сознания».

Решение же прикладных задач, по мнению В.В. Фирсова, имеет ряд особенностей [14]:

а) *«оптимальность по отношению к приложениям»* – решение реальной задачи должно быть не только правильным, но и своевременным, экономичным по затраченным усилиям, доступным современным вычислительным средствам, удобным для дальнейшего использования;

б) принципиальной особенностью решения прикладных задач является широкое использование эвристических или правдоподобных рассуждений;

в) согласование уровней правдоподобия рассуждений по отношению ко всем трем этапам решения задачи.

Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что «при построении методики решения прикладных задач необходимо исходить из тезиса о том, что развивать творческий потенциал учащихся можно только включая их в учебно-познавательную деятельность – никакой рассказ о ней, и даже показ её не смогут научить творчеству, как бы хорошо не было поставлено сообщение учащимся новых знаний посредством объяснительно-иллюстративного метода, оно не обеспечит развитие творческого мышления и их познавательной самостоятельности» [14].

Отметим, что при обучении математике целесообразно использовать не отдельные задачи, а «систему задач, которая должна отвечать основным целям обучения математике, а именно: формирование адекватных представлений учащихся о научной картине мира, развитие математического мышления» [12]. Включение в процесс обучения системы задач, в свою очередь, согласуется с общедидактическим *принципом научности, системности и взаимосвязи*, согласно которому содержание образования должно по возможности соответствовать уровню развития современной науки, преподноситься в определенной дидактической системе, отражающей научную систему, и в определенной последовательности, сохраняющей связи понятий, тем, разделов внутри каждого предмета и между предметами; создавать у учащихся представления об общих закономерностях и методах научного познания. В соответствии со всем вышесказанным выделим наиболее важные, на наш взгляд, требования, предъявляемые к математическим задачам, как к системе учебно-познавательных задач [12]:

1) «задачи, включенные в систему, должны отвечать основным образовательным целям обучения;

2) в системе задач необходимо выделять задачи подготовительного характера, на примере которых отрабатываются основные приемы и методы, используемые для решения остальных задач системы;

3) содержание прикладных задач, входящих в систему, должно соответствовать реальной действительности, быть наглядным, кратким, интересным, доступным для понимания, а решение – нести практическую значимость;

4) для создания системы задач необходимо учитывать направление специализации (профиль) студентов. Так, среди способов «профилизации» математических задач можно выделить: использование в формулировке обычной задачи по математике данных или терминов из области будущих профессиональных интересов студентов; формулирование задач в виде

профессиональных ситуаций, решение которых возможно лишь с привлечением знаний из специальных предметов и знаний по математике; постановка заданий на самостоятельное формулирование учащимися задач на материале специальной дисциплины в процессе выполнения лабораторных и практических работ;

5) в систему задач необходимо включать задачи на самостоятельный сбор, представление и обработку информации (сбор статистических сведений, составление и чтение таблиц, диаграмм и графиков);

6) в систему задач должны входить задачи, развивающие творческий потенциал студентов: проектная деятельность, проведение самостоятельных научных исследований;

7) в систему должны входить задачи как на анализ и интерпретацию математических моделей, так и на самостоятельное построение моделей реальных ситуаций, возникающих в области специализации студентов (под моделированием реальной ситуации понимают замену исследования самого явления исследованием некоторого другого явления математической природы)».

8.3. Методические особенности организации занятий по математике со студентами технических специальностей вузов

Как известно, путь развития при изучении математики состоит в формировании у учащихся характерных для этого предмета приемов мыслительной деятельности. При этом с точки зрения воспитания творческой личности особенно важно, чтобы в структуру умственной деятельности студентов помимо алгоритмических умений и навыков вошли эвристические приемы как общего, так и конкретного характера, которые широко задействованы в процессе решения задач прикладного характера. Включение в процесс обучения прикладных задач, как уже было отмечено в предыдущем параграфе, поможет будущим специалистам нематематических профилей осознать необходимость овладения знаниями по математике, а также позволит наглядно продемонстрировать то, каким образом можно применить эти знания в их будущей исследовательской деятельности.

Учитывая основные требования к методике организации и проведению занятий по математической подготовке студентов технических специальностей вузов и существующие подходы к преподаванию математики вообще, выделим общий набор требований, которым, на наш взгляд, должен отвечать процесс обучения математике в техническом вузе.

1. *Подбирать задачи, содержательная сторона которых соответствует реальной действительности, использовать для них материал, отвечающий интересам студентов, имеющий положительную*

эмоциональную окраску. Очень важно научить студентов видеть математические понятия и понимать действие математических законов в реальном, окружающем нас мире, применять их для научного объяснения явлений. Необходима демонстрация прикладных возможностей математики, показ ее значимости и полезности в специальных дисциплинарных направлениях.

2. *Ставить перед студентами задания, требующие самостоятельного поиска их решения или создания новых задач*. Например, речь может идти о всевозможных наблюдениях, экспериментах, статистических исследованиях, самостоятельной работе и работе в группах. Например, Н. В. Панина отмечает, что «активное привлечение статистических экспериментов с целью выявления вероятностных закономерностей, постановки и решения прикладных задач, на основании развивающихся статистических представлений, создает благоприятные условия для формирования эмпирического уровня вероятностного мышления студентов» [15]. Хороший материал для организации исследовательской деятельности представляют задачи с практическим содержанием или, если задача формулируется после рассмотрения каких-либо явлений или процессов, имеющих место в области профессиональных интересов студентов. Такие эксперименты и исследования необходимо проводить на материале, адаптированном для соответствующей специальности.

3. *Подкреплять теоретический материал примерами, моделями*. Важно показать связь математики с элементами общей культуры и общефилософскими концепциями.

4. *Знакомить студентов с процессом построения математической модели реальной ситуации*. Такая деятельность подразумевает построение имитационной схемы изучаемого явления, открытие и обоснование аналогий, анализ взаимоотношений между разными моделями одной и той же ситуации и т.д. А в связи с тем, что многие математические понятия и методы в процессе математической подготовки студентов становятся средством описания окружающей действительности и решения конкретных проблем, их интересующих, то математическая деятельность учащихся не ограничивается изучением только готовых математических моделей, напротив, процессы построения и истолкования моделей рассматриваются как ведущие формы деятельности. Отметим, что, как показывает опыт, в техническом вузе студенты не всегда могут содержательно интерпретировать математические модели, что говорит о недостаточной степени ориентации имеющегося математического аппарата на дальнейшую деятельность специалиста технического профиля. Например, студентам факультета «Автомобильный транспорт» может быть предложена задача о расчете уширения дорожного полотна на повороте, решение которой, безусловно, имеет практическую значимость и наглядно

демонстрирует важность математических знаний для будущих специалистов-проектировщиков автомобильных дорог, а также предоставляет им реальную возможность самостоятельно построить и проинтерпретировать математическую модель рассматриваемой ситуации. Приведенный пример подробно рассмотрен в работе [16].

5. *Следует уделить особое внимание правильному пониманию и грамотному употреблению математических терминов*, но вместе с тем необходимо обеспечить студентов и определенным математическим аппаратом, который позволил бы им осуществлять хотя бы простейший количественный анализ информации. Успех в решении задач по той или иной теме начинается с хорошего усвоения (хотя бы на интуитивном уровне) основных понятий. В математике это «функция», «предел функции», «производная», «интеграл», «вероятность события» и т.д.

6. *Полнее использовать на занятиях историко-научный материал*, акцентировать внимание студентов на том, что многие известные деятели науки обращались в свое время к математическим идеям и методам, приводить в качестве примеров их цитаты и высказывания. Как известно, исторические сведения, рассказы о возникновении математических проблем в процессе решения вопросов практики и самой математики, раскрытие творческой деятельности ученых были бы крайне интересны, полезны и поучительны.

Говоря об особенностях проведения лекционных и практических занятий со студентами, а также об организации их самостоятельной работы, отметим следующее.

1. Изложение курса лекций необходимо проводить с позиций современной прикладной математики, демонстрируя основные направления применения математики в будущей профессии и сопровождая их достаточным количеством примеров практического применения. Используемые примеры должны носить профессиональный характер и быть понятными студентам. В процессе изложения теоретического материала больший акцент необходимо делать именно на физические и механические приложения тех или иных изучаемых понятий (производная, интеграл).

Например, при изложении темы «Производная» для студентов факультета АТ (Автомобильный транспорт) можно обсудить движение поршня в двигателях внутреннего сгорания. Следует отметить, что все процессы в работающем двигателе переменны. Так, при движении поршня в цилиндре изменяется во времени его скорость и ускорение. Изменение скорости и ускорения поршня во времени в свою очередь определяется при помощи *производных*. Позднее, после изучения необходимого для работы теоретического материала, студентам можно предложить задачу нахождения скорости и ускорения поршня с помощью производных (решение этой задачи рассмотрено в подразд. 8.4 данной монографии).

2. На практических занятиях необходимо применение совокупностей специально разработанных и подобранных профессионально ориентированных задач. Задачи такого типа, как уже упоминалось ранее, являются основным средством реализации прикладной направленности обучения математике.

Например, если речь идет о студентах вышеназванных специальностей, то это могут быть задачи об исследовании горения топлива в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания; о колебательных процессах в механических, гидравлических и электрических системах (механические колебания пружины амортизатора, свободные и вынужденные колебания вала); о теплообмене; о движениях жидкостей в трубопроводах; о работе, совершаемой в насосных установках, и другие.

3. Самостоятельную работу студентов технических специальностей необходимо организовывать с использованием профессионально направленных дидактических материалов, по возможности, электронных пособий, включающих теоретический, практический, тестовый и контрольный материал, методических рекомендаций для решения профессионально-прикладных задач; рассмотрением имеющихся «математических алгоритмов функционирования интернет-сервисов», предоставляющих «огромное число реальных прикладных задач, которые успешно решены командой программистов и математиков» [6, с. 368–369]. Подобный подход к организации самостоятельной работы студентов способствует не только повышению качества математических знаний студентов, но и формирует их умения применять полученные знания в процессе дальнейшего обучения и в будущей профессиональной деятельности. Желательно, чтобы такая работа проходила при тесном сотрудничестве преподавателя по математике и преподавателей, ведущих специальные дисциплины.

Например, после изучения темы «Физические приложения определенного интеграла» студентам вышеназванных специальностей можно предложить вариант самостоятельной работы на определение работы двигателя по его индикаторной диаграмме (зависимость давления P в цилиндре от объема V пространства над поршнем), используемой для анализа его рабочего процесса [17, 18, 19].

Отметим, что подобную работу можно провести совместно с преподавателем по специальному предмету. Как правило, в процессе выполнения лабораторных работ на подобную тему на специальных кафедрах студенты производят вычисления приближенными методами. Например, если речь идет о вычислении работы двигателя по индикаторной диаграмме, алгоритм работы может быть следующим:

1) разбить диаграмму на участки (обычно их 10);
2) вычислить работу на каждом участке;

3) просуммировать полученные результаты, получив в итоге значения работы расширения и сжатия;

4) найти разность работы расширения и работы сжатия, которая даст искомое значение работы.

Данный метод достаточно трудоемок и требует затрат времени. Студентам можно предложить попытаться решить предложенную задачу с использованием интегрирования, сравнить результаты, а также затраченное на вычисления время. Ответы на эти вопросы позволят сделать вывод о рациональности существующих математических методов и о том, каким образом можно применить методы интегрирования при решении задач по специальным дисциплинам. Предложенный вариант работы с решениями подробно рассмотрен в статьях [18, 19].

Вообще, постановка образовательного процесса на основе реализации прикладной направленности обучения математике в техническом вузе через демонстрацию возможностей применения математического аппарата при решении ряда проблем и задач, возникающих в будущей профессиональной деятельности представителей различных технических направлений специализации окажет положительное влияние на формирование и развитие мышления учащихся, а также позволит студентам на конкретных примерах увидеть, как абстрактные математические понятия и факты можно эффективно применять в профильной для них дисциплине, что, в свою очередь, будет также способствовать развитию их положительной мотивации в математической подготовке.

8.4. Примеры задач и упражнений прикладного характера для студентов технических специальностей вузов

Приведенные ниже примеры наглядно демонстрируют применение основных идей и методов дифференциального и интегрального исчислений функции одного действительного переменного, а также методов теории вероятностей и математической статистики, используемых в процессе решения задач, возникающих в области профессиональных интересов студентов, обучающихся на технических специальностях вузов.

1. Тема. «Производная и ее приложения».

В качестве примера рассмотрим задачу нахождения скорости и ускорения поршня, которую можно предложить студентам факультета АТ [17]. Следует отметить, что для решения задачи студентам будет необходимо привлечь имеющиеся у них знания из профильной для них дисциплины.

Так, например, после изучения физического смысла первой и второй производной, как уже упоминалось ранее (см. подразд. 8.3.), можно

предложить студентам рассмотреть движение поршня в двигателях внутреннего сгорания.

На рис. 8.1 представлена схема кривошипно-шатунного механизма (КШМ) [17]. При помощи этого механизма давление газов в цилиндре двигателя передается на площадь поршня и его поступательное движение преобразуется во вращательное движение коленчатого вала.

Изменение направления движения поршня в цилиндре происходит в верхней и нижней мертвых точках. В мертвых точках скорость поршня равняется нулю, а ускорение достигает максимальной величины.

Отрезок OB является радиусом R кривошипа, BA' равен длине шатуна L, а φ – угол поворота коленчатого вала (см. рис. 8.1). Верхней мертвой точкой (ВМТ) называют крайнее положение поршня, при котором он максимально удален от оси коленчатого вала (точка A). Нижней мертвой точкой (НМТ) называют крайнее положение поршня в цилиндре, при котором он минимально удалён от оси коленчатого вала (точка A''). Ходом поршня называется расстояние по оси цилиндра между мертвыми точками. По величине полный ход поршня равен двум радиусам кривошипа $S_n = 2R$.

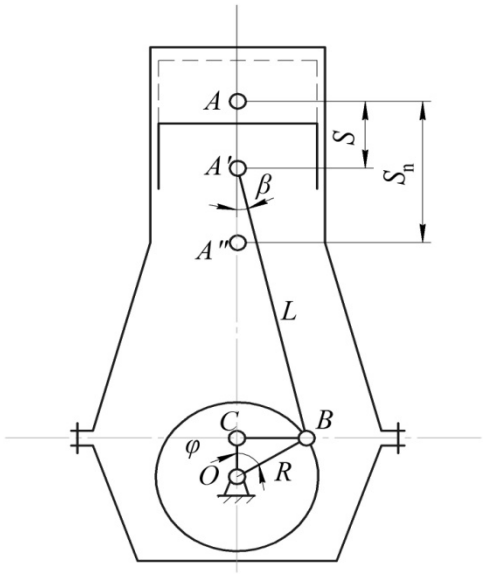


Рис. 8.1. Схема кривошипно-шатунного механизма

Величина β – это угол отклонения оси шатуна от оси цилиндра. Значение $\lambda = \dfrac{R}{L}$ – это отношение радиуса кривошипа к длине шатуна (конструктивный параметр двигателя). Для современных двигателей величина λ может находиться в пределах 1/3 − 1/4.

Зависимость между углом поворота коленчатого вала (град) и соответствующим ему временем t (с) выражается формулой

$$\varphi = \omega \cdot t = \frac{2\pi \cdot n}{60} \cdot t = 6 \cdot n \cdot t \ , \qquad (8.1)$$

где ω – угловая скорость вращения коленчатого вала, $с^{-1}$;

n – частота вращения коленчатого вала, $мин^{-1}$.

Определим зависимость перемещения поршня от угла поворота коленчатого вала. Принимаем за исходное положение КШМ такое, при котором поршень находится в ВМТ (см. рис. 8.1, точка A).

$$\begin{gathered} S = OA - OA^{'}, \quad OA = R + L, \\ OA' = R \cdot \cos\varphi + L \cdot \cos\beta \text{, тогда} \\ S = (R + L) - (R \cdot \cos\varphi + L \cdot \cos\beta), \\ S = (R + L\frac{R}{R}) - (R \cdot \cos\varphi + L\frac{R}{R} \cdot \cos\beta), \\ S = R \cdot [(1 + \frac{L}{R}) - (\cos\varphi + \frac{L}{R}\cos\beta)]. \end{gathered} \qquad (8.2)$$

Заменяя далее $\frac{L}{R} = \frac{1}{\lambda}$, получим

$$S = R \cdot [(1 + \frac{1}{\lambda}) - (\cos\varphi + \frac{1}{\lambda}\cos\beta)]. \qquad (8.3)$$

Значение выражения $A = (1 + \frac{1}{\lambda}) - (\cos\varphi + \frac{1}{\lambda}\cos\beta)$ для различных φ и λ даны в приложении [20].

А. Определение скорости поршня.

Скорость поршня для любого угла поворота коленчатого вала является первой производной от его перемещения по времени. Функция $S = S(\varphi)$, выражающая перемещение поршня, является сложной, поскольку φ – угол поворота коленчатого вала, зависит от времени t [формула (8.1)]. То есть $S = S(\varphi(t))$. Следовательно,

$$V = \frac{dS}{dt} = \frac{dS}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dt} = \omega \frac{dS}{d\varphi}, \qquad (8.4)$$

где $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$ – угловая скорость вращения коленчатого вала в рассматриваемый момент времени $\left(\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}\right)$.

Так как текущий путь поршня определяется выражением

$$S = (R + L) - (R \cdot \cos\varphi + L \cdot \cos\beta),$$

то, подставив в формулу скорости V значение пути S, получим

$$V = R \cdot \sin\varphi \frac{d\varphi}{dt} + L \cdot \sin\beta \frac{d\beta}{dt}. \tag{8.5}$$

Из анализа рис. 8.1 следует:

$$BC = R \cdot \sin\varphi = L \cdot \sin\beta. \tag{8.6}$$

Продифференцировав это равенство по t, получим

$$R \cdot \cos\varphi \cdot \frac{d\varphi}{dt} = L \cdot \cos\beta \cdot \frac{d\beta}{dt}, \tag{8.7}$$

$$L\frac{d\beta}{dt} = R \cdot \omega \cdot \frac{\cos\varphi}{\cos\beta}.$$

С учетом полученного равенства и того, что $\frac{d\varphi}{dt} = \omega$, формулу (8.5) можно переписать в виде

$$V = R \cdot \omega \cdot \sin\varphi + R \cdot \omega \cdot \frac{\cos\varphi \cdot \sin\beta}{\cos\beta} = R \cdot \omega \cdot \left(\frac{\sin\varphi \cdot \cos\beta + \cos\varphi \cdot \sin\beta}{\cos\beta} \right) =$$

$$= R \cdot \omega \cdot \left(\frac{\sin(\varphi + \beta)}{\cos\beta} \right). \tag{8.8}$$

Численные значения выражения $B = \frac{\sin(\varphi + \beta)}{\cos\beta}$ для различных величин φ и λ даны в приложении [20].

Б. Определение ускорения поршня.

Ускорение поршня является первой производной от его скорости по времени, а потому

$$j = \frac{dV}{dt} = \frac{dV}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dt} = \frac{dV}{d\varphi} \cdot \omega. \tag{8.9}$$

Тогда

$$j = R\omega^2 \cdot \frac{\cos(\varphi+\beta)\cdot(1+\frac{d\beta}{d\varphi})\cdot\cos\beta + \sin\beta\cdot\frac{d\beta}{d\varphi}\cdot\sin(\varphi+\beta)}{\cos^2\beta} =$$

$$= R\cdot\omega^2\,[\frac{\cos(\varphi+\beta)}{\cos\beta} + \frac{\cos\varphi\cdot\cos^2\beta - \sin\varphi\cdot\sin\beta\cdot\cos\beta}{\cos^2\beta}\cdot\frac{d\beta}{d\varphi} +$$

$$+ \frac{\sin\varphi\cdot\sin\beta\cdot\cos\beta + \cos\varphi\cdot\sin^2\beta}{\cos^2\beta}\cdot\frac{d\beta}{d\varphi}] =$$

$$= R\cdot\omega^2\cdot\left[\frac{\cos(\varphi+\beta)}{\cos\beta} + \frac{\cos\varphi\cdot(\cos^2\beta+\sin^2\beta)}{\cos^2\beta}\cdot\frac{d\beta}{d\varphi}\right] =$$

$$= R\cdot\omega^2\left[\frac{\cos(\varphi+\beta)}{\cos\beta} + \frac{\cos\varphi}{\cos^2\beta}\cdot\frac{d\beta}{d\varphi}\right].$$

Таким образом,

$$j = R\cdot\omega^2\left[\frac{\cos(\varphi+\beta)}{\cos\beta} + \frac{\cos\varphi}{\cos^2\beta}\cdot\frac{d\beta}{d\varphi}\right]. \qquad (8.10)$$

Из равенства (8.7) следует

$$\frac{R}{L}\cdot\frac{\cos\varphi}{\cos\beta} = \frac{d\beta}{dt}\cdot\frac{dt}{d\varphi} \Rightarrow \lambda\cdot\frac{\cos\varphi}{\cos\beta} = \frac{d\beta}{d\varphi}.$$

Подставив полученное выражение для $\frac{d\beta}{d\varphi}$ в выражение (8.10), получим

$$j = R\cdot\omega^2\left[\frac{\cos(\varphi+\beta)}{\cos\beta} + \frac{\cos\varphi}{\cos^2\beta}\cdot\lambda\cdot\frac{\cos\varphi}{\cos\beta}\right],$$

$$j = R\cdot\omega^2\left[\frac{\cos(\varphi+\beta)}{\cos\beta} + \lambda\cdot\frac{\cos^2\varphi}{\cos^3\beta}\right], \qquad (8.11)$$

$$j = R\cdot\omega^2\cdot C\ . \qquad (8.12)$$

Для различных значений φ и λ численные значения постоянной величины $C = \left[\frac{\cos(\varphi+\beta)}{\cos\beta} + \lambda\cdot\frac{\cos^2\varphi}{\cos^3\beta}\right]$ приведены в приложении работы [20].

Численное значение ускорения поршня необходимо для определения сил инерции от поступательных масс КШМ и расчета на прочность деталей двигателя.

Для расчета сил инерции от поступательно-движущихся масс P_j используют выражение

$$P_j = -m_{пос} \cdot j, \qquad (8.13)$$

где $m_{пос}$ – масса от поступательных частей, равная массе поршня в комплекте и 1/3 массы шатуна.

Графики пути, скорости, ускорения поршня удобнее строить, заполнив табл. 8.2, в которой указаны расчетные коэффициенты *A, B, C*, абсолютное значение пути, скорости, ускорения поршня и их значения с учетом выбранного масштаба.

В качестве примера рассмотрим двигатель с $\lambda = 1/3{,}8$, R = 0,05 м, частотой вращения коленчатого вала 6000 мин$^{-1}$, угловой скоростью $\omega = 628\, c^{-1}$ и частично заполним табл. 8.2.

В табл. 8.2 S^*, V^*, J^* – значения пути, скорости и ускорения поршня, которые заносятся в таблицу с учетом выбранного масштаба.

В табл. 8.3 приведены результаты кинематического расчета на ЭВМ двигателя на базе ВАЗ-2108 с частотой вращения 4900 мин$^{-1}$, угловой скоростью 513 с$^{-1}$, λ = 0,26 и радиусом кривошипа 0,035 м.

Таблица 8.2

Определение пути, скорости, ускорения поршня в зависимости от угла поворота коленчатого вала

φ, град	Путь, м				Скорость, м/с				Ускорение, м/с^2			
	Знак	*A*	*S*	*S**	Знак	*B*	*V*	***V****	Знак	*C*	*j*	*J**
0	+	0,0	0,0		+	0,0	0,0		+	1,26	24850	
30	+	0,17	0,008		+	0,61	19		+	1,0	19720	
60	+	0,60	0,03		+	0,98	31		+	0,37	7300	
90	+	1,13	0,056		+	1,0	32		+	0,27	5324	
– 360												

Таблица 8.3

Результаты кинематического расчета двигателя

φ, град	S, м	V, м/с	J, м/с^2
0	0,000	0,000	11765,45
30	0,006	11,153	9300,542
60	0,021	17,817	3454,933
90	0,040	18,207	-2427,79
120	0,057	13,718	-5882,72
150	0,067	7,054	-6872,75
180	0,071	0,000	-6909,87
210	0,067	-7,054	-6872,75
240	0,057	-13,718	-5882,72
270	0,040	-18,207	-2427,79
300	0,021	-17,817	3454,933
330	0,006	-11,153	9300,542
360	0,000	0,000	11765,45

На рис. 8.2, 8.3, 8.4 показаны графики изменения перемещения поршня, его скорости и ускорения. Применение быстродействующих ЭВМ позволяет уменьшить шаг расчета до 1^0 и менее, что повысит точность расчета.

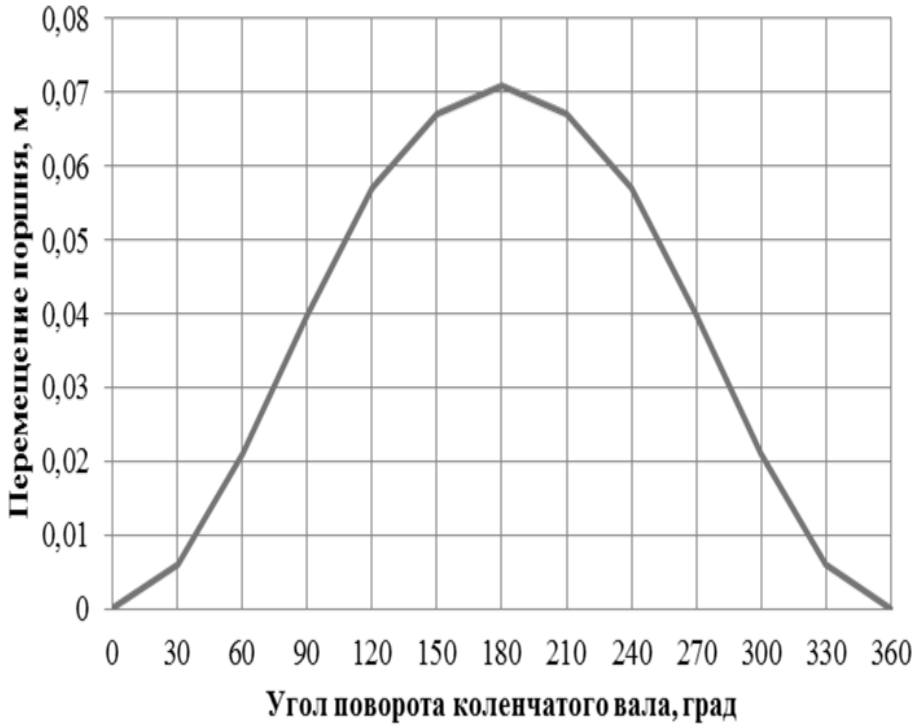


Рис. 8.2. Изменение перемещения поршня



Рис. 8.3. Изменение скорости поршня



Рис. 8.4. Изменение ускорения поршня

В. Приближенные вычисления пути, скорости, ускорения поршня.

При расчете коленчатого вала на крутильные колебания и анализе уравновешенности двигателя выражения для определения *S, V, j* желательно иметь в виде функции только угла поворота коленчатого вала φ.

Из анализа рис. 8.1 следует, что

$$BC = R \cdot \sin\varphi = L \cdot \sin\beta;$$
$$\sin\beta = \frac{R}{L}\sin\varphi = \lambda \sin\varphi \ . \qquad (8.14)$$

Воспользовавшись основным тригонометрическим тождеством $\sin^2\beta + \cos^2\beta = 1$, получим

$$\cos\beta = \sqrt{1-\sin^2\beta} = \sqrt{1-\lambda^2\sin^2\beta} = \left(1-\lambda^2\sin^2\beta\right)^{1/2}. \qquad (8.15)$$

Выпишем несколько первых слагаемых в разложении в ряд выражения (8.15)

$$\cos\beta = 1 - \frac{1}{2}\lambda^2\sin^2\varphi - \frac{1}{8}\lambda^4\sin^4\varphi + \ldots \ . \qquad (8.16)$$

При $\lambda = 0{,}25$ и $\varphi = 90^0$ второй член разложения составляет от первого 3 % , а третий 0,05 %. Поэтому с достаточной для практики степенью точности считаем, что

$$\cos\beta \approx 1 - \frac{1}{2}\lambda^{\,2}\sin^2\varphi \ . \qquad (8.17)$$

Преобразуем выражение (8.3): $S = R \cdot [(1 + \frac{1}{\lambda}) - (\cos\varphi + \frac{1}{\lambda}\cos\beta)]$. Для этого раскроем скобки и сгруппируем слагаемые следующим образом:

$$S = R \cdot \left(1 - \cos\varphi\right) + \frac{R}{\lambda} \cdot \left(1 - \cos\beta\right).$$

Тогда с учетом выражения (8.17) получим

$$S = R \cdot (1 - \cos\varphi) + \frac{R}{\lambda}\left[1 - 1 + \frac{1}{2}\lambda^2\sin^2\varphi\right],$$
$$S = R \cdot (1 - \cos\varphi) + \frac{R \cdot \lambda^2}{\lambda \cdot 2}\sin^2\varphi \ ,$$
$$S = R \cdot (1 - \cos\varphi) + \frac{R \cdot \lambda}{2}\sin^2\varphi.$$

Так как $\sin^2\varphi = \dfrac{1-\cos 2\varphi}{2}$, то

$$S = R\cdot(1-\cos\varphi) + \frac{R\cdot\lambda}{4}\cdot(1-\cos 2\varphi) \quad . \tag{8.18}$$

Формула (8.18) показывает, что перемещение поршня можно условно представить состоящим из двух гармонических перемещений $S = S_1 + S_2$, где $S_1 = R\cdot(1-\cos\varphi)$ – перемещение поршня первого порядка, если бы шатун имел бесконечно большую длину, зависящую от величины радиуса); $S_2 = \lambda\cdot R\cdot(1-\cos 2\varphi)/4$ – перемещение поршня второго порядка или дополнительное перемещение, зависящее от конечной длины шатуна и определяемое вторым членом бинома.

Для приближенных расчетов изменения хода поршня выражение (8.19) можно представить в упрощенном виде

$$S = R\cdot(1-\cos\varphi). \tag{8.19}$$

Полный ход поршня от ВМТ до НМТ останется без изменения и будет равен 2*R*. Незначительно изменятся промежуточные значения хода поршня в результате отсутствия влияния отклонения шатуна от оси цилиндра на перемещение поршня. Считаем, что шатун имеет бесконечно большую длину.

Определив путь по формуле (8.18), находим скорость и ускорение поршня как первую и вторую производную пути по времени. При этом воспользуемся таблицей производных и формулами (8.4), (8.9).

$$V = \frac{dS}{dt} = \omega\,\frac{dS}{d\varphi} = \omega\cdot\left(R\cdot(1-\cos\varphi) + \frac{R\cdot\lambda}{4}\cdot(1-\cos 2\varphi)\right)_{\varphi}' =$$

$$= \omega\cdot\left(R\cdot\sin\varphi + \frac{R\cdot\lambda}{4}\cdot\sin 2\varphi\cdot 2\right) = R\cdot\omega\cdot\left(\sin\varphi + \frac{\lambda}{2}\cdot\sin 2\varphi\right).$$

Таким образом,

$$V = R\cdot\omega\cdot\left(\sin\varphi + \frac{\lambda}{2}\cdot\sin 2\varphi\right). \tag{8.20}$$

Рассуждая аналогично, найдем ускорение поршня как первую производную скорости или вторую производную перемещения. По формуле (8.9): $j = \frac{dV}{dt} = \frac{dV}{d\varphi} \cdot \omega$. Следовательно,

$$j = \frac{dV}{d\varphi} \cdot \omega = \omega \cdot \left(R \cdot \omega \cdot \left(\sin\varphi + \frac{\lambda}{2} \cdot \sin 2\varphi \right) \right)'_{\varphi} = R \cdot \omega^2 \cdot \left(\cos\varphi + \frac{\lambda}{2} \cdot 2 \cdot \cos 2\varphi \right) =$$

$$= R \cdot \omega^{2} \cdot \left(\cos\varphi + \lambda \cos 2\varphi \right).$$

Таким образом,

$$j = R \cdot \omega^{2} \cdot \left(\cos\varphi + \lambda \cdot \cos 2\varphi \right). \qquad (8.21)$$

2. Тема «Дифференциальные уравнения».

Естественно-научные законы и конкретные свойства тех или иных систем или механизмов достаточно часто записываются в виде дифференциальных уравнений. Эти уравнения связывают переменные величины, с помощью которых описывается интересующее нас явление. В связи с чем во многих случаях существенная часть рассматриваемых явлений или процессов состоит в анализе и решении соответствующего уравнения. Однако нужно понимать, что «такое представление зачастую является не «абсолютным», а доставляет лишь приближенное описание реальной картины».

На практических занятиях по математике, посвященным изложению раздела «Дифференциальные уравнения», очень важно на конкретных примерах показать студентам то, каким образом изучаемый ими аппарат математики может быть применен при решении задач, встречающихся в области их профессиональных интересов. Так, если речь идет о студентах технических специальностей вузов, то необходимо обратить их внимание на то, что дифференциальные уравнения выступают в качестве моделей, с помощью которых записываются основные законы, управляющие какими-либо физическими явлениями или процессами. Такими оказываются модели различных явлений механики, химических реакций, электрических и магнитных явлений и многие другие.

В качестве примера рассмотрим одну из задач прикладной механики, которую исследуем и решим с помощью линейных дифференциальных уравнений. Речь идет о дифференциальном уравнении механических колебаний на примере колебаний пружины амортизатора.

Амортизатор (от фр. *смягчать*) применяют для гашения колебаний при движении автомобиля (рис. 8.5) [17]. Он состоит из вспомогательной

пружины *1* жесткостью *К* равной, например, 50 Н/мм. Амортизатор дополнительно имеет гаситель колебаний (демпфер), который состоит из цилиндра *5*, заполненного маслом *4,* и штока *2* с поршнем *3*. При помощи втулки *6* амортизатор крепится к ходовой части автомобиля. В поршне имеются отверстия, и при движении штока вместе с поршнем в цилиндре масло перемещается в верхнюю или нижнюю полость, что приводит к гашению колебаний. В качестве амортизационной жидкости применяют, например, АЖ-12Т на основе трансформаторного масла. Ее кинематическая вязкость составляет 12 мм^2/с при 50 ^{0}С, а динамическая − $14 \cdot 10^{-3}$ Н·с/м^2, плотность − 900 кг/м^3 [17].

На автомобилях амортизатор устанавливают в центр главной пружины, которая воспринимает колебания, возникающие при движении по неровной дороге.

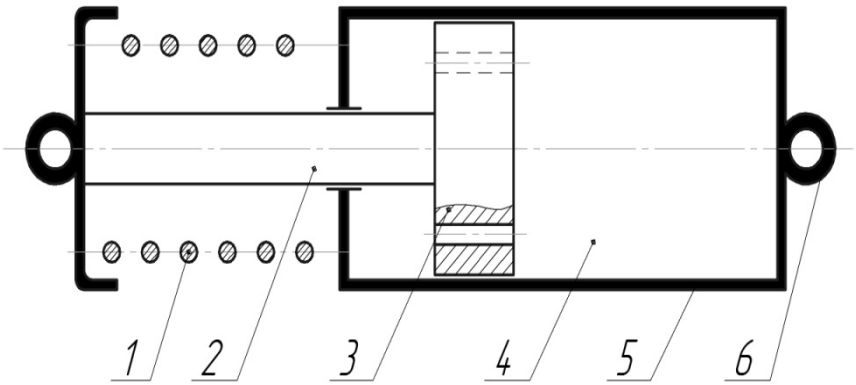


Рис. 8.5. Общий вид амортизатора

Рассмотрим работу амортизатора автомобиля, применяя дифференциальные уравнения. Пусть груз массой *М* (часть массы автомобиля) находится на упругой пружине жесткостью *К*=300 Н/мм (рис. 8.6). На рис. 8.6, *а* пружина находится в свободном состоянии. На рис. 8.6, *б* пружина сжата под действием груза массой *М* и находится в положении равновесия. Отклонение груза от положения равновесия (рис. 8.6, *в*) обозначим через перемещение *у*. При *М* = 300 кг сила тяжести груза составит примерно 3000 Н. При жесткости пружины *К* = 300 Н/мм величина *у* = 10 мм. Движение вниз примем за положительное, вверх − за отрицательное. В положении равновесия сила веса уравновешивается силой упругости пружины.

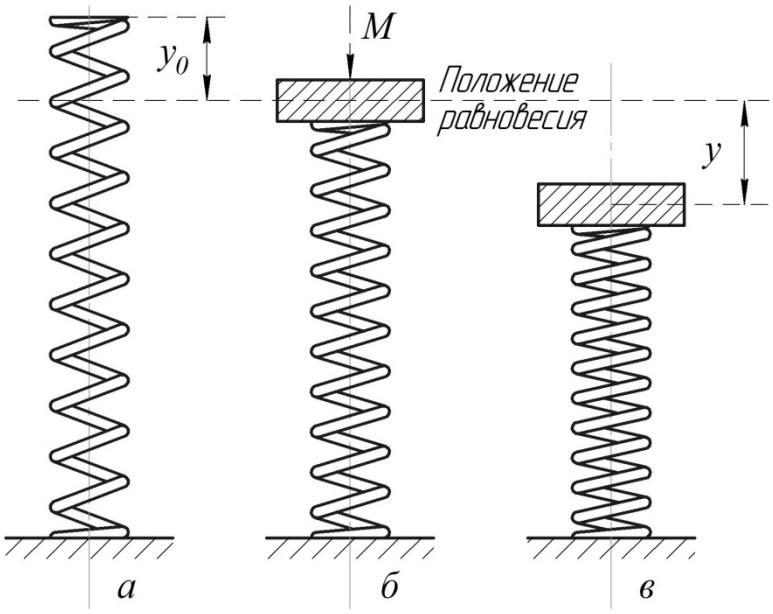


Рис. 8.6. Положение пружины:
а − в свободном состоянии; *б* − при сжатии грузом;
в − в состоянии колебания

Силу, стремящуюся вернуть груз в положение равновесия, назовем восстанавливающей (сила пропорциональна отклонению). Восстанавливающая сила (Н) равна $-K \cdot y$. Пружины, у которых восстанавливающая сила пропорциональна отклонению, называются пружинами с «линейной характеристикой».

Предположим, что движению груза массой M препятствует сила сопротивления, возникающая в амортизаторе. Она направлена в сторону, противоположную направлению движения, и пропорциональна скорости движения груза относительно нижней точки пружины. Сила (Н), возникающая в штоке амортизатора, равна

$$-\lambda \cdot \upsilon = -\lambda \cdot dy / dt, \qquad (8.22)$$

где λ = const > 0 – постоянная амортизатора; υ – скорость движения штока.

Величина λ представляет собой массовый секундный расход масла (кг/с) через отверстия в поршне. Масло выжимается через отверстия в поршне из одной полости цилиндра в другую. Шток и поршень с отверстиями в данном случае движутся со скоростью υ.

Запишем дифференциальное уравнение движения груза, расположенного на пружине. На основании второго закона Ньютона ($F = m \cdot a$, *сила* F (Н) *равна произведению массы тела на его ускорение*) получим

$$M\frac{dy^2}{dt^2} = -K\cdot y - \lambda\cdot\frac{dy}{dt}, \qquad (8.23)$$

где K и λ – положительные постоянные числа.

Выражение (8.23) является линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами.

Уравнение (8.23) можно переписать в виде

$$\frac{dy^2}{dt^2} + p\cdot\frac{dy}{dt} + q\cdot y = 0, \qquad (8.24)$$

где $p = \lambda/M$, $q = K/M$ – постоянные коэффициенты.

Найдем в общем виде решение этого уравнения. Для чего составим характеристическое уравнение, соответствующее уравнению (8.24). Оно будет иметь вид

$$k^2 + p\cdot k + q = 0.$$

Найдем корни полученного квадратного уравнения. Дискриминант $D = p^2 - 4q$. Подставим в дискриминант значения $p = \lambda/M$ и $q = K/M$. Получим $D = \frac{\lambda^2}{M^2} - \frac{4K}{M} = \frac{\lambda^2 - 4KM}{M^2}$. Возможны следующие три случая.

1. $\lambda^2 - 4KM > 0$, следовательно, характеристическое уравнение имеет два действительных корня: $k_{1/2} = \frac{-p \pm \sqrt{D}}{2}$ или

$$k_1 = \frac{-\frac{\lambda}{M} - \sqrt{\frac{\lambda^2 - 4KM}{M^2}}}{2} = \frac{-\lambda - \sqrt{\lambda^2 - 4KM}}{2M};\ k_2 = \frac{-\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 4KM}}{2M}.$$

В этом случае решение уравнения (8.24) будет иметь вид

$$y = C_1\cdot e^{k_1 t} + C_2\cdot e^{k_2 t} = C_1\cdot e^{\frac{-\lambda - \sqrt{\lambda^2 - 4KM}}{2M}\cdot t} + C_2\cdot e^{\frac{-\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 4KM}}{2M}\cdot t},$$

где C_1, C_2 – константы.

2. $\lambda^2 - 4KM = 0$, следовательно, характеристическое уравнение имеет один действительный корень кратности два: $k = \frac{-p}{2} = -\frac{\lambda}{2M}$.

В этом случае решение уравнения (8.24) будет иметь вид

$$y = (C_1 + C_2 \cdot t)e^{kt} = (C_1 + C_2 \cdot t)e^{-\frac{\lambda}{2M}t}.$$

3. $\lambda^2 - 4KM < 0$, следовательно, характеристическое уравнение имеет два комплексных сопряженных корня

$$k_{1/2} = \frac{-\frac{\lambda}{M} \pm i \cdot \sqrt{\frac{4KM - \lambda^2}{M^2}}}{2} = \frac{-\lambda \pm i \cdot \sqrt{4KM - \lambda^2}}{2M}.$$

В этом случае решение уравнения (8.24) будет иметь вид

$y = e^{\alpha \cdot t} \cdot (C_1 \cos \beta t + C_2 \sin \beta t)$; так как $\alpha = -\frac{\lambda}{2M}; \beta = \frac{\sqrt{4KM - \lambda^2}}{2M}$, то

$$y = e^{-\frac{\lambda}{2M} \cdot t} \cdot \left(C_1 \cos \frac{\sqrt{4KM - \lambda^2}}{2M} t + C_2 \sin \frac{\sqrt{4KM - \lambda^2}}{2M} t \right).$$

Усложним задачу тем, что нижняя точка пружины амортизатора совершает вертикальное движение по закону $z = \varphi(t)$. Нижний конец пружины (амортизатора) прикрепим к колесу автомобиля, которое вместе с пружиной движется по неровности (рис. 8.7).

В этом случае восстанавливающая сила будет равна не $-K \cdot y$, а $-K \cdot [y + \varphi(t)]$, сила сопротивления будет $-\lambda \cdot [y' + \varphi'(t)]$ и вместо уравнения (8.23) получим уравнение

$$M \frac{dy^2}{dt^2} + \lambda \cdot \frac{dy}{dt} + K \cdot y = -K \cdot \varphi(t) - \lambda \cdot \varphi'(t). \qquad (8.25)$$

После преобразования выражения (8.25) получим

$$\frac{dy^2}{dt^2} + p \cdot \frac{dy}{dt} + q \cdot y = f(t), \qquad (8.26)$$

где $f(t) = -\dfrac{[K \cdot \varphi(t) + \lambda \cdot \varphi'(t)]}{M}$, $p = \lambda / M$, $q = K / M$ – постоянные коэффициенты.

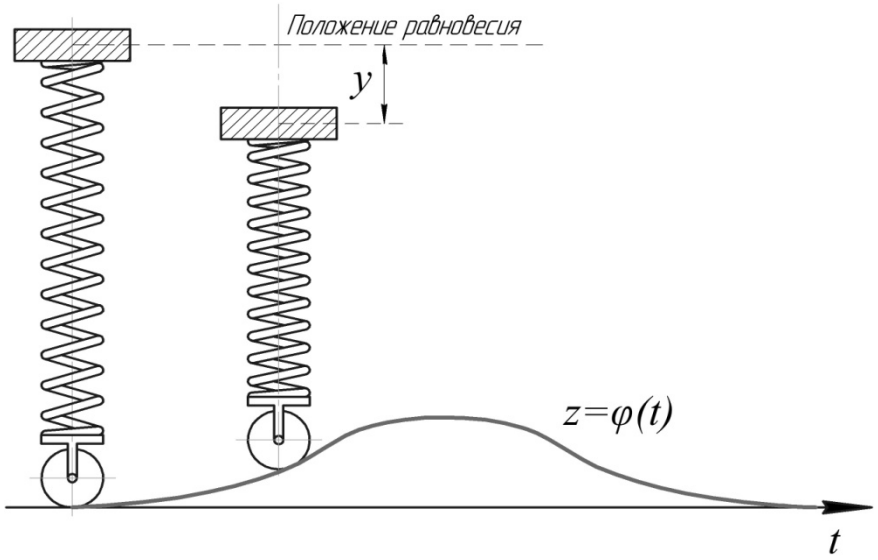


Рис. 8.7. Движение пружины с грузом и колеса
по неровной дороге

Полученное уравнение (8.26) является неоднородным дифференциальным уравнением второго порядка. Уравнение (8.24) представляет собой уравнение **свободных** колебаний, а уравнение (8.26) – уравнение **вынужденных** колебаний [17].

3. Тема «Определенный интеграл и его приложения».

Дифференциальное и интегральное исчисления находят широкое применение при решении ряда технических задач.

Рассмотрим процесс истечения жидкости из резервуара произвольной формы с постоянным притоком. Резервуары являются наиболее распространёнными хранилищами различных жидкостей. К наиболее существенным технологическим операциям с резервуарами относятся операции заполнения резервуаров и операции их опорожнения. Если операция заполнения никаких существенных проблем перед гидравликой не ставит, то опорожнение резервуара может рассматриваться как прямая гидравлическая задача. Задача об истечении жидкости через отверстия – одна из основных в гидравлике и решается она уже две тысячи

лет, восходя к Герону Александрийскому. Решение ее сводится к определению скорости истечения и расхода вытекающей жидкости. Этот случай движения характеризуется тем, что в процессе истечения запас потенциальной энергии, которой обладает жидкость в резервуаре, превращается с большими или меньшими потерями в кинетическую энергию свободной струи или капель.

Рассмотрим задачу об истечении нефтепродуктов при переменном напоре.

Задача. Найти время слива бензина из железнодорожной цистерны модели 15-1443 длиной L=10,77 м, радиусом R=1,5 м, эффективным проходным (сливным) сечением отверстия μs=0,003 м^2 (внешний цилиндрический насадок) и объемом бензина 72 м^2.

Рассмотрим в общем виде решение задачи на опорожнение сосудов переменного по высоте сечения и определим время опорожнения железнодорожной цистерны (рис. 8.8), имеющей сливное отверстие A с эффективным сечением μs.

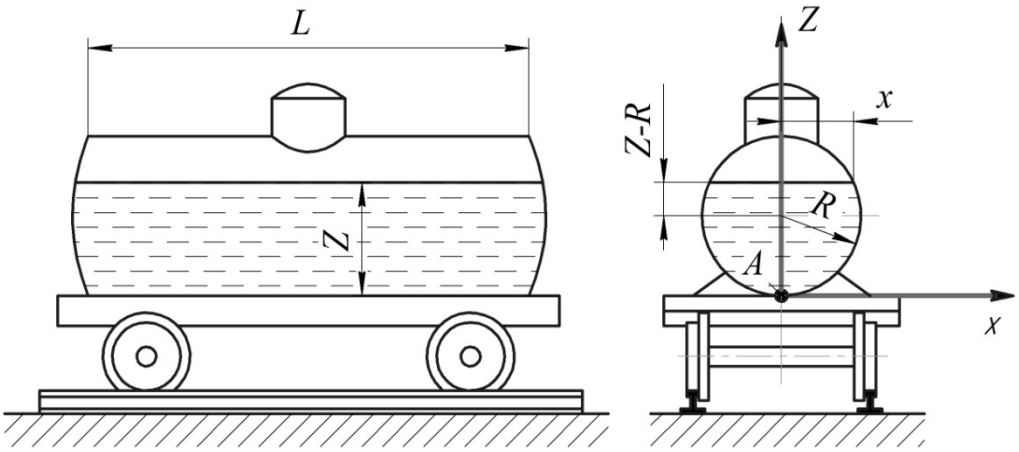


Рис. 8.8. Общий вид железнодорожной цистерны с нефтепродуктом

Известно, что полное время опорожнения открытого вертикального цилиндрического сосуда одинакового по всей высоте поперечного сечения S через донное отверстие с эффективным проходным (сливным) сечением μs может быть найдено в результате интегрирования равенства [17, 21]:

$$dt = -\frac{S \cdot dH}{\mu s \cdot \sqrt{2gH}}, \tag{8.27}$$

где H – глубина жидкости в сосуде в данный момент времени (знак «минус» взят потому, что с течением времени глубина H уменьшается и, следовательно, величина dH будет отрицательной).

Приняв указанное на рис. 8.8 расположение координатных осей (*Ax* и *Az*) и используя равенство (8.27), получим

$$dt = -\frac{Sdz}{\mu s\sqrt{2g \cdot z}}. \tag{8.28}$$

В рассматриваемом случае площадь поперечного сечения сосуда S представляет горизонтальную площадь свободной поверхности жидкости, находящейся в цистерне, соответствующую некоторому уровню z:

$$S = 2 \cdot L \cdot x, \tag{8.29}$$

где L – постоянная длина цистерны; x – переменная величина, зависящая от значения z (уровня жидкости в цистерне).

Установим эту зависимость. Вертикальное поперечное сечение цистерны представляет собой окружность с центром, сдвинутым относительно начала координат по оси *Az* вверх на величину $z=R$. Ее уравнение: $x^2 + (z-R)^2 = R^2$. Отсюда $x = \sqrt{2 \cdot R \cdot z - z^2}$ и, следовательно,

$$S = 2L\sqrt{2R \cdot z - z^2}\ . \tag{8.30}$$

Подставив полученное значение S в уравнение (8.29), найдем

$$dt = -\frac{2L\sqrt{2R \cdot z - z^2}dz}{\mu\, s\sqrt{2g\, z}}.$$

Проинтегрируем полученное выражение:

$$t = -\int_{2R}^{0} \frac{2L}{\mu\, s\sqrt{2g}} \frac{\sqrt{2R \cdot z - z^2}dz}{\sqrt{z}}.$$

Вынесем постоянные за знак интеграла и поменяем пределы интегрирования (по свойству определенного интеграла: $\int_a^b C \cdot f(x)dx = -C \cdot \int_b^a f(x)dx$, где C – константа).

$$t = \frac{2L}{\mu s\sqrt{2g}} \int_0^{2R} \frac{\sqrt{(2R-z)z}\, dz}{\sqrt{z}} = \frac{2L}{\mu s\sqrt{2g}} \int_0^{2R} \sqrt{2R-z}\, dz. \qquad (8.31)$$

Сделав подстановку $2R - z = y$, $-dz = dy$ и изменив пределы интегрирования: $z = 2R \Rightarrow y = 0;\ z = 0 \Rightarrow y = 2R,$ получим

$$t = \frac{2L}{\mu s\sqrt{2g}} \int_{2R}^{0} \sqrt{y}\,(-dy) = -\frac{2L}{\mu s\sqrt{2g}} \int_{2R}^{0} \sqrt{y}\, dy = -\frac{2L}{\mu s\sqrt{2g}} \cdot \frac{y^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} \Big|_{2R}^{0} =$$

$$= -\frac{2L}{\mu s\sqrt{2g}} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left(0 - 2R \cdot \sqrt{2R}\right) = \frac{8L \cdot R \cdot \sqrt{R}}{3\mu s\sqrt{g}} = \frac{8L \cdot R^2}{3\mu s\sqrt{g} \cdot \sqrt{R}}.$$

Таким образом, имеем

$$t = \frac{8L \cdot R^2}{3\mu s\sqrt{g} \cdot \sqrt{R}} \approx 0{,}85 \frac{L \cdot R^2}{\mu s \cdot \sqrt{R}}. \qquad (8.32)$$

Подставив в полученное выражение данные нашей задачи, получим, что время опорожнения цистерны составит 5605 с, или 1,56 ч.

4. Тема «Приложения вероятностно-статистических методов в технических исследованиях».

Ранее мы отметили, что к основным разделам математики, реализующим прикладную направленность обучения, относят в числе других теорию вероятностей и математическую статистику. Приведем несколько примеров, иллюстрирующих значимость вышеупомянутых разделов для студентов инженерных специальностей вузов.

А.М. Чубарев, В.С. Холодный замечают: «Вероятностные исследования, какими бы абстрактными и удаленными от реальной жизни они ни казались, всегда нацелены на практику, на возможность практических применений» [22, с. 103].

И это не случайно, поскольку стохастика, под которой понимают обобщенное название разделов науки, изучающих случайные явления (комбинаторика, теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов), возникла и развивалась в тесной связи с практической деятельностью человека.

«Применение теории вероятностей и математической статистики в различных областях науки и техники приобретает всё возрастающее значение. Статистические представления позволили достаточно быстро оформить математическое изучение многих явлений ядерной физики.

Одновременно статистика сделалась важным инструментом экспериментальных исследований. Велика роль статистических методов в экономических исследованиях и явлениях производственно-технического характера. Со временем их применение перестало ограничиваться только контролем качества выпускаемой продукции, статистические методы стали основой в управлении производственным процессом. Рассмотрим несколько примеров применения идей и методов теории вероятностей и математической статистики для решения ряда задач, возникших в строительстве, технике, инженерном деле, организации производства, транспорте, связи и т.д.» [23].

Пример 1. Как только промышленность перешла на массовое производство, статистические методы стали активно применяться как для контроля качества уже изготовленной продукции, так и для суждения о том, не следует ли переналадить оборудование, не пришло ли оно в такое состояние, что хотя еще и не производит некачественных изделий, но уже появились основания считать, что недалек момент, когда оно может начать производить таковые. Разработанные здесь методы получили наименование статистических методов текущего контроля (или статистических методов управления качеством) [24].

Пример 2. Современная техника очень сложна, и ей с каждым годом поручают все более ответственные функции – перевозка сотен пассажиров, поддержание жизненных функций больного во время и после операции, управление энергетической системой или работой крупного предприятия, проведение сложнейших вычислений и т.д. Длительные и тщательные исследования изделий как машиностроительной, так и радиоэлектронной промышленности показывают, что они обладают, казалось бы, в одинаковых условиях эксплуатации, большим разбросом срока службы. Известно, что электронные лампы одного и того же типа могут проработать и много тысяч часов, тогда как другие после нескольких сотен и даже десятков часов уже требуют замены. Наблюдается значительный разброс как срока службы, так и изменений свойств рабочих параметров, и практика вновь вынуждена прибегать к помощи статистики и теории вероятностей как для целей организации испытаний и обработки полученных в результате их проведения данных, так и для дальнейших расчетов, выработки правил эксплуатации, оптимальных правил поиска неисправностей и т.д. [24].

Пример 3. В стране ежегодно изготовляются миллионы электродвигателей для различных целей. Двигатели проектируются так, чтобы наилучшим образом удовлетворить этим целям. Одним из важнейших требований является максимализация КПД двигателя. Подсчитано, что увеличение его всего на 1 % дает ежегодно по всей стране экономию в миллионы рублей за счет меньшего потребления электроэнергии. Поэтому так важно максимизировать КПД еще на стадии

проектирования. Такая задача решалась с помощью метода случайного поиска. Ее трудность определялась большим числом параметров проекта электродвигателя и противоречивостью требований к нему (минимальность веса, габаритов и стоимости, максимальность надежности, простота обслуживания и т.д.) [25, с. 150–151].

Применение метода случайного поиска позволило решить еще более сложную задачу: создание не одного, а целых серий электродвигателей с разными значениями мощностей и обладающих каким-то одним заданным свойством, например герметичностью, нечувствительностью к агрессивным средам, теплостойкостью и т.д. Такие серии заказывают различные отрасли промышленности – авиастроение, станкостроение и т.д.

Пример 4. Проектирование стержневых систем (мостов, ферм и т.д.) и оболочек (контейнеров, цистерн и т.д.), обладающих заданной прочностью, жесткостью и минимальным весом, а также решение проблемы снижения веса конструкции летательных аппаратов посредством минимизации веса конструкции, что решающим образом влияет на их характеристики, также решается посредством случайного поиска, который позволяет добиваться таких экстремальных свойств на стадии проектирования как летательных аппаратов, так и строительных конструкций, широко используемых в народном хозяйстве [25, с. 152].

Пример 5. Ряд серьезных задач возникают и в теории связи. Рассмотрим телефонную станцию, на которую поступают вызовы от абонентов. Абоненты в неопределенные моменты времени, не сговариваясь друг с другом, начинают использовать телефонную сеть. Длительность их разговоров изменяется в очень широких пределах. В результате при расчете телефонной сети по самому существу возникающих задач приходится опираться на закономерности случайных явлений. Более глубокие вопросы, связанные с оценкой пропускной способности каналов связи, передачи сигналов в условиях наличия шумов, привели в свое время к созданию важной общей теории – теории информации [25].

Пример 6 [24]. Представим себе, что мы производим наблюдение за появлением космического излучения и нас интересует число частиц, которые попадают в данную область поверхности Земли за определенный промежуток времени. На вопрос, сколько частиц попадет в предстоящий промежуток времени заданной длины, мы не можем дать однозначного ответа по той причине, что этого ответа не существует. В действительности может попасть любое число частиц от 0 до сколь угодно большого числа. Только вероятности каждого из таких событий будут различны.

Мы рассмотрели лишь небольшую часть из числа всех возможных примеров применения математических идей и методов в ряде областей специализации будущих выпускников технического вуза, однако уже по

ним можно судить о том, насколько широко применение математического аппарата в будущей профессиональной деятельности студентов, а потому необходимо демонстрировать эти возможности в процессе их математической подготовки. Ведь цель обучения математике состоит в формировании системы математических знаний как базы для дальнейшей профессиональной деятельности будущих специалистов, а также в формировании и развитии особого, математического стиля мышления. Отметим также, что решение простейших практических задач, демонстрация взаимосвязи тем физики, математики со специальными профессиональными темами позволяет повысить у студентов интерес к математике, расширить их кругозор и изменить взгляды на профессиональный выбор. При этом взаимосвязь дисциплин студенты могут активно осваивать в процессе решения профессионально-ориентированных задач с техническим содержанием.

Библиографический список

1. Яглом, И. Генетика популяций и геометрия / И. Яглом, А.А. Егоров // Комбинаторика и логика. – М. : Бюро Квантум, 2003.– С. 73–84.
2. Львова, В.Д. Профессиональная направленность обучения математике студентов химико-технологических специальностей технических вузов : дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Львова Валерия Дмитриевна. – Астрахань, 2009. – 209 с.
3. Скоробогатова, Н.В. Наглядное моделирование профессионально-ориентированных задач в обучении математике студентов инженерных направлений технических вузов : автореф. дис. …канд. пед. наук : 13.00.02 / Скоробогатова Наталья Владимировна. – Ярославль, 2006 – 24 с.
4. Князева, О.Г. Профессиональная направленность обучения математике в технических вузах / О.Г. Князева // Известия Алтайского государственного университета. – 2012. – № 1. – С. 17–21.
5. Болдовская, Т.Е. Мотивация студентов к изучению математики в техническом вузе / Т.Е. Болдовская, Е.А. Рождественская // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе : материалы межвузовской научно-методической конференции (Омск, 3–4 окт. 2014 г.) / Минобрнауки России, ОмГТУ. − Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014. − Вып. 2. − С. 32−35.
6. Рождественская, Е.А. Реализация прикладной направленности обучения высшей математике посредством рассмотрения алгоритмов решения задач в интернет-сервисах / Е.А. Рождественская, Т.Е. Болдовская // Научно-методический электронный журнал Концепт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан.– 2015. – Т. 13. – С. 366–370. – ART 85074. – URL: http://ekoncept.ru/2015/85074.htm, свободный. –Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 15.11.2015).

7. Полякова, Т.А. Реализация принципа профессиональной направленности обучения математике в техническом вузе / Т.А. Полякова // Методика преподавания дисциплин естественнонаучного цикла: современные проблемы и тенденции развития : материалы Всероссийской конференции. – Омск : Омская юридическая академия, 2014. – С. 65–69.

8. Терешин, Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики : кн. для учителя / Н.А. Терешин. – М. : Просвещение, 1990. – 96 с.

9. Шапиро, И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики : кн. для учителя / И.М. Шапиро. – М. : Просвещение, 1990. – 96 с.

10. Полякова, Т.А. Психолого-педагогические особенности обучения учащихся решению прикладных задач / Т.А. Полякова // Проблемы и перспективы математического и физического образования в России : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции.− Ишим : Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2012. − С. 123−126.

11. Полякова, Т.А. Психолого-педагогические основы формирования и развития вероятностного мышления учащихся / Т.А. Полякова // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова. – 2013. – № 4 (10) – С. 82–87.

12. Полякова, Т. А. Прикладная направленность обучения стохастике как средство развития вероятностного мышления учащихся на старшей ступени школы в условиях профильной дифференциации : дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Полякова Татьяна Анатольевна. – Омск, 2009. – 205 с.

13. Сухорукова, Е.В. Прикладные задачи как средство формирования математического мышления учащихся : дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Сухорукова Елена Владимировна. – М., 1997. – 207 с.

14. Фирсов, В.В. О прикладной ориентации курса математики / В.В. Фирсов // Математика в школе. – 2006. – № 6, 7. – С. 2–9, 2–13.

15. Панина, Н.В. Прикладная направленность обучения теории вероятностей как средство формирования экономического мышления студентов : автореф. дис. …канд. пед. наук : 13.00.02 / Панина Наталья Владимировна. – Орел, 2004. – 22 с.

16. Болдовская, Т.Е. Расчет уширения дорожного полотна на повороте / Т.Е. Болдовская, Е.А. Рождественская // Наука XXI века: опыт прошлого – взгляд в будущее : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск : СибАДИ, 2015. – С. 61–66.

17. Полякова, Т.А. Расчет систем и механизмов двигателей внутреннего сгорания математическими методами : учебное пособие / Т.А. Полякова, Ю.П. Макушев и др. ; под ред. Ю.П. Макушева. – Омск : СибАДИ, 2011. − 284 с.

18. Полякова, Т.А. Расчет и анализ индикаторной диаграммы двигателя с использованием математических методов / Т.А. Полякова, Ю.П. Макушев, Л.Ю. Михайлова // Омский научный вестник. Серия «Приборы. Машины. Технологии». – 2011. – № 1 (97). – С. 14–19.

19. Полякова, Т.А. Нахождение работы двигателя с помощью определенного интеграла / Т.А. Полякова, Д.И. Черников // Техника и технологии строительства. – Омск : СибАДИ, 2015. – № 1. – С. 116 – 124.

20. Попык, К.Г. Динамика автомобильных и тракторных двигателей / К.Г. Попык. – М. : Высшая школа, 1972. – 327 с.

21. Полякова, Т.А. Интегральное и дифференциальное исчисления в приложении к технике : монография / Ю.П. Макушев, Т.А. Полякова, В.В. Рындин, Т.Т. Токтаганов ; под ред. Ю.П. Макушева. – Павлодар : Кереку, 2013. – 330 с.

22. Чубарев, А.М. Невероятная вероятность / А.М. Чубарев, В.С. Холодный. – М. : Знание, 1976. – 128 с.

23. Полякова, Т.А. Реализация прикладной направленности обучения теории вероятностей и математической статистике в техническом вузе / Т.А. Полякова // Сборник научных трудов молодых учёных по материалам Международной научно-практической конференции «Инновационное лидерство строительной и транспортной отрасли глазами молодых ученых». – Омск : СибАДИ, 2014. – С. 259–262.

24. Гнеденко, Б.В. Статистическое мышление и школьное математическое образование / Б.В. Гнеденко // Математика в школе. – 1968. – № 1. – С. 8–15.

25. Растригин, Л.А. По воле случая / Л.А. Растригин. – М. : Молодая гвардия, 1996. – 208 с.

Глава 9. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ПРИ ИНТЕГРАТИВНОМ ПОДХОДЕ

9.1. Роль и место модульно-рейтинговой системы в учебном процессе

Для того, чтобы рассмотреть возможности такой педагогической технологии, как модульно-рейтинговая система, необходимо выявить сущность организации учебного процесса и ее различные применения.

В основу модульного обучения положена идея смешанного программирования в сочетании с идеей блочной подачи учебного материала. Основным средством модульного обучения является модуль.

В литературе рассматриваются разные точки зрения на понимание модуля. В этимологическом смысле модуль означает – сжатие, компоновка знаний в удобном для использования виде. Модуль является законченным блоком информации, включающий в себя целевую программу действий и методическое руководство [35].

Психологи понимают под модулем способ саморазвития человека. По мнению гуманитариев, модуль – средство системного отражения мира, которое позволяет раскодировать сущность системы, увидеть ее в динамике. В радиоэлектронике модуль — это унифицированный узел радиоэлектронного аппарата, выполненный в виде самостоятельного изделия [37].

Таким образом, определение модулей зависит от вида науки. Модульный принцип построения учебных программ и планов отражает интегративные процессы между техникой, технологией и образованием. Подобно тому, как построение и эксплуатация средств робототехники, основанной на модульных конструкциях, позволяет точно решать опросы специализации и универсализации использования машин, так и система обучения может конструироваться на базе готовых моделей [17, с. 65].

По мнению Е.Н. Кочневой [19], обучающий модуль представляет собой интеграцию различных видов и форм обучения, подчиненных общей теме учебного курса. Также модуль можно определить как дозу системного содержания, включающую в себя одну норму взаимодействующих объектов в системе, и определить его как набор различных материалов, который является основой индивидуального обучения [5]. По мнению В.А. Цыбаневой, модуль – это учебная единица, включающая материалы, предназначенные для изучения; описание действий, направленных на овладение знаниями и умениями, направленными на овладение определенными компетенциями [47].

П.А. Юцявичене рассматривает модуль как основное средство модульного обучения, которое является законченным блоком информации,

а также включает в себя целевую программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных дидактических целей [49]. В Бразилии под модулем понимают полную самодостаточную единицу, которая предлагается студентам в терминах различной деятельности, для достижения поставленных целей. Во Франции модуль – информационная единица, содержащая законченные части научного знания [35]. Ключевые слова во всех этих определениях для наглядности мы свели в схему (рис. 9.1).

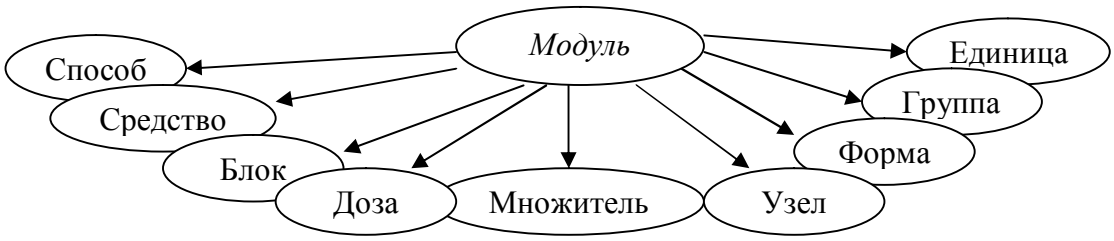


Рис. 9.1. Определение содержания понятия модуль на уровне ключевых понятий

Сравнительный анализ показывает, что смысловое определение модуля варьируется от крайне узкого его понимания до достаточно широкого. Все исследователи отмечают логическую завершенность модуля, наличие в нем пакета учебных материалов для самостоятельного изучения. Большая часть исследователей пришла к выводу, что обязательным компонентом являются методические рекомендации по усвоению представленного в модуле учебного материала [35].

Наиболее полным, отражающим сущность модульного обучения в целом и модуля в частности, на наш взгляд, является определение, данное П.А.Юцявичене. Основываясь на нем, мы будем рассматривать модуль как логически завершенный, самостоятельный, информационно и методически обеспеченный блок учебной программы.

Модуль, как правило, состоит из нескольких структурных единиц, каждая из которых представляет собой объем знаний и умений, необходимый для выполнения одной законченной операции или изучения логически завершенной части учебной информации [35].

Определяя сущность модульного обучения, необходимо отметить, во-первых, наличие специально созданной учебной программы, состоящей из целевого плана действий, банка информации и методического руководства по реализации дидактических целей, во-вторых, возможность для студента самостоятельно работать с этой программой, используя ее полностью или изменяя в соответствии со своими потребностями, «при этом модуль может состоять из составных частей, так называемых микромодулей или подмодулей, в достаточной степени самостоятельных и выделяемых по признаку методики формирования дисциплины в целом.

Если рассматривать учебные дисциплины при междисциплинарном подходе, то они, а также отдельные разделы и темы становятся ступенями определенной структуры профессиональной подготовки» [8].

Целевой план действий – это последовательность освоения отдельных учебных элементов, модулей внутри целостной модульной программы, позволяющая спланировать достижение результата. При этом сумма частных дидактических целей учебных элементов, избранных студентом, должна обеспечивать достижение интегрированных дидактических целей модуля, а сумма последних – реализовывать комплексные дидактические цели модульной программы. Совокупность содержащейся в модуле информации, представленной различными средствами ее передачи, называется информационным блоком. Под методической работой понимаются варианты путей освоения учебного материала, включающие рекомендации по использованию различных форм, методов и способов учения и тесты для проверки его эффективности. Последний обеспечивается разного вида контролем: входным, текущим, промежуточным, итоговым, что позволяет вовремя вносить коррективы в учебный процесс [35].

Совокупность нескольких модулей образует модульную программу – основное средство модульного обучения. Модульные программы различаются целевым назначением, которое может рассматриваться как основание их классификации. Выделяют два основных типа модульных программ: познавательный и операционный. При фундаментальной базовой подготовке, которая имеет место в вузе, цель модульной программы гносеологическая (познавательная). Для ее реализации создается модульная программа познавательного типа, в которой каждый модуль представляет собой крупный раздел курса или целый курс. При этом «модульное разбиение строится на основе строгого системного анализа понятийного аппарата дисциплины» [43, с.15].

Преимуществом модульной программы этого типа является возможность выделить фундаментальные понятия, последовательно и компактно сгруппировать учебный материал курса в отдельные модули, предусмотреть междисциплинарные связи [8]. Однако в модульных программах познавательного типа, как показал проведенный нами анализ, значительно меньше внимания уделяется формированию практических умений. В них, как правило, ограничена свобода студента в выборе содержания обучения и его последовательности (что действительно затруднило бы процесс формирования системных знаний). Внутри модульных программ операционного типа выделяют две разновидности: рецептно-операционная и системно-операционная [51]. Первая отличается узкой профессиональной направленностью, ограниченностью возможности для приобретения фундаментальных знаний и развития интеллектуальных и творческих способностей. Вторая предусматривает

формирование у студента целостной системы знаний и умений и её творческое использование в изменяющихся условиях деятельности. Эта разновидность может быть успешно применена для организации обучения в системе высшего образования, что важно для нашего исследования.

Мы полагаем, что имеют право на существование и модульные программы смешанного типа. Причем в одних, назовем их познавательно-операционными[35], в центре внимания – формирование у студента системы знаний, но при этом реализуется и вторая цель – полученные знания трансформируются в профессиональные умения. В других, операционно-познавательных, более весомо может быть представлено содержание, направленное на овладение конкретными профессиональными умениями и навыками, но одновременно раскрываться их сущность, значимость для конкретной деятельности и особенности применения в различных условиях ее протекания. Так, исследовавший данный вопрос В.А.Далингер полагает, что «познавательный процесс – это…одно из личностных свойств, черта…характера, проявляющаяся в виде пытливости, любознательности, активности; интерес проявляется в виде избирательного отношения…к тому или иному учебному предмету» [45, с. 150].

Являясь, по сути, результатом поиска путей модернизации познавательного обучения, в основе которого лежит идея самостоятельного приобретения студентом знаний и умений по специально разработанной программе, модульное обучение сохраняет его основные достоинства: возможность обеспечить активность и относительную самостоятельность студента, порционность и логическую последовательность предъявления учебного материала. Каждый студент может изучать модуль индивидуально, в том темпе, который для него удобен, делать акцент на трудные для него вопросы.

Сущность модульного обучения проявляется в двух основных аспектах: во-первых, изменяется позиция студента в педагогическом процессе, который получает возможность самостоятельно работать по индивидуальной программе, и, во-вторых, позиция педагога, функции которого при модульном обучении варьируются от информационно-контролирующей до консультативно-координирующей [35].

Подходы методистов к структурированию модульных программ различны. Виды подходов к структурированию представлены на рис. 9.2.

Например, если представить математику как науку в качестве макромодуля и разбить макромодуль на составляющие (модули), то этими модулями могут быть конкретный курс математики для отдельной специальности, конкретные разделы этого курса математики, а также темы, из которых составлены эти разделы. В свою очередь каждый модуль может состоять из подмодулей и мини-модулей, являющихся более мелкими структурными единицами модуля: темы, разделы и т.д. [35].

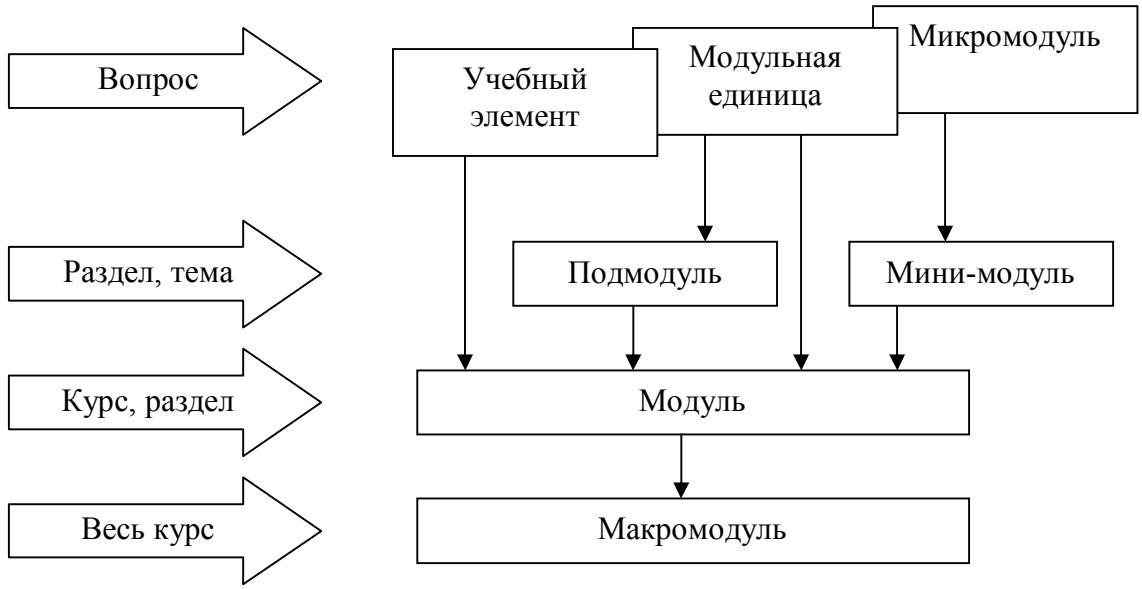


Рис. 9.2. Подходы к структурированию модульных программ

Таким образом, модульные программы имеют различия в принципах отбора учебного материала в информационные блоки, отборе программ, но по своему предназначению они нацелены на полноценную индивидуальную работу студента. Рассмотрим принципы построения модулей и модульных программ, предложенные П.А. Юцявичене [50, с. 56]:

1) целевое назначение информационного материала, в котором содержание модуля зависит от фактической цели;

2) сочетание комплексных, интегрирующих и частных дидактических целей, которые реализуются всей модульной программой или отдельным модулем. Каждая дидактическая цель состоит из частных дидактических целей, которым соответствует один учебный элемент;

3) полнота учебного материала в модуле, этот принцип предполагает изложение основных положений учебного материала, наличие пояснений, возможностей углубления. Приводятся практические работы с методическими рекомендациями, контрольные вопросы по учебному материалу с ответами;

4) принцип относительной самостоятельности предполагает, что содержание модулей структурируется обособленными элементами;

5) принцип реализации обратной связи предполагает входной, текущий, промежуточный, обобщающий контроль, самоконтроль;

6) принцип оптимальной подачи учебного материала, в котором материал представляется в вариативной форме, удобной для усвоения.

Данные принципы позволяют считать, что построение модульных программ, модулей ориентировано на студента, способствует осознанному изучению учебного материала, выбору той формы, которая удобна для

усвоения, т.е. способствует организации личностно-ориентированного обучения.

Рассмотрим принципы модульного обучения, которые подчеркивают его направленность на личность каждого студента [51], что способствует реализации личностного подхода в обучении. Эти принципы приведены в табл. 9.1.

Новая система обучения предполагает отход от традиционных оценок. Совершенствование оценочного компонента обучения стало одной из наиболее актуальных проблем, вокруг которой развертываются новые дискуссии. Социальные исследования показывают, что оценочная деятельность педагога страдает неполнотой, а у студентов слабо развито умение критически оценивать свои знания и умения, результаты своей учебной деятельности.

В дискуссиях прослеживаются три основных направления педагогического поиска:

1) усовершенствование оценочной основы и методики применения отметок, определение их цели и назначения как стимуляторов учения и регуляторов общественной жизни студентов;

2) создание условий, ограничивающих сферы влияния отметок и их отрицательные последствия в формировании личности студента, в его отношении к учению;

3) изыскание возможностей замены отметок другими формами оценки, ориентирующими учащихся на действительные знания и умения, их точность, прочность, глубину, пробелы [35].

Сегодня студент должен продемонстрировать не только хорошие профессиональные знания в избранной им области деятельности, но и иметь достаточное фундаментальное образование, чтобы быть способным построить на этом фундаменте новое конкретное знание в соответствии с новыми условиями.

Таблица 9.1

Личностные принципы модульного обучения

Принцип	Качественное проявление признаков
1	2
Принцип осознанной перспективы	Выражается в понимании и осознании студентами комплексной дидактической цели обучения и способов ее достижения. Студент в начале обучения знакомится с модульной программой, где четко указываются комплексная цель, интегрированные и частные цели учения, даются методические рекомендации по достижению этих целей

Окончание табл. 9.1

1	2
Принцип модульности	Учебный материал структурируется на модули, которые являются законченным блоком информации и соответствуют комплексной дидактической цели, которым соответствуют интегрированные дидактические цели
Принцип структуризации обучения на обособленные элементы	Модуль оформляется таким образом, чтобы составляющие его учебные элементы можно было легко заменить, т.е. содержание каждого модуля по необходимости можно дополнять и перерабатывать
Принцип гибкости	Модульные программы строятся так, чтобы их легко можно было бы приспособить к индивидуальным потребностям студентов
Принцип паритетности	Педагог передает некоторые функции модулю и является консультантом и диагностиком

Однако в процессе практической преподавательской деятельности, особенно в области естественно-научных дисциплин, приходится ориентироваться на ситуацию, когда часть студентов не готова либо по своему уровню развития, либо ценностной мотивации к активному усвоению предмета, сообщающего ему базовое образование.

Целью данной работы как раз и является разработка системы рейтинг-контроля или рейтингового уровня усвоения знаний студентов, являющегося одной из основных составных единиц новой системы образования [35].

Рейтинг – дословно с английского – это оценка, некоторая численная характеристика какого-либо качественного понятия. Обычно под рейтингом понимается «накопленная оценка» или «оценка, учитывающая предысторию». Принят и такой термин – «индивидуальный кумулятивный индекс». В вузовской практике рейтинг – это некоторая числовая величина,выраженная, как правило, по многобалльной шкале (например, 20-балльной или 100-балльной) и интегрально характеризующая успеваемость и знания студента по одному или нескольким предметам в течение определенного периода обучения (семестр, год и т.д.) [16, 29, 31].

Рейтинговая система в той или иной форме существует уже давно. Она применяется во многих западных университетах, в странах Африки, в которых сохранились системы обучения бывших метрополий, а также в некоторых вузах нашей страны.

Система контроля знаний в вузах в настоящее время вступает в противоречие с современными требованиями к подготовке квалифицированных специалистов. Главный ее недостаток очевиден – она никак не способствует активной и ритмичной самостоятельной работе студентов. Ко второму курсу студенты начинают понимать, что домашние задания совсем необязательно сдавать в срок, что можно принести и сдать все в последнюю неделю. Такая штурмовщина не только многократно

усиливает нагрузку на преподавателя и студента в конце семестра, но и имеет своим результатом непрочные знания. Об этом красноречиво свидетельствуют результаты контрольных работ по «выживаемости знаний» по математике (входной контроль, контроль остаточных знаний), которые проводятся уже несколько лет подряд на первом, втором курсах кафедрой высшей математики [35].

Кроме того, существующая система усреднит всех: и студенты, сдавшие все контрольные мероприятия досрочно, и студенты, сдавшие их лишь в зачетную неделю, формально одинаково успевают. При этом окончательная оценка по предмету (после экзамена) никак не учитывает «предысторию», содержит существенный элемент случайности.

Суть оценочной функции – выявление уровня знаний, умений студентов и выражение их в баллах. Методика выставления оценок педагога часто является субъективной. Педагог, выставляя оценку, руководствуется своим личным опытом, психологическим настроением. Случается так, что за одну и ту же работу по предмету у разных педагогов студент получает разные отметки. Из-за отсутствия научных критериев оценок преподаватель опирается на собственный оценочный опыт, принижает роль оценки успеваемости как стимула учебной деятельности [35]. Основным показателем успеваемости студента нередко является фактор случайности, и, как следствие, выставленная оценка не дает достаточной информации об успехах в обучении ни студенту, ни педагогу, так как не показывает реальный уровень знаний и умений студента по сравнению с другими учащимися, усложняет контроль за динамикой успеваемости. Традиционная система оценивания не может быть измерителем стандартов образования. Она не отвечает требованиям объективности и надежности.

Математика служит аппаратом для изучения многих дисциплин. Поэтому вектором разработки содержания модульно-рейтинговой системы (МРС) по математике должна являться интеграция и дифференциация математики и указанных дисциплин на уровне реализации межпредметных связей. Обучение студентов математическому моделированию предполагает следующие этапы: построение модели, внутримодельное решение, интерпретация ответа – и должно строиться с учетом их будущей профессиональной деятельности [35].

В своей совокупности рейтинг подразделяется на различные виды, регулирующие порядок изучения учебной дисциплины и оценку ее усвоения. Виды рейтинга приведены в табл. 9.2.

Для удобства сравнения рейтинги рассчитываются по 100-балльной шкале. Для перевода рейтинга в пятибалльную оценку предлагается следующая шкала.

Таблица 9.2

Виды рейтинга

Вид	Комментарии
Рейтинг по дисциплине	Учитывающий работу студента и его результаты на экзамене (зачете)
Совокупный семестровый рейтинг	Отражающий успеваемость студента по всем предметам, изучаемым в данном семестре
Заключительный рейтинг	За цикл родственных дисциплин, изучаемых в течение определенного периода
Интегральный рейтинг	Отражающий успеваемость студента в целом в течение какого-то периода обучения

Наиболее известны 20-балльная (которая используется за рубежом) и 100-балльная система (применяется у нас). При 20-балльной системе все контрольные работы также исчисляются по этой шкале, а общая оценка вычисляется как среднее [35].

При 10-балльной системе общая оценка есть простая сумма оценок за отдельные контрольные мероприятия.

Пятибалльная (а в случае отсутствия экзамена – даже двухбалльная «зачет-незачет») система недостаточна для точной и тонкой оценки знаний, адекватной дифференциации и поощрения наиболее успевающих студентов. В рамках одной дисциплины кафедрам доступен только один способ поощрения – зачет-«автомат» или экзамен-«автомат».

В литературе можно встретить различные определения рейтинга. Так, А.А. Греков [8] под рейтингом понимает опрос субъектов с целью эмпирической констатации наличия и степени выраженности определенных характеристик. Т.И. Понкова, Л.В. Легостаева [30] определяют рейтинг как элемент системы обучения, средство контроля оценки учебной деятельности обучаемого. По определению В.Д. Мороза [25], рейтинг – одиночный показатель. Е.В. Балацкий, Н.А.Екимова [5] определяют, что рейтинги существенно различаются и набором оцениваемых факторов, при котором оцениваются качество личности с помощью компетентных людей. В спорте – индивидуальный числовой показатель [36].

Выделенные ключевые слова различных определений рейтинга мы сводим на рис. 9.3.

На основе анализа предложенных определений даем следующее определение: рейтинг – это индивидуальный числовой показатель оценки деятельности студентов по усвоению объема учебной информации, а также развитию умений и навыков [35].



Рис. 9.3. Определение содержания понятия «рейтинг» на уровне ключевых слов

Любая система оценки выполняет две функции: контролирующую, которая проявляется в явной форме, и организационную, которая оказывает определенное влияние на различных стадиях получения конечного продукта. Как указывалось выше, существующая система оценок качества знаний базируется в основном на результатах экзаменационной сессии. Учитывая протяженность сессии, а также и абсолютный приоритет в определении качества знаний, сессия приобрела наряду с контролирующей несвойственную экспертизной системе обучающую функцию [35].

Вводя в практическую деятельность рейтинговую систему оценки знаний, мы преследуем достижение таких целей, которые выполняют системообразующую функцию в педагогической деятельности. Именно от выбора целей в наибольшей степени зависит выбор содержания, методов и средств обучения и воспитания. Останавливаясь на тех или иных методах, мы фактически отвечаем на вопрос, для чего учить. Формирование педагогических целей отвечает на вопрос, чему учить, какие задачи (профессиональные, жизненные, предметные и т.д.) должен уметь решать студент с помощью полученных знаний, умений, навыков, убеждений, установок и т.д. [35, 40].

Как мы уже говорили, в рейтинговой системе выделяются этапы текущего, промежуточного и итогового контроля, связанные со структурой содержания изучаемой дисциплины (табл. 9.3).

Из таблицы видно, что в системе рейтинга (СР) резко возрастает роль текущего и промежуточного контроля, что, безусловно, должно стимулировать регулярную учебную работу в течение семестра [35]. Повышается достоверность полученной оценки, так как ее величина определяется по совокупности всех видов учебной работы в течение семестра, а не только на экзамене.

Таблица 9.3

Этапы контроля рейтинговой системы

Вид контроля	Характеристика
Текущий	Проверка знаний на модуле курса – представляет собой пакет индивидуальных заданий, над которыми студент, как правило, работает дома. Учитывая число модулей в курсе, дает возможность набрать 10-40 процентов общей максимальной оценки в баллах
Промежуточный	Это испытание обобщающего характера по 2-3 модулям курса. Такая работа выполняется в основном в аудитории в установленное время, хотя при ее выполнении можно пользоваться любыми справочными материалами, вычислительными средствами. Составляет 20-40 процентов максимальной оценки
Итоговый	Проверка знаний студента в конце курса, проводимая в форме экзамена, курсовой работы и т.п. Дает возможность набрать 20-30 процентов общей максимальной оценки в баллах

СР в полном объеме реализует естественную для экспертных систем контролирующую и организующую функции. Чуждая экзаменационной сессии функция обучения исчезает, что позволяет резко сократить сроки проведения итогового контроля: экзамены следуют через день или проводятся ежедневно.

Отметим также согласование СР как эксперимента системы современного образования с внутренним источником развития личности. Данная система оценок приводит к дифференциации студентов; «исчезают усредненные группы, которые существуют в настоящее время, – отличники, успевающие, слабые студенты. Вместо этого появляются конкретные первые, второй, десятый, сотый студент курса. Свойственное человеческой личности стремление к самовыражению, самосовершенствованию получает просторы для развития» [17, с. 24].

Описанная выше схема балльной оценки качества знаний по дисциплине естественным образом распространяется на весь учебный процесс как совокупность учебных курсов в течение всего периода обучения. Общий рейтинг студента находится суммой рейтингов по определенным дисциплинам. Эта величина является определяющей при распределении выпускников, направлении в аспирантуру, на стажировку и т.д. Тем самым рейтинг выступает не только как средство повышения эффективности и качества учебного процесса, но и как средство

сознательной работы личности над построением собственной судьбы, собственного будущего [35].

Последовательность рейтинговых оценок дает представление о том, как отличается одна от другой оценки разных студентов. Составляется список студентов в порядке убывания их рейтинга, что наглядно показывает изменение текущей успеваемости каждого студента и создает соревновательный эффект. Студенты убеждаются, что высокого рейтинга можно достичь в результате регулярного посещения занятий, качественного выполнения предложенных заданий, проявления активности, творческого подхода к выполняемой работе [35].

Таким образом, при внедрении МРС обучения важным психологическим моментом является отсутствие «двоек», студенты имеют возможность повышать свой рейтинг, самостоятельно подсчитать результаты, чему способствует знание критериев оценки, наглядность в освещении результатов учебной деятельности, а также повышение интереса к процессу обучения, систематизации знаний, целостному восприятию материала. Модульно-рейтинговая система позволяет сочетать индивидуальный подход и вариативность процесса обучения, что является одной из причин повышения самостоятельности у студентов при изучении дисциплины [35].

9.2. Интегративный подход обучения математике студентов при модульно-рейтинговой системе

В настоящее время развитие педагогических технологий позволяет выявить ряд профессиональных компетенций, которые направлены на интегративный метод обучения. Такой подход позволяет определить новые требования к качеству образования, к лучшему усвоению, обработке полученной информации при изучении курса математики.

Так, внедрение активных методов обучения нацелено на получение мобильного знания, на индивидуализацию, формирование, гибкого критического мышления у будущих специалистов. Разрабатываются и используются новые, более объективные способы контроля знаний студентов, позволяющие установить оптимальную обратную связь. Одновременно с этим идет процесс совершенствования управления обучением на высоком университетском уровне, одним из них является модульно-рейтинговое обучение.

Мы хотим рассмотреть данную систему обучения относительно интегративного подхода.

Процесс интеграции (от лат. *integratio* – соединение, восстановление) представляет собой объединение в единое целое ранее разрозненных частей и элементов системы на основе их взаимозависимости и взаимодополняемости [2].

Для определения сущности модульно-рейтинговой системы обучения необходимо отметить наличие специально созданной учебной программы, состоящей из целевого плана действий, информации и методического руководства по реализации дидактических целей, а также возможность для студента самостоятельно работать с этой программой [10].

Таким образом, основные принципы построения модульно-рейтинговой системы в рамках курса математики должны быть определены так, чтобы они могли адекватно отражать требования к уровню профессиональной компетентности и быть направленными на развитие познавательного интереса и формирования творческого мышления.

Основываясь на нашем опыте работы и проведенных нами исследований в области педагогических технологий, был разработан определённый набор принципов построения модульной программы с целью наиболее оптимального внедрения её в учебный процесс, и в данном исследовании мы намерены провести связь этих принципов с интегративным подходом к обучению [34].

Первый принцип – принцип полноты, он отвечает за наполненность модулей определенными темами, при этом интегративный подход направлен на формирование содержания данной части модуля, эти требования полноты относятся ко всей совокупности модулей, т.е. ко всему курсу в целом.

Второй принцип – принцип целостности, принцип восприятия модуля как единого, цельного учебного элемента. В отличие от принципа полноты, обладающего достаточной долей объективности, принцип целостности в немалой степени опирается на установки человеческой психики, которые в некоторой степени являются субъективными для каждой отдельно взятой личности, с помощью интегративного подхода можно преодолевать дальнейшее разобщение связей в процессе обучения, способствовать достижению его сближению с жизнью. А именно при работе студента в рамках определенного модуля у него должно создаваться впечатление целостности преподносимого ему учебного материала.

Третий принцип – принцип последовательности. Данный принцип относится к ряду «объективных» принципов, хотя, как и все остальные, допускает ряд интерпретаций при создании модульной программы, интегративный подход возможен для проектирования процесса подготовки и форм проведения лекций и семинаров. Таким образом, основными требованиями принципа последовательности к разработчику модуля выступают обоснованность включения в модуль тех или иных тем с учётом изученного ранее материала, а также требование грамотного

логического конструирования преподносимых теоретических элементов при изучении курса математики.

Четвертый принцип – принцип смыслового ядра. Сущность этого принципа сводится к тому, чтобы в рассматриваемом модуле, кроме наличия теории и практики, являющихся основным новым материалом модуля, присутствовало и некоторое смысловое ядро всего предлагаемого к обучению материала. Учёт принципа смыслового ядра должен производиться автором модуля при его разработке, в форме рекомендации преподавателям, которые будут этот модуль использовать как учебный элемент. Подобные рекомендации должны включать в себя примерный тематический обзор модуля, представляющий собой сжатое изложение всех его тем, а также указания, когда данный обзор следует проводить. Таким образом, интегративность принципа смыслового ядра служит дополнительной возможностью формирования у студентов ощущения целостности изучаемого им материала.

Пятый принцип – принцип профессиональной ориентации – вполне естественен в его применении и часто используется преподавателями почти неосознанно. Данный принцип сводится к обоснованному требованию учёта профессиональной ориентации будущих специалистов в лице обучаемых студентов.

Итак, мы выделили часть принципов построения модульной программы при изучении курса математики с помощью интегративного подхода. Следуя данным принципам, а также учитывая основные общие положения модульной программы, можно конструировать как отдельно взятые модули, так и комплексную модульную программу, ориентированную на конкретный промежуток времени и определённый предмет. Конечно, при построении модульной программы можно использовать не все, а лишь часть принципов, однако в любом случае основной целью служит соблюдение целостности и логической завершённости комплекса учебных элементов, объединённых в одну общую структуру – модульную программу.

Относительно модульно-рейтинговой системы обучения интегративный подход определяет необходимую связь между полученными знаниями студентами при изучении модульных единиц и оцениванием этих знаний при помощи набранного им рейтинга.

Рейтинговая система (point rating) оценки качества знаний студента основана на его рейтинге. Результаты, достигнутые на каждом этапе, оцениваются в баллах. Все набранные баллы суммируются и составляют индивидуальный кумулятивный индекс студента – рейтинг. Цель студента – набрать максимальное число баллов.

При помощи табл. 9.4 определим необходимо возможную связь интегративного подхода и модульно-рейтинговой системы обучения.

Таблица 9.4

Виды принципов при модульно-рейтинговом и интегративном подходах

Принцип	Модульно-рейтинговая система	Интегративный подход
Принцип полноты	Отвечает за наполненность модулей определенными темами	Направлен на формирование содержания полноты данной части модуля
Принцип целостности	Опирается на установки человеческой психики, которые являются субъективными для каждой отдельно взятой личности	Служит дополнительной возможностью формирования у студентов ощущения целостности изучаемого им материала
Принцип последовательности	Выступает как обоснованность включения в модуль тех или иных тем с учётом изученного ранее материала	Возможен для проектирования процесса подготовки и форм проведения лекций и семинаров
Принцип смыслового ядра	Определяет примерный тематический обзор модуля, представляющий сжатое изложение всех его тем	Преодоление дальнейшего разобщения межпредметных связей
Принцип профессиональной ориентации	Состоит в учёте профессиональной ориентации будущих специалистов в лице обучаемых студентов	Заключен в целостности и логической завершённости комплекса учебных элементов

Тем самым рейтинг выступает не только как средство повышения эффективности и качества учебного процесса, но и как средство сознательной работы личности над построением собственной судьбы, собственного будущего, и т.к. интегративный подход в нашем исследовании нацелен на формирование содержания обучения и образовательных технологий при построении модульной программы на вышеосновных принципах, то и рейтинг студентов необходимо определять, исключительно опираясь на выдвинутые цели, а полнота их выполнения направлена на более четкое определение набранного рейтинга студента.

Наиболее полно отражает сущность модульного обучения при интегративном подходе понятие «система», которое есть «совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность, единство» [44, с. 427]. В.П. Беспалько под модульной системой понимает «определенную совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, необходимых для создания организованного, целенаправленного и преднамеренного педагогического влияния на формирование личности с заданными качествами» [3, с. 6]. Модульное обучение предполагает

освоение обучающимися индивидуальной модульной программы, все элементы которой взаимосвязаны и взаимообусловлены и, следовательно, может быть признано системой.

В соответствии с проведенным анализом определений, данных в различных источниках, мы принимаем для себя понимание модульно-рейтингового обучения как системы.

Так как одним из характерных признаков системы является ее целостность, то мы считаем необходимым рассмотреть педагогическую систему в аспекте взаимосвязей составляющих ее элементов.

Преподаватель высшей математики в техническом вузе, как правило, имеет дело со студентами разных факультетов и специальностей в течение одного и того же учебного семестра или учебного года. То есть преподаватель имеет дело с реально существующей системой учебных студенческих групп, в которых изучается высшая математика. Поэтому системный подход (СП) при модульно-рейтинговой системе обучения студентов по курсу «Математика» в техническом вузе представляется нам не только возможным и целесообразным, но и необходимым элементом педагогического исследования.

Системный подход в науке распространен довольно широко и достаточно детально разработан в плане теории (общая теория систем, теория игр, теория принятия решений) и в различных прикладных аспектах (системный анализ, системная инженерия, исследование операций и др.), в частности, общая теория систем стимулировала в свое время широкое использование математических методов в технике, экономике и социологии.

При описании различных систем широко используются такие методические принципы, как принцип междисциплинарного подхода, принцип многоуровневости и другие принципы, вытекающие из объективных законов существования и развития изучаемых систем.

Существует многообразие определений понятия «система», которые приводит В.Г. Афанасьев [1]:

- комплекс элементов, находящихся во взаимодействии;
- множество элементов вместе с отношениями между ними;
- сеть взаимосвязанных элементов любого типа концепций, объектов, людей;
- отграниченное множество взаимодействующих элементов.

Нам импонирует представление И.В. Блауберга и Э.Г. Юдина [2] о системе, которые выделяют следующие существенные признаки понятия «система»: целостность; наличие двух или более типов связей (пространственных, временных, функциональных, генетических и др.); структура (организация) системы, наличие уровней; управление, цель и целесообразный характер; самоорганизация, функционирование и развитие.

Раскроем несколько подробнее сущность системного подхода как в науке вообще, так и в педагогике в частности.

СП в науке связан с отражением всеобщего свойства материи и различных форм ее существования, которые называются системностью. Чем более высокий уровень строения имеет биологический или социальный организм, тем выше его показатель системности. Простые организмы имеют низкий показатель системности. Основными признаками системности служит, по мнению Ф.И. Перегудова и Ф.П. Тарасенко [28], структурированность системы, взаимосвязь ее компонентов и целенаправленность организации всей системы в целом.

На основе анализа комплекса связей в педагогической системе, П.А. Юцявичене сделан вывод о том, что при построении модульного обучения необходимо рассматривать все элементы педагогической системы как требующие перестройки [49]. Развивая эту идею, мы считаем целесообразным на основе аналитико-синтетического изучения имеющихся исследований теоретически выявить, какие закономерные изменения происходят внутри каждого из элементов модульно-рейтинговой системы обучения и как это отражается на связях между ними.

Система студенческих групп, изучающих математику в техническом вузе, содержит как близкие друг к другу с точки зрения организации МРС – студенческие группы (группы студентов одной специальности), так и далекие друг от друга (группы студентов разных специальностей), но эта система в целом обладает интегративным системным свойством (системным качеством).

Наконец, системный подход позволяет до конца понять отдельные факты в исследовании, которые не укладываются в схеме традиционных подходов (например, эффект саморегулирования объема модулей в зависимости от сложности лекционного курса легко объясняется как проявление функционирования самоорганизующейся системы) [35].

Система содержания образования, как правило, рассматривается учеными с позиции всестороннего охвата различных сторон учебного процесса:

- система знаний, способов деятельности, творческого опыта и эмоционально-чувственной воспитанности у И.Я. Лернера [23];
- содержание учебного материала, характер учебной деятельности, методы и формы обучения по исследованиям В.С. Леднева [24].

Элемент «содержание» в модульном обучении. Разработке этого элемента посвящены исследования многих ученых, которые изучали принципы отбора и структурирования содержания при модульно-рейтинговой системе. Для обоснования содержания необходимо всестороннее изучение структуры профессиональной деятельности (при модульной программе операционного типа) и логической структуры

изучаемой дисциплины (при модульной программе познавательного типа) [35].

П.А.Юцявичене [51] выявлены и обоснованы принципы и правила построения модульных программ, ряд из которых непосредственно указывает на требования к содержанию обучения: принцип целевого назначения информационного материала, принцип относительной самостоятельности элементов модуля, принцип полноты учебного материала в модуле и принцип оптимальной передачи информационного и методического материала.

Взяв за основу постулат о том, что любой учебный материал содержит постоянную и переменную части, исследователи сделали вывод о необходимости и возможности разработки специальных учебных пособий для модульного обучения [14]. Эти пособия имеют иерархическую структуру: каждый раздел представлен отдельными темами, темы делятся на фрагменты, фрагменты состоят из порций учебной информации, контрольных вопросов, пояснений и указаний по работе с учебными материалами (по сути соответствуют иерархии: модульная программа – модуль – учебный элемент). Созданные по такому принципу пособия легко изменяются за счет введения дополнительных фрагментов и изъятия устаревших. Вместе с тем мы считаем, что если информационный блок модульной программы будет содержать только готовую, тщательно «отцеженную» и спрессованную преподавателем порцию информации и не будет предполагать ее самостоятельный поиск, анализ и обобщение, то обозначенный подход может снизить потенциальные возможности развития такого важного для самообразовательной деятельности умения, как поиск и интеллектуальное осмысление информации.

Обобщая вышесказанное относительно содержательного элемента, можно сделать вывод о том, что в качестве основных требований к формированию содержания обучения ученые С. Лапейка [22], Г. Радзявичус [32], А.Н. Юхименко [48], П.А. Юцявичене [50] выделяют:

- адекватность содержания обучения содержанию профессиональной деятельности или понятийного аппарата и логической структуре изучаемой учебной дисциплины;
- отражение через содержание теоретического, методологического и практического аспектов подготовки (в зависимости от аспектов модуля может преобладать один из аспектов);
- индивидуализированный характер содержания;
- полноту содержания (необходимый и достаточный дидактический материал);
- доступность содержания излагаемого материала при различном исходном уровне подготовленности (язык, тезаурус);
- наглядность;

- универсальность использования (в процессе организованного обучения, в самостоятельной работе, в качестве справочного пособия);
- постоянную переработку содержания [35].

В системе модульного обучения содержание испытывает зависимость от элементов «цель», «обучающийся» и оказывает влияние на «дидактические процессы», «формы, методы, способы обучения», «цели». Особенно сильное влияние содержания на организационные формы, методы и способы обучения, так как в соответствии с содержанием избираются и проводятся в определенное соответствие различные виды и формы обучения.

Одно из основных требований это то, что при МРС интегративный подход предполагает поиск резервов умственного развития студентов и прежде всего творческого мышления, формирование способности к самостоятельной познавательной деятельности. Процесс мышления начинается с анализа проблемной ситуации, результатом которого является формулирование проблемы. Возникновение задачи означает, что удалось предварительно отделить известное от искомого. Установление связи, отношений между известным и неизвестным позволяет искать и находить нечто новое, до того скрытое, неизвестное [35].

Далее интегративный подход прослеживает неопровержимую связь с технологией проблемного обучения, первый уровень которой характеризуется тем, что педагог ставит проблему, формулирует ее, указывает на конечный результат и направляет самостоятельные поиски студента. Второй уровень отличается тем, что у студента воспитывается способность самостоятельно и формулировать, и решать проблему, а педагог только указывает на нее, не формулируя конечного результата. И наконец, на третьем уровне педагог даже не указывает на проблему: студент должен увидеть ее самостоятельно, а увидев, сформулировать и исследовать возможности и способы ее решения. В итоге воспитывается способность самостоятельно анализировать проблемную ситуацию и видеть проблему, находить правильный ответ [34].

Такой элемент концептуальной структуры, как совместная деятельность педагога и студента, также дает широкие возможности в реализации интегративного похода. Одновременно на одном и том же отрезке учебного времени студент может организовать множество видов деятельности. Педагог предоставляет поле для самостоятельной деятельности, организуя, консультируя, контролируя, может организовать деятельность в группе с разным количеством студентов и разными целевыми установками. Может организовывать деятельность, предоставляя право выбора студентам, тем самым, раскрывая возможности индивидуальной образовательной траектории.

Для интеграции справедливо более углубленное изучение определенного модуля дисциплины, выделение новых научных данных из определенного модуля, при этом, как последствие, дифференциация является закономерным следствием усложнения знаний, но без глубокого изучения их, как противоречие – невозможно полученные знания связать с другими научными знаниями, чему способствует интеграция.

В чем же состоит основная цель и каковы должны быть задачи и цели построения интегративного подхода в рамках курса математики, чтобы они могли адекватно отражать требования к уровню профессиональной компетентности и быть направленными на развитие познавательного интереса и формирования творческого мышления [35]?

В наше время самостоятельная работа студента является обязательной составной частью учебного процесса при изучении дисциплины, которая предусматривается федеральным образовательным стандартом, учебными планами и программами.

Для этого специалистами вузов разрабатываются методические пособия и различные контролирующие материалы для студентов, создающие условия для успешного выполнения самостоятельной работы.

«Опыт показывает, что наиболее эффективными в процессе обучения являются интегративные методы», пишет в своей статье О.Н. Ефремова [13]. Данные при изучении и анализе литературы интегративных проектов и их целей, таких авторов, как О.Н. Ефремовой [13], А.С. Гвоздевой [6], Е.А. Дядиченко [10] и других авторов, мы свели в табл. 9.5.

Исходный момент для определения профильной дифференциации вузовского математического образования, ориентированный на будущих специалистов, – это анализ реально существующих межпредметных связей курса математики и других предметов.

Данный анализ должен охватывать три направления этих связей: первое, это связи на уровне основных программ, которые можно проанализировать через изучение требований к знаниям, умениям и навыкам студентов, текстуально – формальный анализ пособий, второе, это дополнительные связи, возникающие при обучении студентов, при организации факультативных и кружковых занятий (анализ программ, учебных пособий, методических публикаций) и третье, дополнительные связи, возникающие при анализе математических знаний, умений, навыков, необходимых для успешного применения их для своей специальности.

Курс математики в техническом вузе предполагает изучение следующих разделов: линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятности и математической статистики. Следовательно, для изучения определенного раздела математики в современных условиях проблема обучения студентов при интегративном подходе приобретает особую значимость.

Это вызвано следующими обстоятельствами [34]: увеличивается объем информации, сообщаемой студентам, что приводит к необходимости внесения качественных изменений в содержание образования, а также ширится процесс интеграции наук, требующий умения согласованно применять знания из различных дисциплин.

Таблица 9.5

Виды интегративных проектов и рассматриваемые ими цели

Проект	Цель проекта
Межгосударственный	Экономическое и политическое объединение
Правовой	Комплексное, системное использование методологических средств познания аксиологического, деятельностного, личностного, отображающих в своем единстве многоаспектное видение права
Лингвопсихологический	Групповой метод обучения взрослых людей иностранным языкам
Социальный	Создание творческой среды для способствования успешной адаптации детей с синдромом Дауна
Информационный	Показ деятельности различных структур предприятий и организаций
Технологический	Достижения новейших технологий
Образовательный	1. Научить студентов думать, самостоятельно решать проблемы, находить оптимальные решения, умение предлагать различные способы решения проблемы
	2. Использование в учебном процессе данных интегративных проектов, подготовка студентов к дальнейшей профессиональной деятельности

Согласно результатам анализа философской, психолого-педагогической, дидактической, методической литературы (табл. 9.5) становится очевидным тот факт, что указанные требования продиктованы необходимостью формирования у студентов технических вузов способности к самостоятельному, творческому мышлению.

Обобщая вышесказанное относительно содержательного элемента, можно сделать вывод о том, что в качестве основных требований к формированию содержания учебного процесса следует опираться на определенные принципы и методические положения как необходимую теоретическую основу. Принципы обучения являются выражением образовательных задач, определяют главные требования и общую

направленность как всего учебного процесса, так и его компонентов: содержания, методов, форм организации обучения – и реализуются в деятельности студента.

Рассматривая дидактические принципы интегративного подхода, мы выделяем такие принципы, как принцип индивидуализации личности, наглядности, доступности, связи теории с практикой [4].

Для более полного представления интегративного подхода также необходимо рассматривать еще и следующие принципы:

Принцип модульной направленности. Его смысл сводится к тому, что при построении модуля по разделу математики необходимо четко определить в первую очередь для преподавателя, а уже во вторую – для самих студентов, какая направленность у данного модуля – это практическая или теоретическая.

Следующий принцип построения интегративного подхода – принцип дополнений. Данный принцип достаточно необходим в применении, и его естественно учитывать при интегративном подходе. Основными требованиями данного принципа являются такие, чтобы рассматриваемые в рамках данного подхода темы были обеспечены достаточным количеством примеров и приложений. Следующее требование: планирование тем модуля должно выстраиваться так, чтобы теоретический материал подготавливал базу для определённого комплекса дополнений, который может быть вспомогательной частью математического модуля или специально запланированной его частью. Освоение студентами подобного комплекса дополнений в принципе может даже составлять основную цель данного принципа.

Еще один принцип интегративного подхода – принцип ориентированных установок. Данный принцип направлен для создания хорошо воспринимаемой учебной среды. Задачей, определяющей данную цель, в этом случае является создание определенной программы действий для студента и выделение им основных задач для изучения разделов математики.

Далее принцип – принцип коннотационной основы. Сущность этого принципа сводится к тому, чтобы при изучении курса математики, кроме наличия теории и практики, являющихся основным новым материалом модуля, присутствовало и некоторая коннотационная основа предлагаемого к обучению материала. Если же мы говорим именно об интегративном подходе к обучению, то принцип коннотационной основы становится вполне естественным, так как, с одной стороны, его применение становится как бы частью нового материала, предвосхищая будущие новые темы, а с другой стороны, он как нельзя лучше служит подспорьем принципу целостности.

Также стоит заметить, что в интегративном подходе необходим принцип логичности. То есть изучаемый в рамках данного модуля

материал должен базироваться, во-первых, на основе школьных знаний по изучаемому материалу, во-вторых, на теории модулей, которые были изучены ранее в рамках данного курса и в рамках смежных дисциплин, имеющих с изучаемым материалом общие пункты, разделы или темы. И далее, преподносимый материал может опираться на основы логики и на естественную логичность мышления.

И также приемлем принцип синтеза, принцип восприятия материала, интегративного подхода как единого. А именно при работе студента в рамках определенного раздела у него должно устанавливаться мнение обобщенности и последовательности изучаемого им учебного материала.

Все эти составляющие в данном случае служат одной задаче – формированию целостности интегративного подхода для возможности самостоятельного изучения информационно-прикладного блока учебного материала. Следовательно, интегративный подход при МРС способствует формированию самореализации личности студента, определяет его нравственные ценности, для обучаемого доставляет целостное представление об учебной дисциплине в ее межпредметных связях, создает основу для формирования принципиально новой системы оценки качества знаний.

Формы, методы и способы обучения в модульно-рейтинговой системе избираются обучающимися в соответствии с особенностями его учебной деятельности, поставленной целью, отобранным содержанием.

При отборе форм, методов и способов обучения необходимо придерживаться «принципа гибкости», в соответствии с которым в методической части модуля технологически обеспечивается индивидуализация учения. Обучающимся предлагаются различные средства усвоения учебного содержания, «которые он может выбрать свободно или создать собственный способ усвоения» [50, с. 56]. Методическое же обеспечение модульных программ ориентирует на активную самостоятельную работу студентов.

К понятию «активные методы обучения» близки п о содержанию понятия «активное социально-психологическое обучение», «интенсивные методы обучения».

С.Д. Смирнов [38] указал основные пути повышения активности обучаемого:

- усиление внутренних и внешних мотивов в учебной деятельности; создание условий для формирования новых и более высоких форм мотивации (мотив роста, стремление к самовыражению и самопознанию, к самоактуализации личности);
- снабжение обучаемого средствами для реализации установки на активное овладение новыми видами деятельности;
- обеспечение большего соответствия между организационными формами и средствами обучения и содержанием обучения;

- интенсификация умственной работы студентов за счет более рационального использования рабочего времени;
- интенсификация общения студента с преподавателем и студентов между собой;
- боле полный учет индивидуальных и возрастных особенностей студентов [35].

Различают имитационные методы активного обучения, когда учебно-педагогическая деятельность построена на копировании (имитации) будущей профессиональной деятельности студента, и неимитационные методы активного обучения, куда относятся разные способы активизации деятельности обучающихся на лекциях. Имитационные методы делятся на игровые методы и неигровые. Игровые методы позволяют более полно включить «обучаемого в игровую ситуацию, интенсифицировать межличностное общение» при наличии «ярких эмоциональных переживаний успеха или неудачи» [38, с. 174–175].

Проблему интенсификации общения студентов и преподавателя призван решать и так называемый «метод интерактивного общения». В интерактивных методах обучения процесс образования погружается в процесс общения, при этом активность обучаемых предполагается сравнимой или превосходящей активность преподавателя, а учебно-воспитательный процесс носит характер совместной согласованной интеллектуальной деятельности по исследованиям Г.И. Селевко [37].

Следует отметить изменение при модульной системе статуса лекционных занятий, которые из «основного средства» передачи информации (при обычной системе обучения) переходят в разряд «одного из средств» обучения. В этом случае лекция носит установочный характер, имеет методологическую направленность [7, с. 146].

Рассматриваемый элемент педагогической системы находится в прямой зависимости от элементов «обучающийся», «преподаватель», «содержание», адекватно которому избирается путь усвоения учебного материала, от особенностей «дидактических процессов», а также от «цели» учения.

Система целей образования содержит группы обучающих, развивающих, воспитательных, практических и других целей обучения.

Цель – это проектируемый результат процесса обучения, который должен быть жизненно необходимым хотя бы в отдельной перспективе.

Цель обучения – значимый элемент в модульной системе, особенно ценный в создании ее основного средства – модульной программы. Вообще понятие цели, по мнению В.А. Далингера, «занимает центральное место … в сфере образования. От того, какой подход к определению понятия цели будет выбран (цель как идеальное предвидение результата деятельности; цель как начальная и конечная ступень управления деятельностью; цель как задача и т.д.), зависят и способы постановки

цели» [12, с. 83]. Для создания же модульной программы имеет место своеобразная иерархия целей: комплексная дидактическая цель направлена на реализацию модульной программы в целом; интегрирующие дидактические цели распространяются на конкретные модули обучения; частные дидактические цели обеспечивают усвоение содержания соответствующих учебных элементов. Цели формируются в качестве результата деятельности и имеют двухъярусную направленность: с одной стороны, цель направлена на непосредственную организацию познавательного действия, а с другой – ориентирует на перспективу использования результата этого действия [12]. Иерархия в целеполагании, где каждая из целей имеет свой определенный вес и выступает в качестве значимых для обучающегося результатов деятельности, отвечает «принципу осознанной перспективы». В соответствии с этим принципом обучающийся движется от достижения близких к средним и отдаленным перспективам. Чаще всего цели задаются в готовом виде, но могут быть поставлены и самими обучающимися. Процесс принятия целей сопровождается осознанием их значимости для обучающегося (через диагностику имеющейся базы знаний и умений) и трансформирует в мотив учения. Целевой элемент оказывает непосредственное влияние на отбор содержания, ориентирует на использование определенных форм, методов, средств обучения и при этом находится в прямой и обратной зависимостях от студента, испытывает влияние элементов «преподаватель», «социальный заказ», «цели обучения» [35].

Останавливаясь на тех или иных методах обучения, мы фактически отвечаем на вопрос как учить. Формирование педагогических целей отвечает на вопрос: чему учить, какие задачи должен уметь решать студент с помощью полученных знаний, умений, навыков, убеждений, установок и т.п. [17].

В реальной педагогической практике цели часто вообще не рефлексируются и не описываются. В других случаях указываются цели слишком общие и неопределенные, например, обеспечить фундаментальную подготовку в такой-то области, научить творчески применять знания на практике и т.п. Но чаще всего описание целей подменяется простым указанием на содержание обучения и воспитания перечнем знаний, умений, убеждений, которые должен приобрести студент. Разумеется, овладение конкретным знанием или умением может выступить в качестве промежуточной педагогической цели, но только в том случае, если будут заданы способы оценки фактического достижения этой цели, т.е. способы определения того, действительно ли студенты овладели этими знаниями и умениями.

Цели обучения и воспитания могут анализироваться не только со стороны педагога, но и со стороны студента. Педагогический процесс всегда носит двусторонний и двунаправленный характер, и анализ

учебных и воспитательных (самовоспитательных) целей, которые ставит перед собой «объект» педагогического воздействия, не менее (если не более) важен, чем анализ целей педагога [35]. Речь идет о качестве целей (новизна, нестандартность, гибкость, устойчивость), их обоснованности и реалистичности, способности преодолевать препятствия на пути их достижения и т. п.

Еще большую роль играет самостоятельная постановка целей в процессе самовоспитания. Она знаменует собой начало принципиально нового этапа в развитии личности и становится возможной лишь при достаточно высоком уровне самосознания в подростковом и раннем юношеском возрасте. Формирование у студента способности к целеполаганию и достижению поставленных целей является, в свою очередь, важной педагогической целью преподавателя. Важнейшим фактором интенсификации этого процесса оказалась возможность самостоятельной постановки учебных целей студентами.

Тесная связь целей с мотивами деятельности еще раз говорит об интегральной природе педагогических целей, о фактическом синтезе в них воспитательных и учебных составляющих при доминировании первых.

Наиболее полно разработанной, операционализированной и доказавшей свою плодотворность в системе высшего образования следует признать схему построения и реализации педагогических целей, раскрытую в цикле работ, выполненных под руководством Н.Ф. Талызиной [41]. Главным достоинством развиваемого ею подхода являются преемственность целей разных уровней, обеспечивающая их синтез в целостную систему, и изначальная прямая связь целей с содержанием общения. Это достигается за счет синтетического описания целей и содержания обучения на языке задач, которые должен уметь решать студент, прошедший курс обучения.

Теоретической основой этого подхода является психологическая теория деятельности и метод планомерного формирования умственных действий и понятий. Знания понимаются именно как момент движения деятельности, ее отправная точка и результат. Характеристики и свойства знания определяются характером и свойствами той деятельности, в ходе которой они сформировались и которую они могут ориентировать. Соответственно, и сами когнитивные образования должны описываться через деятельность, на языке предметной деятельности. А той структурной составляющей самой деятельности, которая образует замкнутый цикл функционирования знания, является задача (цель, заданная в определенных условиях). Решая задачу, человек обнаруживает достоинства и недостатки своих знаний, умений, навыков, а решив новую задачу, он обогащает свои знания, приобретает новые умения и навыки.

«Целью при обучении математике является приобретение определенного круга знаний, умения использовать изученные

математические методы, развитие математической интуиции, воспитание математической культуры» [17, с. 62].

Если рассматривать задачи для студентов технических и экономических специальностей, мы для того чтобы была ясна цель решения задачи, пользуемся уже приобретенными знаниями студентов. Приведем примеры.

Задача 1. В сборочный цех завода поступили однотипные детали, изготовленные на трех автоматах. При этом с первого автомата поступило 600 деталей, со второго и третьего соответственно в 2 и 3 раза меньше. Известно, что первый автомат дает 3 % брака, второй – 1 %, а третий – 2 % брака. Найти вероятность попадания на сборку годной детали, если деталь отбирается случайным образом

Решение. Пусть событие B – взятая наугад деталь, оказалась годной. Это событие может произойти только вместе с одним из трех событий-гипотез:

- событие A_1 – деталь изготовлена на первом автомате;
- событие A_2 – деталь изготовлена на втором автомате;
- событие A_3 – деталь изготовлена на третьем автомате.

События A_1, A_2, A_3 образуют полную группу событий. Из условия задачи ясно, что на первом автомате изготовлено 600 деталей, на втором – 300, а на третьем – 200 деталей. Отсюда находим

$$P(A_1) = \frac{600}{600+300+200} = \frac{6}{11};$$
$$P(A_2) = \frac{300}{600+300+200} = \frac{3}{11};$$
$$P(A_3) = \frac{200}{600+300+200} = \frac{2}{11}.$$

В условии задачи даны условные вероятности события $\overline{B}$ (наугад взятая деталь бракованная), противоположного событию B, при гипотезах A_1, A_2, A_3:

$$P_{A_1}(\overline{B}) = 0{,}03 \Rightarrow P_{A_1}(B) = 1 - 0{,}03 = 0{,}97;$$
$$P_{A_2}(\overline{B}) = 0{,}01 \Rightarrow P_{A_2}(B) = 1 - 0{,}01 = 0{,}99;$$
$$P_{A_3}(\overline{B}) = 0{,}02 \Rightarrow P_{A_3}(B) = 1 - 0{,}02 = 0{,}98.$$

Вероятность события B найдем по формуле полной вероятности

$$P(B) = P(A_1) \cdot P_{A_1}(B) + P(A_2) \cdot P_{A_2}(B) + P(A_3) \cdot P_{A_3}(B) =$$

$$= \frac{6}{11} \cdot 0{,}97 + \frac{3}{11} \cdot 0{,}99 + \frac{2}{11} \cdot 0{,}98 \approx 0{,}9773 .$$

Итак, опираясь на математические понятия, мы рассматриваем новые аспекты технических и экономических знаний, в то же время и математические знания студентов приобретают обобщенный смысл.

Отметим некоторый комплекс вопросов, в решение которых математика внесла немалый вклад:

- количественные прогнозы тех или иных естественных ценозов;
- количественные суждения о распространении тех или других новых форм в природе и технике;
- качественное суждение о возможности существования в экономике и технике ценозов тех или других типов, а также о возможности существования тех или иных конкретных типов процессов;
- проверка некоторых логических гипотез о соответствии структур и функций природных сообществ, а также выяснение того, какого типа эксперименты могут уточнить такие комплексы гипотез;
- проверка полноты комплекса сведений о течении некоторых природных процессов;
- выработка общих количественных методов для изучения процесса эволюции природы и организации управления в ней;
- разработка специальных статистических методов для сопоставления теоретических предсказаний с наблюдениями [35].

Отсюда вытекает, что практическое использование уже разработанных методов математического моделирования технических и экономических процессов дает возможность использовать задачи одновременно и как инструмент диагностики, и как инструмент формирования нового знания. Таким образом, изначально обеспечивается сформулированное выше требование диагностичности задаваемых целей обучения. Следующий шаг исследователя должен состоять в анализе (препарировании) задач, позволяющем выделить те их характеристики или компоненты, которые, прежде всего, определяют качество знания, требуемого для их решения, и качество знания, формирующегося при успешном решении новой задачи. Это вопрос не столько теоретического анализа, сколько конкретных эмпирических исследований на больших выборках испытуемых.

Согласно Н.Ф. Талызиной [41], первым шагом перехода от модели специалиста к модели его подготовки служит выделение и полное описание типовых задач, которые он должен будет решать в своей будущей профессиональной деятельности. Типовые задачи выстраиваются в иерархию, которая одновременно является иерархией целей высшего образования (табл. 9.6).

Верхнюю ступень в этой иерархии занимают задачи, которые должны уметь решать все специалисты, независимо от конкретной профессии или страны проживания. Они определяются характером данной исторической эпохи и могут быть условно названы «задачами века»: экологические задачи (минимизация негативных воздействий на природу производственной и иной деятельности людей и т.д.); задачи непрерывного послевузовского образования (эффективный поиск, анализ и хранение информации, приложение ее к решению профессиональных проблем и т.д.); задачи, вытекающие из коллективного характера большинства видов современной деятельности (налаживание контактов с другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности, учет «человеческого фактора» при прогнозировании результатов работы и т.д.) [35].

Второй уровень образуют задачи, специфичные для данной страны.

Каждый из типов задач третьего уровня требует для своего описания специфических профессиональных знаний, которых нет у педагога или психолога. Для добывания этих знаний используется или экспертный метод, когда перечень профессиональных задач составляют специалисты в данной области, а психолог или педагог формулирует экспертам систему требований к такому описанию или метод включенного наблюдения, когда психолог или педагог приобретает (или уже имеет) вторую специальность и составляет перечень профессиональных задач, рефлектируя свою собственную деятельность в новом качестве.

При определении программного содержания курсов и методов их обучения необходимо учесть еще один важный фактор. В каждом знании или умении, которые необходимо сформировать у студента для успешного решения задачи промежуточного уровня, есть как минимум три слоя, три относительно независимых компонента: предметный, логический и психологический (см. табл. 9.6).

Первый слой – (предметный) знаний и умений – можно назвать специфическим для данного предмета, включает в себя создание математической модели или явления, то есть перевод конкретной ситуации на математический язык.

Таблица 9.6

Деление задач на уровни, их виды и выполняемые ими функции

Уровень	Характерные черты задач данного уровня	Задачи	
		Виды	Функции
Первый	Занимают задачи, которые должны уметь решать все специалисты, они определяются характером данной исторической эпохи и могут быть условно названы «задачами века»	Экологические	Минимизация негативных воздействий на природу производственной и иной деятельности людей
		Непрерывного послевузовского образования	Эффективный поиск, анализ и хранение информации, приложение ее к решению профессиональных проблем
		Вытекающие из коллективного характера большинства видов современной деятельности	Налаживание контактов с другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности
Второй	Образуют задачи, специфичные для данной страны	Связанные с развитием рыночных отношений	Экологическое обоснование проектов, проведение маркетинга, поиск надежных партнеров и финансовых источников, рекламирование товаров
		Связанные с проблемами межнациональных отношений:	Учет национальных традиций и обычаев, чуткое отношение к национальным чувствам и т.д.
		производственные	Должен уметь решать каждый специалист в условиях демократии, гласности и откровенности
		управленческие	
		экономические	
Третий	Собственные профессиональные задачи	Исследовательские	Требуют умения планировать и проводить исследовательскую работу
		Практические	Направленные на получение конкретного результата построить вывод, издать книгу и т.д.
		Педагогические	Преподавание соответствующего предмета в вузе или условиях производственного обучения

Второй слой – (логический) исследование модели, то есть решение математической задачи средствами выбранной теории и интеграция полученного решения, то есть перевод результатов решения математической задачи на язык той отрасли, в которой была сформулирована исходная задача [35]. Третий слой – (психологический) это основная задача курса математики, призванного обеспечить достаточную подготовку будущего специалиста, знающего не только простейшие формулы, но и понимающего логику выводов этих формул и правил. Развитию его, как правило, не уделяется достаточно внимания при решении предметных задач. Но любая предметная задача не может быть успешно решена без достаточного владения неспецифическими знаниями и умениями. Как показали специальные исследования, студенты часто делают ошибки при решении задач не из-за плохого владения предметом, а из-за грубых логических ошибок (делают общий вывод из частных посылок просто потому, что он представляется более правдоподобным, чем тот, который следует сделать по законам логики или плохо различают категории необходимого и достаточного и т.п.). Поэтому при построении программы изучения предметов необходимо добиться максимальной вариации не только предметного материала, но и логических приемов мышления и требований к психологическому обеспечению деятельности [35].

Для студентов технического и экономического профиля на первое место выдвигается задача формирования социально-экономической картины мира. Следовательно, у студентов разных профилей технического вуза возможны изменения в индивидуальной траектории становления специалиста, когда на первое место в их учебно-познавательной деятельности выходят «профессиональные компоненты» их образования и самообразования.

Особенности профильной подготовки учитываются нами и при выборе задач практического характера. Приведем пример задачи из раздела «Теории вероятностей и математической статистики».

Задача 2. Имеются следующие данные о цене на нефть x (ден.ед.) и индексе акций нефтяных компаний y (усл. ед.).

Предполагая, что между переменными x и y существует линейная зависимость, найти эмпирическую формулу вида $y=ax+b$, используя метод наименьших квадратов.

Решение. Найдем необходимые для расчетов суммы $\sum_{i=0}^{n} y_i$, $\sum_{i=0}^{n} x_i y_i$, $\sum_{i=0}^{6} x_i^{\,2}$. Промежуточные вычисления оформим в виде вспомогательной таблицы (табл. 9.7).

Таблица 9.7

Расчетная таблица для эмпирической формулы

X_i	Y_i	$X_i Y_i$	X_i^2
17,28	537	9279,36	298,5984
17,05	534	9104,70	290,7025
18,30	550	10065,00	334,8900
18,80	555	10434,00	353,4400
19,20	560	10752,00	368,6400
18,50	552	10212,00	342,2500
$\sum$ 110,13	3288	59847,06	1988,5200

Система нормальных уравнений имеет вид

$$\begin{cases} 1988{,}52a + 110{,}13b = 59847{,}06 ; \\ 110{,}13a + 6b = 3288. \end{cases}$$

Её решение a=15,317, b=266,86 даёт искомую зависимость: y=15,317x+266,86. Таким образом, с увеличением цены нефти на 1 ден.ед. индекс акций нефтяных компаний в среднем растёт на 15,32 ед.

Естественно, предлагаемая нами профильная дифференциация обучающихся технического вуза при изучении математики соответствует общему профилю, а не гуманитарному или специальному (математическому) профилю. Наиболее разумным представляется положение, когда объем математических знаний, степень владения ими и характер приобретаемых студентами навыков определяется ведущими специалистами в области будущей специализации студентов. Время, отводимое на изучение этого материала, должно, естественно, определяться совместно специалистами в указанной области и математиками, причем следует принимать во внимание добавление всех необходимых для внутренней связи звеньев, присущих математике, как и всякой другой науке, о которых говорилось выше. «Каким разделом математики и в каком объеме надо учить студентов данной специальности – должны определять специалисты в этой области, а как этому учить, это дело профессионалов-математиков» [17, с. 104].

Рассмотрим субъектов обучающийся и преподаватель при модульно-рейтинговой системе.

Обучающийся. Социальный заказ ориентирует все образовательные учреждения различных уровней на формирование самостоятельной творческой личности с гибким аналитическим мышлением, владеющей глубокими и прочными знаниями и умениями, способной к саморазвитию. При модульной системе обучении студент – это активный субъект обучения, полноправный участник учебного процесса. Он управляет

движением к цели, активно влияет на все элементы педагогической системы, обеспечивая их максимальное приспособление к своим потребностям и возможностям усвоения учебного материала. При модульной системе студент непосредственно связан со всеми элементами педагогической системы, в то время как другие системы обучения обеспечивают связь обучающегося лишь с элементами «цели», «преподаватель», «дидактические процессы», причем его влияние носит опосредованный характер [35].

Преподаватель. В модульной системе, в отличие от традиционной, изменяется роль преподавателя как элемента педагогической системы. В то же время предоставление определенной самостоятельности студенту в выборе целей, содержания, форм, методов и средств учебной деятельности не снижает его ответственности за процесс и результат обучения. Субъект – субъектные отношения преподавателя и студента выражаются в «принципе паритетности» [29], согласно которому субъекты становятся полноправными участниками учебного процесса, заинтересованными в достижении необходимого конечного результата. Здесь имеет совместный выбор ими оптимального пути обучения для каждого конкретного студента. Преподаватель осуществляет обратную связь, которая позволяет увидеть уровень подготовленности студентов, соответствие избранных форм, средств и т.д. содержанию обучения, проследить за качеством и темпом усвоения учебных элементов, модулей или модульно-рейтинговой программы в целом и на этой основе вовремя скорректировать процесс обучения. Преподаватель создает условия для самоуправления, поэтому он определяет оптимальную долю личного участия в процессе управления обучением [35].

Элемент «преподаватель» через модульную программу имеет тесную связь со всеми другими элементами модульной системы обучения.

Модульно-рейтинговая система обучения при интегративном подходе позволяет реально осуществить идею демократизации и гуманизации образования в системе повышения качества знаний студентов, основанных на признании личности полноправным субъектом познавательной деятельности, обладающих правом выбора содержания, форм, методов и средств самостоятельного и организованного обучения.

Теоретическое исследование дало возможность выявить взаимосвязь самообразовательной деятельности и модульно-рейтинговой системы, при которой последняя может оказывать развивающее влияние на первую.

Приведенное аналитико-синтетическое изучение материалов научных исследований позволяет сделать вывод о достаточно широких возможностях использования модульно-рейтинговой системы обучения в тесной связи с интегративным подходом в качестве средства повышения качества знаний студентов.

Библиографический список

1. Афанасьев, В.Г. Системность и общество/ В.Г. Афанасьев. – М. : Политиздат, 1980. – 380 с.
2. Блауберг, И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М. : Наука, 1973. – 270 с.
3. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
4. Борщева, О.В. Структура интегративного подхода к обучению иностранному языку / О.В. Борщева // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2011. – № 1. – С. 5–8.
5. Балацкий, Е.В. Международные рейтинги университетов: практика составления и использования / Е.В. Балацкий, Н.А. Екимова // Экономика образования. – 2012. – №2. – С. 37–80.
6. Гвоздева, А.В. Дидактические принципы в концепции интегративного подхода к дифференцированному обучению / А.В. Гвоздева // Знание. Понимание. Умение. – 2007. – № 3. – С. 34–38.
7. Гальперин, П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий / П.Я. Гальперин // Психологическая наука в СССР. – М.,1959. – Т. 1–2.
8. Греков, А.А. Рейтинг как показатель профессионального развития педагога / А.А. Греков, Е.И. Рогов. – Ростов н/Д, 1991. – 27 с.
9. Голованова, Ю.В. Модульность в образовании: методики, сущность, технологии / Ю.В. Голованова // Молодой ученый. – 2013. – № 12. – С. 437–442.
10. Дядиченко, Е.А. Уровневая дифференциация в личностно-ориентированном образовании (на материале обучения физики в вечерней школе) : дис. ... канд. пед. наук / Дядиченко Елена Абрамовна. – Ростов н/Д, 2004. – С. 60.
11. Далингер, В.А. Самостоятельная деятельность учащихся и ее активизация при обучении математике / В.А. Далингер. – Омск : Изд-во ОмИПКРО, 1993. – 156 с.
12. Далингер, В.А. Личностно-ориентированное обучение и процесс целеполагания в школьном математическом образовании / В.А. Далингер // Математика и информатика: наука и образование: межвузовский сборник научн. тр. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2001. – С. 82–87.
13. Ефремова, О. Н. Сущность интегративных проектов по математике и информатике, их проектирование и реализация / О.Н. Ефремова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2014. – № 1 (142). – С. 161– 164.

14. Закорюкин, В.Б. Модульное построение учебных пособий по специальным дисциплинам / В.Б. Закорюкин, В.М. Панченко, Л.М. Твердин //Проблемы вузовского учебника: тезисы докладов Всесоюз. науч.-метод. конф. –Вильнюс : Изд-во ВГУ,1983. – С. 73–75.

15. Зимняя, И.А. Интегративный подход к оценке единой социально-профессиональной компетентности выпускников вузов / И.А. Зимняя, Е.В. Земцова // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 5. – С. 14–19.

16. Катханов, М.В. Методика разработки и внедрения рейтинг-контроля умений и знаний студентов : учебное пособие / М.В. Катханов. – М., 1991.

17. Кудрявцев, Л.Д. Мысли о современной математике и её изучении / Л.Д. Кудрявцев.– М. : Наука, 1977. – 112 с.

18. Кыверялг, А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А.А. Кыверялг. – Таллин : Валгус, 1980. – 334 с.

19. Кочнева, Е.Н. Модульно-компетентностный подход к созданию профессиональных образовательных программ / Е.Н. Кочнева // Среденее профессиональное образование. – 2010. – № 10. – С. 38–43.

20. Карасева, Р.Б. Оценка компетенций выпускника вуза / Р.Б. Карасева // Вестник СибАДИ. – 2015. – Вып. 1 (41). – С. 137–141.

21. Карасева, Р.Б. Проблемы формирования математической компетентности выпускника технического вуза / Р.Б. Карасева // Компетентностный подход в обучении; формирование и оценивание компетенций : материалы межвузовской учебно-методической конференции. – Омск: ОмА МВД России, 2013. – С. 83–86.

22. Лапейка, С. Сущность и принципы модульной программы обучения (подготовки) руководителей хозяйственных организаций / С. Лапейка // Планирование и управление повышением квалификации руководящих работников и специалистов союзных республик : тезисы докладов респуб. науч.-метод. конф. – Вильнюс, 1987. – С. 28–30.

23. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М. : Педагогика, 1981. – 186 с.

24. Леднев, В.С. Содержание образования / В.С. Леднев. – М. : Высшая школа, 1989. – 359 с.

25. Мороз, В.Д. Рейтинг уровня подготовки специалиста / В.Д. Мороз // Специалист. – 1991. –№11. – С. 21–22.

26. Ногин, В.Д. Математика в техническом вузе: проблемы и перспективы / В.Д. Ногин // Образование и наука: проблемы и перспективы развития : тр. VII академических чтений. – СПб., 2001.– С. 253–261.

27. Пузанкова, Е.Н. Современная педагогическая интеграция, её характеристики / Е.Н. Пузанкова, Н.В. Бочкова // Образование и общество. – 2009. – № 1. – С. 9–13.

28. Перегудов, Ф.И. Введение в системный анализ : учеб. пособие для вузов / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М. : Высшая школа, 1989. – 367 с.

29. Пискарев, А.В. Организационно-методические аспекты контроля качества знаний студентов / А.В. Пискарев // Качество высшего аграрного образования: проблемы планирования, управления контроля и оценки: материалы региональной научно-методической конференции. – Омск : ОмГАУ, 2001. – С. 28–30.

30. Понкова, Т.И. Методика применения рейтинговой системы в практике преподавания органической химии / Т.И. Понкова, М.В. Легостаева // Рейтинговая интенсивная технология модульного обучения : тез. докл. – Бирск, 1992.– С. 43–44.

31. Применение ЭВМ для обеспечения учебного процесса и управления образованием // Материалы Всесоюзной конференции. – Свердловск, 1985. – С. 15–17.

32. Радзявичюс, Г. Особенности формирования содержания изучаемого материала в модульной программе обучения руководителей / Г. Радзявичюс // Планирование и управление повышением квалификации руководящих работников и специалистов союзных республик : тезисы докладов респ. науч.-метод. конф. – Вильнюс, 1987. – С. 34–36.

33. Рейтинг в учебном процессе вуза. Межвузовский сборник. Опыт, Проблемы, Рекомендации /под ред. : И.И. Барсукова и др. – М.,1992.

34. Романова, Т.Н. Интегративный подход при модульно-рейтинговой системе обучения студентов / Т.Н. Романова // Новые педагогические технологии: материалы XXII Международной научно-пратической конференции. – 2015. – С. 50–54.

35. Романова, Т.Н. Реализация модульно-рейтинговой системы обучения математике студентов аграрного вуза : монография / Т.Н. Романова. – Омск : Изд-во ИВМ ОмГАУ, 2004. – 189 с.

36. Саранцев, Г.И. Цели обучения математике в средней школе в современных условиях / Г.И. Саранцев //Математика в школе. –1999. – № 6. – С. 36–41.

37. Селевко, Г.И. Современные образовательные технологии : учеб. пособие / Г.И. Селевко. – М. : Народное образование, 1998. – 256 с.

38. Смирнов, С.Д. Педагогика и психология высшего образования: От деятельности к личности / С.Д. Смирнов. – М. : Изд. центр «Академия», 2001. – 304 с.

39. Советский энциклопедический словарь / научно-редакционный совет : А.М. Прохоров и др. – М. : Советская энциклопедия,1989. – 1600 с.

40. Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф. Талызина. – М., 1975.

41.Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология : учеб. для студ. учеб. заведений сред. проф. образования по пед. спец. / Н.Ф.Талызина. – Academia, 2001. – 288 с.

42. Талызина, Н.Ф. Технология обучения и ее место в педагогической теории обучения / Н.Ф. Талызина //Современная высшая школа. – 1987. – № 1. – С. 45– 48.

43. Устынюк, Ю.А. Роль химии в НТР и подготовка кадров / Ю.А. Устынюк // Вестник высшей школы. – 1988. – № 2. – С. 11–20.

44. Философский словарь /под ред. И.Т. Фролова. – М. : Советская энциклопедия, 1986. – С. 287, 393, 427, 496.

45. Фокин, Ю.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Г. Фокин. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 224 с.

46. Хаустова, О.И. Комплексная технология обучения математике студентов технического вуза / О.И. Хаустова // Международный научно-исследовательский журнал: Педагогические науки. – 2013.–№ 7-4(14).– С. 101–103.

47. Цыбанева, В.А. Модульно-компетентностный подход в системе профессионального иноязычного образования / В.А. Цыбанева // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2008. – № 70-2. – С. 174–179.

48. Юхименко, А.Н. Педагогические факторы интенсификации учебного процесса в системе образования взрослых : дис. … канд. пед. наук / Юхименко Альбина Николаевна. – Казань, 1990. – 215 с.

49. Юцявичене, П.А. Основы модульного обучения / П.А. Юцявичене. – Вильнюс, 1989. – 68 с.

50. Юцявичене, П.А. Принципы модульного обучения / П.А. Юцявичене // Советская педагогика. – 1990. – № 1. – С. 55–60.

51. Юцявичене, П.А. Создание модульных программ / П.А. Юцявичене // Советская педагогика. – 1990. – № 2. – С. 55–60.

РАЗДЕЛ V

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Глава 1. ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Дифференциальные уравнения, возникающие при решении инженерно-техничеких задач, в большинстве случаев решаются только приближенными или численными методами.

Рассмотрим дифференциальное уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной

$$y' = f(x, y). \tag{1.1}$$

Общим решением такого уравнения является семейство функций $y = \Psi(x, c)$, зависящее от произвольной постоянной. Чтобы иметь возможность вычислить значение функции в какой-либо точке x, необходимо выделить из этого семейства частное решение. Это делается с помощью задания начального условия вида

$$y\big|_{x=x_0} = y_0. \tag{1.2}$$

Нахождение решения, удовлетворяющего такому условию, называют задачей Коши.

1.1. Метод Пикара последовательных приближений

Одним из аналитических методов приближенного решения дифференциальных уравнений является метод Пикара. Он применяется к задаче Коши (1.1), (1.2):

$$\begin{cases} y' = f(x, y), \\ y\big|_{x=x_0} = y_0. \end{cases}$$

Теорема Пикара. Пусть $f(x, y)$ – функция, непрерывная по x в некоторой области G. Пусть, кроме того, $f(x, y)$ удовлетворяет условию Липшица по y: $|f(x, y_2) - f(x, y_1)| \le K|y_1 - y_2|$ в любой замкнутой ограниченной области $\overline{G}$, содержащейся в G (константа K зависит от $\overline{G}$). Тогда для любой точки $(x_0, y_0) \in G$ найдется интервал $[a, b] \in x_0$, на котором существует единственное решение задачи Коши (1.1), (1.2).

Замечание 1. Поскольку $f(x, y)$ является непрерывной по x,

удовлетворяет условию Липшица по y в $\overline{G}$, то функция $f(x, y)$ является непрерывной по совокупности переменных. Это легко следует из равенства

$$f(x_2, y_2) - f(x_1, y_1) = \big(f(x_2, y_2) - f(x_2, y_1)\big) + \big(f(x_2, y_1) - f(x_1, y_1)\big).$$

Замечание 2. Предположим, что решение $y(x)$ задачи Коши (1.1), (1.2) существует. Тогда $y'(\xi) = f\big(\xi, y(\xi)\big)$, и, проинтегрировав равенство в пределах от x_0 до x, получим

$$y(x) = y_0 + \int_{x_0}^{x} f\big(\xi, y(\xi)\big)d\xi. \qquad (1.3)$$

Таким образом, всякое решение задачи Коши (1.1), (1.2) удовлетворяет уравнению (1.3). Обратно, продифференцировав (1.3), получим, что функция y удовлетворяет уравнению (1.1) и проходит через точку (x_0, y_0).

Значит, вместо доказательства существования и единственности решения дифференциального уравнения (1.1), проходящего через точку (x_0, y_0), можно доказывать, что на отрезке $[a, b]$ существует, причем только одно, непрерывное решение интегрального уравнения (1.3) [1, с. 358].

Доказательство теоремы Пикара. Пусть $\overline{G} \subset G$ – замкнутая ограниченная область. Точка (x_0, y_0) – внутренняя точка $\overline{G}$. Обозначим $M = \sup\limits_{\overline{G}} |f(x, y)|$.

Поскольку $\overline{G}$ – ограниченная и замкнутая область, $f(x, y)$ – непрерывна в $\overline{G}$, то $M < \infty$. Проведем через точку (x_0, y_0) прямые с угловыми коэффициентами M и $(-M)$. Теперь проведем прямые $x = a$ и $x = b$ так, чтобы получились два равнобедренных треугольника, целиком лежащие в $\overline{G}$ (рис. 1.1). Область этих треугольников назовем G'.

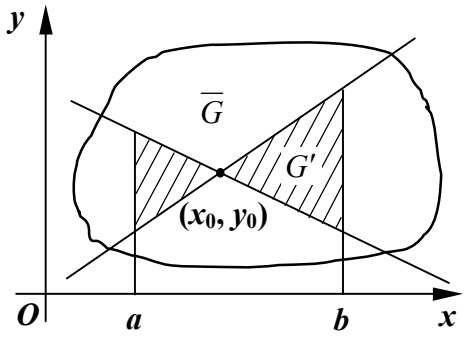


Рис. 1.1. Доказательство теоремы Пикара

Рассмотрим функцию $\varphi_0(x)$, непрерывную на $[a, b]$ и такую, что ее график не выходит за пределы G'. Подставим $\varphi_0(x)$ в правую часть

интегрального уравнения (1.3). Получившуюся функцию назовем $\varphi_1(x)$:

$$\varphi_1(x) = y_0 + \int_{x_0}^{x} f\big(\xi, \varphi_0(\xi)\big)d\xi .$$

При этом $\varphi_1(x)$ определена и непрерывна на $[a, b]$ при $x = x_0$, $\varphi_1(x_0) = y_0$. График $\varphi_1(x)$ не выходит из области треугольников G'. Это получается из неравенства $\big|f\big(\xi, \varphi_0(\xi)\big)\big| \le M$ и из оценки интеграла

$$\big|\varphi_1(x) - y_0\big| = \int_{x_0}^{x} \big|f\big(\xi, \varphi_0(\xi)\big)\big|d\xi \le M\big|x - x_0\big| .$$

Положим теперь:

$$\begin{aligned}
&\varphi_2 = y_0 + \int_{x_0}^{x} f\big(\xi, \varphi_1(\xi)\big)d\xi, \\
&\varphi_3 = y_0 + \int_{x_0}^{x} f\big(\xi, \varphi_2(\xi)\big)d\xi, \\
&\ldots \\
&\varphi_n = y_0 + \int_{x_0}^{x} f\big(\xi, \varphi_{n-1}(\xi)\big)d\xi.
\end{aligned} \tag{1.4}$$

Все функции φ_1, φ_2, … удовлетворяют всем свойствам, отмеченным выше. Установим, что на $[a, b]$ последовательность φ_0, φ_1, … равномерно сходится к непрерывному решению интегрального уравнения (1.3). Поскольку

$$\varphi_n(x) = \varphi_1 + (\varphi_2 - \varphi_1) + (\varphi_3 - \varphi_2) + \ldots + (\varphi_n - \varphi_{n-1}),$$

то доказательство равномерной сходимости последовательности $\{\varphi_n\}$ эквивалентно доказательству равномерной сходимости ряда $\sum_n (\varphi_n - \varphi_{n-1})$.

Оценим разность $(\varphi_{n+1} - \varphi_n)$, используя неравенство Липшица:

$$|\varphi_{n+1} - \varphi_n| = \int_{x_0}^{x} |f(\xi,\ \varphi_n) - f(\xi,\ \varphi_{n-1})| d\xi \le K \int_{x_0}^{x} (\varphi_n - \varphi_{n-1}) d\xi \le$$
$$\le K \cdot \max_{a \le \xi \le b} |\varphi_n(\xi) - \varphi_{n-1}(\xi)| d\xi (b-a).$$

Обозначим $K(b–a) = m$.

Пусть число c таково, что $|\varphi_1| \le c$, $|\varphi_2| \le c$. Получаем

$$|\varphi_1 + (\varphi_2 - \varphi_1) + (\varphi_3 - \varphi_2) + \ldots + (\varphi_n - \varphi_{n-1}) + \ldots| \le |\varphi| + |\varphi_2 - \varphi_1| +$$
$$+ |\varphi_3 - \varphi_2| + \ldots + |\varphi_n - \varphi_{n-1}| + \ldots \le c + 2c + 2cm + 2cm^2 + 2cm^3 + \ldots .$$

Числовой ряд $\sum_n 2cm^n$ является геометрической прогрессией и сходится при $m < 1$. Поэтому интервал $[a, b]$ считаем достаточно малым, чтобы $m = K(b-a) < 1$. Теперь функциональный ряд $\sum_n (\varphi_n - \varphi_{n-1})$ оценен сверху сходящимся числовым рядом, следовательно, является равномерно сходящимся. Его сумма непрерывна на $[a, b]$, график суммы не выходит из области G'.

Так как $\left| \int_{x_0}^{x} f(\xi, \varphi(\xi)) - f(\xi, \varphi_{n-1}(\xi)) d\xi \right| \le K \int_{x_0}^{x} |\varphi(\xi) - \varphi_{n-1}(\xi)| d\xi$,

то в равенствах (1.4) можно переходить к пределу и справа и слева. Предельная функция $\varphi(x)$ удовлетворяет уравнению (1.3).

Существование решения доказано. Докажем единственность.

Предположим, что, кроме решения $\varphi(x)$, существует решение $\psi(x)$, график которого не выходит из области G'. Тогда

$$\varphi(x) = y_0 + \int_{x_0}^{x} f(\xi, \varphi(\xi)) d\xi,\ \ \psi(x) = y_0 + \int_{x_0}^{x} f(\xi, \psi(\xi)) d\xi .$$

Их разность

$$|\varphi(x) - \psi(x)| = \int_{x_0}^{x} |f(\xi, \varphi(\xi)) - f(\xi, \psi(\xi))| d\xi \le K \times$$
$$\times (b-a) \cdot \max |\varphi(x) - \psi(x)|.$$
$$\text{Или } \max_{x \in [a, b]} |\varphi(x) - \psi(x)| \le m \cdot \max_{x \in [a, b]} |\varphi(x) - \psi(x)| .$$

Поскольку $m<1$, то $\max\limits_{x\in[a,\,b]}|\varphi(x)-\psi(x)|=0$ и $\varphi(x)\equiv\psi(x)$. Решение единственно. Теорема доказана полностью.

Таким образом, $\varphi(x)\approx\varphi_n(x)=y_0+\int\limits_{x_0}^{x}f\left(\xi,\,\varphi_{n-1}(\xi)\right)d\xi$, $n=1, 2, \ldots$.

Погрешность оценивается неравенством

$$|\varphi(x)-\varphi_n(x)|\le\frac{M(Kc)^n}{K\cdot n!},\ \text{где}\ |f(x,\,y)|\le M,\ c=\min\left(a,\,\frac{b}{M}\right).$$

Пример 1. Найти приближенное решение уравнения $y'=x+y^2$, удовлетворяющее начальному условию $y(0)=1$.

Решение. В качестве начального приближения возьмем $\varphi_0=y(0)=1$. Тогда первое приближение

$$\varphi_1(x)=1+\int\limits_0^x(\xi+1)d\xi=1+x+{}^1\!/_2\,x^2.$$

Аналогично получим второе приближение

$$\varphi_2(x)=1+\int\limits_0^x\left(\xi+\left(1+\xi+\frac{\xi^2}{2}\right)^2\right)d\xi=1+x+\frac{3}{2}x^2+\frac{2}{3}x^3+\frac{1}{4}x^4+\frac{1}{20}x^5$$

и т.д.

1.2. Методы Эйлера и Рунге–Кутта численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Решается задача Коши (1.1), (1.2): $\begin{cases}y'=f(x,\,y),\\ y(x_0)=y_0.\end{cases}$

Задача численного решения дифференциального уравнения первого порядка ставится так: требуется построить таблицу значений функций $y=\psi(x)$, удовлетворяющую уравнению (1.1) и начальному условию (1.2) на заданном промежутке $[a,\,b]$ с шагом h. Простейшим из численных методов интегрирования дифференциальных уравнений

является метод Эйлера [2, с. 119]. Обычно он применяется только для прикидочных расчетов, но идея, положенная в его основу, является исходной для многих других численных методов.

Метод Эйлера основан на замене искомой функции многочленом первой степени, причем речь идет о нахождении значений функции в соседних узлах, т.е. на линейной экстраполяции. Выберем шаг настолько малым, чтобы для всех x между x_0 и $x_1 = x_0 + h$ значения функции y мало отличались от линейной функции. Тогда на указанном интервале

$$y = y_0 + \ + (x - x_0) \cdot y_0' = y_0 + (x - x_0) \cdot f(x_0, y_0),$$

где $y_0' = f(x_0, y_0)$ есть значение производной y_0' в точке $x = x_0$. Таким образом, кривая заменяется на этом интервале отрезком прямой (касательной к кривой в начале участка). Для точки $x_1 = x_0 + h$ получим

$$y\big|_{x=x_1} = y_1 = y_0 + h, \quad y_0' = y_0 + h \cdot f(x_0, y_0),$$

$$x_2 = x_1 + h, \quad y_2 = y_1 + h, \quad y_1' = y_1 + h \cdot f(x_1, y_1).$$

В общем виде этот процесс вычислений по методу Эйлера можно записать в виде последовательности таких формул:

$$\begin{cases} \Delta y_k = y_k' \cdot h = f(x_k, y_k) \cdot h, \\ y_{k+1} = y_k + \Delta y_k. \end{cases} \tag{1.5}$$

Геометрический смысл метода Эйлера:

Интегральная кривая заменяется ломаной, звенья которой имеют постоянную горизонтальную проекцию *h*. Первое звено касается искомой интегральной кривой в $(\bullet)$ (x_0, y_0) (рис. 1.2).

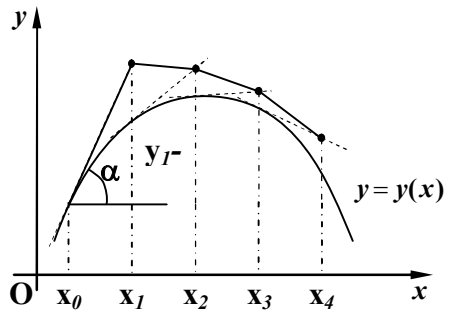


Рис. 1.2. Геометрический смысл метода Эйлера

Повышение точности решения может быть получено с помощью уменьшения шага интегрирования.

Пример 1. При $x = 1$ найти приближенное значение решения уравнения $y' = y + x$, удовлетворяющее начальному условию $y_0 = 1$ при $x_0 = 0$.

Решение. Разделим отрезок $[0, 1]$ на 10 равных частей точками $x_0 = 0$; 0,1; 0,2; …, 1,0. Следовательно, $h = 0{,}1$. Значения y_1, y_2, …, y_n будем искать по формуле Эйлера: $\Delta y_k = (y_k + x_k) \cdot h$, или $y_{k+1} = y_1 + (y_k + x_k) \cdot h$.

Таким образом, получаем

$$y_1 = 1 + (1 + 0) \cdot 0{,}1 = 1 + 0{,}1 = 1{,}1,$$

$$y_2 = 1{,}1 + (1{,}1 + 0{,}1) \cdot 0{,}1 = 1{,}22,$$

. . .

В процессе решения составляем табл. 1.1.

Таблица 1.1

Численное решение дифференциального уравнения методом Эйлера

x_k	y_k	$y_k + x_k$	$\Delta y_k = (y_k + x_k) \cdot h$
$x_0 = 0$	1,0000	1,0000	0,1000
$x_1 = 0{,}1$	1,1000	1,2000	0,1200
$x_2 = 0{,}2$	1,2200	1,4200	0,1420
$x_3 = 0{,}3$	1,3620	1,6200	0,1620
$x_4 = 0{,}4$	1,5240	1,9240	0,1924
$x_5 = 0{,}5$	1,7164	2,2164	0,2216
$x_6 = 0{,}6$	1,9380	2,5380	0,2538
$x_7 = 0{,}7$	2,1918	2,8918	0,2892
$x_8 = 0{,}8$	2,4810	3,2810	0,3281
$x_9 = 0{,}9$	2,8091	3,7091	0,3709
$x_{10} = 1{,}0$	**3,1800**	—	—

Мы нашли приближенное значение $y\big|_{x=1} = 3{,}1800$. Точное решение данного уравнения, удовлетворяющее начальным условиям, будет $y_1 = 2e^x - x - 1$.

Следовательно, $y\big|_{x=1} = 2(l - 1) = 3{,}4366$.

Абсолютная погрешность 0,2566; относительная погрешность

$$\frac{0{,}2566}{3{,}4366} = 0{,}075 \approx 8\,\%.$$

Пример 2. Используя метод Эйлера, найти значения функции y, определяемой дифференциальным уравнением $y' = \dfrac{y - 1}{y + x}$ при

начальном условии $y(0)=1$; шаг 0,1. Ограничиться нахождением первых четырех значений *y*.

Решение. Находим последовательные значения аргумента: $x_0=0$, $x_1=0{,}1$, $x_2=0{,}2$, $x_3=0{,}3$. Вычислим соответствующие значения функции:

$$y_1=y_0+h\cdot f(x_0,\,y_0)=1+0{,}1(1-0)/(1+0)=1{,}1,$$
$$y_2=y_1+h\cdot f(x_1,\,y_1)=1{,}1+0{,}1(1{,}1-0{,}1)/(1{,}1+0{,}1)=1{,}183,$$
$$y_3=y_2+h\cdot f(x_2,\,y_2)=1{,}183+0{,}1(1{,}183-0{,}2)/(1{,}183+0{,}2)=1{,}254,$$
$$y_4=y_3+h\cdot f(x_3,\,y_3)=1{,}254+0{,}1(1{,}254-0{,}3)/(1{,}254+0{,}3)=1{,}315.$$

Таким образом, получаем следующие значения (табл. 1.2):

Таблица 1.2

Приближенное решение дифференциального уравнения методом Эйлера

0	0,1	0,2	0,3	0,4
1	1,1	1,183	1,254	1,315

Метод Рунге–Кутта позволяет получить более точное решение дифференциального уравнения [3, с. 86]. Метод также часто используется для нахождения значений функций в нескольких начальных точках, что требуется в других, еще более эффективных численных методах. Преимущество метода Рунге–Кутта в том, что он совсем не использует предыдущую информацию. Каждый его шаг делается как бы заново, и для вычисления значения функции в точке x_{n+1} используется лишь ее значение в точке x_n.

Основным недостатком этого метода является его трудоемкость. Для получения следующего значения функции требуется несколько раз вычислять значение производной *y*′, т.е. обращаться к правой части дифференциального уравнения.

Существует несколько методов Рунге–Кутта различных порядков. Наиболее распространенным является метод четвертого порядка.

Выбираем шаг *h* и вводим следующие обозначения:

$$x_i=x_0+ih \quad \text{и} \quad y_i=y(x_i),\ i=0,\,1,\,2,\,\ldots\,.$$

Для получения значения функции $y_{i+1}=y(x_{i+1})$ по методу Рунге–Кутта выполняется следующая последовательность операций:

$$\left.\begin{aligned} R_1^{(i)} &= h \cdot f\left(x_i,\ \ y_i\right), \\ R_2^{(i)} &= h \cdot f\left(\ x_i + h/2,\ \ y_i + R_1^{(i)}/2\ \right), \\ R_3^{(i)} &= h \cdot f\left(\ x_i + h/2,\ \ y_i + R_2^{(i)}/2\ \right), \\ R_4^{(i)} &= h \cdot f\left(x_i + h,\quad y_i + R_3^{(i)}\right). \end{aligned}\right\} \qquad (1.6)$$

После этого приращение функции находим по формуле

$$\Delta y_i = \frac{1}{6}\left(R_1^{(i)} + 2R_2^{(i)} + 2R_3^{(i)} + R_4^{(i)}\right),\ \ y_{i+1} = y_i + \Delta y_i\,. \qquad (1.7)$$

Геометрический смысл легко проследить по формулам (1.6), из которых видно, что каждый шаг расчета представляет собой, в сущности, шаг по методу Эйлера. Сначала следует шаг $h/2$ из точки $M_0(x_i, y_i)$ под углом α_1, $y_1' = \mathrm{tg}\alpha_1 = R_1^{(i)}/h$, и приходим в точку $M_1\left(x_i + h/2,\, y_i + R_1^{(i)}/2\right)$. В этой точке вычисляем направление $\mathrm{tg}\alpha_2 = R_2^{(i)}/h$ и, делая шаг в этом направлении, снова из точки M_0 попадаем в точку $M_2\left(x_i + h/2, y_i + R_2^{(i)}/2\right)$. Затем по направлению $\mathrm{tg}\alpha_3 = R_3^{(i)}/h$ снова из точки M_0 делаем шаг величиной h, который приводит в точку $M_3\left(x_i + h, y_i + R_3^{(i)}\right)$, в которой вычисляем направление $\mathrm{tg}\alpha_4 = R_4^{(i)}/h$. Полученные четыре тангенса усредняются с весами $\frac{1}{6}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{1}{6}$ по формуле (1.7), и по окончательному направлению мы делаем окончательный шаг из (x_i, y_i) в (x_{i+1}, y_{i+1}).

*Оценка погрешности и точность вычислений***.** Оценить остаточный член метода Рунге–Кутта очень сложно, следует только отметить, что если $f(x, y)$ непрерывна и ограничена со своими производными до четвертого порядка и эти производные не очень велики, то с уменьшением шага сетки приближенное решение сходится к точному равномерно и остаточный член примерно равен h^4.

Если ε – заданная точность вычислений, то в качестве начального шага нужно взять $h \approx \sqrt[4]{\varepsilon}$. Эффективная оценка погрешности метода Рунге–Кутта затруднительна. Поэтому для определения правильности

выбора шага h на практике обычно применяют «двойной пересчет» на каждом этапе из двух шагов. А именно, исходя из текущего верного значения $y(x_i)$, вычисляют величину $y(x_i + 2h)$ двумя способами: один раз с шагом h, а другой – с двойным шагом $H=2h$. Если расхождение полученных значений не превышает допустимой погрешности, то шаг h для данного этапа выбран правильно и полученное с его помощью значение можно принять за $y(x_i + 2h)$. В противном случае шаг уменьшают в два раза.

Все промежуточные значения следует располагать в бланке расчета (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Численное решение дифференциального уравнения методом Рунге–Кутта

i	***x***	***y***	$R = h \cdot f(x,\ y)$	**Δ*y***
1	x_i	y_i	$R_1^{(i)} = h \cdot f(x_i,\ y_i)$	$R_1^{(i)}$
2	$x_i + h/2$	$y_i + R_1^{(i)}/2$	$R_2^{(i)} = h \cdot f\left(x_i + h/2,\ y_i + R_1^{(i)}/2\right)$	$2R_2^{(i)}$
3	$x_i + h/2$	$y_i + R_2^{(i)}/2$	$R_3^{(i)} = h \cdot f\left(x_i + h/2,\ y_i + R_2^{(i)}/2\right)$	$2R_3^{(i)}$
4	$x_i + h$	$y_i + R_3$	$R_4^{(i)} = h \cdot f\left(x_i + h,\ y_i + R_3^{(i)}\right)$	$R_4^{(i)}$
$\Delta y_i = \frac{1}{6}\left(R_1^{(i)} + 2R_2^{(i)} + 2R_3^{(i)} + R_4^{(i)}\right)$				
i+1	$x_i + h$	$y_i + \Delta y$		

Пример. Методом Рунге–Кутта найти на отрезке $[0,\ 0{,}5]$ решение дифференциального уравнения $y' = y + x;\ y|_{x=0} = 1$ с точностью $\varepsilon = 10^{-4}$.

Этапы решения:

1. Выбираем начальный шаг $h_{нач} \approx \sqrt[4]{\varepsilon} = 0{,}1$.

2. В промежуточных результатах сохраняем пять знаков после запятой, чтобы в результате получить четыре верных знака.

3. Результаты вычислений заносим в бланк расчета (см. табл. 1.3). Промежуточные вычисления заносим в табл. 1.4.

4. По найденным значениям (x_0, y_0), (x_1, y_1), …, как по координатам точек, строим ломаную – приближение интегральной кривой (рис. 1.3).

Порядок заполнения табл. 1.4:

1. Полагаем $h = h_{нач}$.

2. Записываем в первой строке таблицы данные значения (x_0, y_0), в нашем примере (0, 1).

3. Вычисляем $f(x_0, y_0)$, умножаем на h и заносим в таблицу в качестве $R_1^{(0)}$, это же значение заносим в последний столбец таблицы.

4. Вычисляем во второй строке $x_0 + h/2;\ y_0 + R_1^{(0)}/2$.

5. Вычисляем $f\left(x_0 + h/2;\ \ y_0 + R_1^{(0)}/2\right)$, умножаем на h и заносим в таблицу в качестве $R_2^{(0)}$, а значение $2R_2^{(0)}$ заносим в последний столбец.

6. Записываем в третьей строке $x_0 + h/2;\ y_0 + R_2^{(0)}/2$.

7. Вычисляем $f\left(x_0 + h/2;\ \ y_0 + R_2^{(0)}/2\right)$, умножаем на h и заносим в таблицу в качестве $R_3^{(0)}$, а значение $2R_3^{(0)}$ заносим в последний столбец.

8. Записываем в четвертой строке $x_0 + h;\ y_0 + R_3^{(0)}$.

9. Вычисляем $f\left(x_0 + h;\ \ y_0 + R_3^{(0)}\right)$, умножаем на h и заносим в таблицу в качестве $R_4^{(0)}$ и в последний столбец.

10. Вычисляем сумму последнего столбца, делим на 6 и записываем в новой строке в качестве Δy_0.

11. Вычисляем $y_1 = y_0 + \Delta y_0$, $x_1 = x_0 + h$ и записываем в первую строку следующего шага.

12. Вычислив таким образом два шага, берем в качестве $h = 2h_{нач}$ и проделываем вновь пункты 2 –10.

13. Сравниваем $y_{2,}$ полученное при $h = h_{нач}$, и y, полученное при $h = 2h_{нач}$. Если они совпадут с точностью ε, то h можно оставить равным $h_{нач}$; если нет, то в качестве h нужно взять $h = h_{нач}/2$ и проделать операции с 1 по 10 для того же значения x. Этапы решения оформляем в виде табл. 1.4.

Таблица 1.4

Приближенное решение дифференциального уравнения методом Рунге–Кутта

$h = h_{нач};\quad y' = y + x;\quad y\|_{x=0} = 1;\quad \varepsilon = 0{,}0001$					
i		X	y	$R^{(i)} = h \cdot f(x, y)$	Δy
	1	0	1	0,10000	0,10000
	2	0,05	1,05	0,11000	0,22000
0	3	0,05	1,055	0,11050	0,22100
	4	0,1	1,11050	0,12105	0,12105
Δy_0					0,11034
	1	0	1,11034	0,12103	0,12103
	2	0,15	1,17086	0,13209	0,26417
1	3	0,15	1,17637	0,13264	0,26526
	4	0,2	1,24298	0,14430	0,14430
Δy_1					0,13246
		0,2	1,24280		
		$h = 2h_{нач}$	Проверка		
	1	0	1	0,20000	0,20000
		0,1	1,10000	0,24000	0,48000
		0,1	1,12000	0,24400	0,48800
		0,2	1,24400	0,28880	0,28880
		0,2	1,24280		
		$h = h_{нач} = 0{,}1$			
		0,2	1,24280	0,14428	0,14428
		0,25	1,31494	0,15649	0,31299
		0,25	1,32105	0,15710	0,31421
		0,3	1,39990	0,16999	0,16999
					0,15691
		0,3	1,39971	0,16997	0,16997
		0,35	1,48470	0,18347	0,36694
		0,35	1,49144	0,18414	0,36829
		0,4	1,58385	0,19838	0,19838
					0,18394

И т. д.

Строим интегральную кривую по найденным значениям (табл. 1.5).

Таблица 1.5

Значения решения дифференциального уравнения методом Рунге–Кутта

x	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
y	1	1,110 34	1,242 80	1,399 70	1,58 36	1,79 74

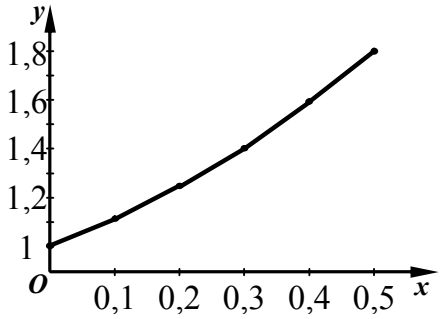


Рис. 1.3. Графическое представление решений
диффференциального уравнения

1.3. Метод Адамса

Снова будем искать решение уравнения $y' = f(x, y)$ на отрезке $[x_0, b]$, удовлетворяющее начальному условию $y = y_0$ при $x = x_0$. Введем обозначения. Приближенные значения решения в точках x_0, x_1, x_2, …, x_n будут y_0, y_1, y_2, … , y_n. Первые разности, или разности первого порядка,

$$\Delta y_0 = y_1 - y_0,\ \Delta y_1 = y_2 - y_1,\ \ldots,\ \Delta y_{n-1} = y_n - y_{n-1}.$$

Вторые разности, или разности второго порядка,

$$\Delta^2 y_0 = \Delta y_1 - \Delta y_0 = y_2 - 2y_1 + y_0,$$
$$\Delta^2 y_1 = \Delta y_2 - \Delta y_1 = y_3 - 2y_2 + y_1,$$
$$\ldots$$
$$\Delta^2 y_{n-2} = \Delta y_{n-1} - \Delta y_{n-2} = y_n - 2y_{n-1} + y_{n-2}.$$

Разности вторых разностей называются разностями третьего порядка и т.д. Через y'_0, y'_1, … , y'_n обозначим приближенные значения производных, через y''_0, y''_1, … , y''_n – приближенные значения вторых производных и т.д.

Аналогично определяются:

– первые разности производных

$$\Delta y'_{n-1} = y'_n - y'_{n-1};$$

– вторые разности производных

$$\Delta^2 y'_{n-2} = \Delta y'_{n-1} - \Delta y'_{n-2}$$

и т.д.

Напишем формулу Тейлора для решения уравнения в окрестности точки $x = x_0$:

$$y = y_0 + \frac{x - x_0}{1} y'_0 + \frac{(x - x_0)^2}{1 \cdot 2} y''_0 + \ \ldots + \frac{(x - x_0)^m}{1 \cdot 2 \cdot \ \ldots \ \cdot m} y_0^{(m)} + R_m. \quad (1.8)$$

В этой формуле y_0 известно, а значения y'_0, y''_0, … производных находятся из уравнения $y' = f(x, y)$ следующим образом. Подставив в уравнение начальное значение x_0, y_0, найдем y'_0: $y'_0 = f(x_0, y_0)$.

Продифференцировав исходное уравнение по x, получим

$$y'' = \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial f}{\partial y} \cdot y'.$$

Находим y''_0:

$$y''_0 = \left(\frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial f}{\partial y} \cdot y' \right) \Bigg|_{x=x_0,\ y=y_0,\ y'=y'_0}.$$

Продолжая дифференцирование, мы можем найти значения производных любого порядка при $x = x_0$. Все члены, кроме остаточного члена R_m, в правой части формулы (1.8) известны. Таким образом, пренебрегая остаточным членом, мы можем получить приближенные значения решения при любом значении x; их точность будет зависеть от величины $|x - x_0|$ и числа членов в разложении.

В рассматриваемом ниже методе по формуле (1.8) определяют только несколько первых значений y, когда $|x - x_0|$ мало. Мы вычислим

значения y_1 и y_2 при $x_1 = x_0 + h$ и при $x_2 = x_0 + 2h$, беря четыре члена разложения (y_0 известно на основании начальных данных):

$$y_1 = y_0 + \frac{h}{1} y_0' + \frac{h^2}{1 \cdot 2} y_0'' + \frac{h^3}{3!} y_0''', \tag{1.9}$$

$$y_2 = y_0 + \frac{2h}{1} y_0' + \frac{(2h)^2}{1 \cdot 2} y_0'' + \frac{(2h)^3}{3!} y_0'''. \tag{1.10}$$

На основании найденных значений y_0, y_1, y_2, используя уравнение $y' = f(x, y)$, определяем

$$y_0' = f(x_0, y_0), \quad y_1' = f(x_1, y_1), \quad y_2' = f(x_2, y_2).$$

Зная y_0', y_1', y_2', можно найти $\Delta y_0'$, $\Delta y_1'$, $\Delta^2 y_0$. Результаты вычисления заносим в табл. 1.6.

Таблица 1.6

Численное решение дифференциального уравнения методом Адамса

x	y	y'	$\Delta y'$	$\Delta^2 y'$
x_0	y_0	y_0'		
			$\Delta y_0'$	
$x_1 = x_0 + h$	y_1	y_1'		$\Delta^2 y_0'$
			$\Delta y_1'$	
$x_2 = x_0 + 2h$	y_2	y_2'		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
$x_{k-2} = x_0 + (k-2) \cdot h$	y_{k-2}	y_{k-2}'		
			$\Delta y_{k-2}'$	
$x_{k-1} = x_0 + (k-1) \cdot h$	y_{k-1}	y_{k-1}'		$\Delta^2 y_{k-2}'$
			$\Delta y_{k-1}'$	
$x_k = x_0 + kh$	y_k	y_k'		

Допустим теперь, что нам известны значения решения $y_0, y_1, \ldots, y_k$. На основании этих значений, пользуясь уравнением $y' = f(x, y)$, мы можем вычислить значения производных y_0', y_1', … , y_k', а следовательно, $\Delta y_0'$, $\Delta y_1'$, … , $\Delta y_{k-1}'$ и $\Delta^2 y_0'$, $\Delta^2 y_1'$, … , $\Delta^2 y_{k-2}'$. Определим значение y_{k+1} по формуле Тейлора, полагая $a = x_k$, $x = x_{k+1} = x_k + h$:

$$y_{k+1} = y_k + \frac{h}{1} y'_k + \frac{h^2}{1 \cdot 2} y''_k + \frac{h^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} y'''_k + \ \ldots \ + \frac{h^m}{m!} y_k^{(m)} + R_m .$$

Ограничимся четырьмя членами разложения:

$$y_{k+1} = y_k + \frac{h}{1} y'_k + \frac{h^2}{1 \cdot 2} y''_k + \frac{h^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} y'''_k . \qquad (1.11)$$

В этой формуле неизвестными являются y''_k и y'''_k, которые мы попытаемся определить через известные разности первого и второго порядков.

Предварительно представим по формуле Тейлора y'_{k-1}, полагая $a = x_k$, $x - a = -h$:

$$y'_{k-1} = y'_k + \frac{(-h)}{1} y''_k + \frac{(-h)^2}{1 \cdot 2} y'''_k \qquad (1.12)$$

и y'_{k-2}, полагая $a = x_k$, $x - a = -2h$:

$$y'_{k-2} = y'_k + \frac{(-2h)}{1} y''_k + \frac{(-2h)^2}{1 \cdot 2} y'''_k . \qquad (1.13)$$

Из равенства (1.12) находим

$$y'_k - y'_{k-1} = \Delta y'_{k-1} = \frac{h}{1} y''_k + \frac{h^2}{1 \cdot 2} y'''_k . \qquad (1.14)$$

Вычитая из членов равенства (1.12) члены равенства (1.13), получим

$$y'_{k-1} - y'_{k-2} = \Delta y'_{k-2} = \frac{h}{1} y''_k - \frac{3h^2}{2} y'''_k . \qquad (1.15)$$

Из (1.14) и (1.15) находим

$$\Delta y'_{k-1} - \Delta y'_{k-2} = \Delta^2 y'_{k-2} = h^2 y'''_k ,$$

или

$$y'''_k = \frac{1}{h^2}\Delta^2 y'_{k-2}. \qquad (1.16)$$

Подставляя выражение y'''_k в равенство (1.14), получим

$$y''_k = \frac{\Delta y'_{k-1}}{h} + \frac{\Delta^2 y'_{k-2}}{2h}. \qquad (1.17)$$

Итак, y''_k и y'''_k найдены. Подставляя выражения (1.16) и (1.17) в разложение (1.11), получим

$$y_{k+1} = y_k + \frac{h}{1}y'_k + \frac{h}{2}\Delta y'_{k-1} + \frac{5h}{12}\Delta^2 y'_{k-2}. \qquad (1.18)$$

Это и есть *формула Адамса* с четырьмя членами [4, с. 404]. Формула (1.18) дает возможность, зная y_k, y_{k-1}, y_{k-2}, определить y_{k+1}. Таким образом, зная y_0, y_1 и y_2, мы можем найти y_3 и далее y_4, y_5, …

Замечание 1. Если существует единственное решение уравнения $y' = f(x, y)$ на отрезке $[x_0, b]$, удовлетворяющее начальным условиям, то погрешность приближенных значений, определенных по формуле (1.18), по абсолютной величине не превосходит Mh^4, где M – постоянная, зависящая от длины интервала и вида функции $f(x, y)$ и не зависящая от h.

Замечание 2. Если мы хотим получить большую точность вычисления, то следует брать членов больше, чем в разложении (1.11), и формула (1.18) соответствующим образом изменится. Так, если вместо формулы (1.11) мы возьмем формулу, содержащую справа пять членов, т.е. дополним членом порядка h^4, то вместо формулы (1.18) получим формулу

$$y_{k+1} = y_k + \frac{h}{1}y'_k + \frac{h}{2}\Delta y'_{k-1} + \frac{5h}{12}\Delta^2 y'_{k-2} + \frac{3h}{8}\Delta^2 y'_{k-2}.$$

Здесь y_{k+1} определяется через значения y_k, y_{k-1}, y_{k-2} и y_{k-3}. Таким образом, чтобы начать вычисления по этой формуле, нужно знать четыре первых значения решения y_0, y_1, y_2, y_3. При вычислении этих значений по формулам типа (1.9), (1.10) следует брать пять членов разложения.

Пример 1. Найти приближенные значения решения уравнения $y' = y + x$, удовлетворяющего начальному условию $y_0 = 1$ при $x_0 = 1$. Значения решения определить при x = 0,1; 0,2; 0,3; 0,4.

Решение. Найдем сначала y_1 и y_2 по формулам (1.9), (1.10). Из уравнения и начальных данных получаем $y'_0 = (x + y)\big|_{x=0} = y_0 + x_0 = 1 + 0 = 1$.

Дифференцируя данное уравнение, получим $y'' = y' + 1$.

Следовательно, $y''_0 = (y' + 1)\big|_{x=0} = 1 + 1 = 2$.

Дифференцируя еще раз $y''' = y''$, находим $y'''_0 = y''_0 = 2$.

Подставив в равенство (1.9) значения y_0, y'_0, y''_0 и $h = 0{,}1$, получим

$$y_1 = 1 + \frac{0{,}1}{1} \cdot 1 + \frac{0{,}1^2}{1 \cdot 2} \cdot 2 + \frac{0{,}1^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot 2 = 1{,}1103.$$

Аналогично при $h = 0{,}2$ получим

$$y_2 = 1 + \frac{0{,}2}{1} \cdot 1 + \frac{0{,}2^2}{1 \cdot 2} \cdot 2 + \frac{0{,}2^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot 2 = 1{,}2427.$$

Зная y_0, y_1, y_2, на основании уравнения находим

$$y'_0 = y_0 + x_0 = 1,\ y'_1 = y_1 + x_1 = 1{,}1103 + 0{,}1 = 1{,}2103,$$
$$y'_2 = y_2 + x_2 = 1{,}2427 + 0{,}2 = 1{,}4427,$$
$$\Delta y'_0 = 0{,}2103,\ \Delta y''_0 = 0{,}2324,\ \Delta^2 y'_0 = 0{,}00221.$$

Полученные значения заносим в табл. 1.7.

Таблица 1.7

Численное решение дифференциального уравнения методом Адамса

x	***y***	y'	$\Delta y'$	$\Delta^2 y'$
$x_0 = 0$	y_0=1,0000	$y'_0 = 1$		
			$\Delta y'_0 = 0{,}2103$	
$x_1 = 0{,}1$	y_1=1,1103	$y'_1 = 1{,}2103$		$\Delta^2 y'_0 = 0{,}0221$
			$\Delta y'_1 = 0{,}2324$	
$x_2 = 0{,}2$	y_2=1,2427	$y'_2 = 1{,}4427$		$\Delta^2 y'_1 = 0{,}0244$
			$\Delta y'_2 = 0{,}2568$	
$x_3 = 0{,}3$	y_3=1,3995	$y'_3 = 1{,}6995$		

$x_4 = 0{,}4$	y_4=1,5833			

По формуле (1.18) находим y_3:

$$y_3 = 1{,}2427 + \frac{0{,}1}{1}\cdot 1{,}4427 + \frac{0{,}1}{2}\cdot 0{,}2324 + \frac{5\cdot 0{,}1}{12}\cdot 0{,}0221 = 1{,}3995.$$

Далее вычисляем значения y_3', $\Delta y_2'$, $\Delta^2 y_1'$. Вновь по формуле (1.18) находим y_4:

$$y_4 = 1{,}3995 + \frac{0{,}1}{1}\cdot 1{,}6995 + \frac{0{,}1}{2}\cdot 0{,}2568 + \frac{5\cdot 0{,}1}{12}\cdot 0{,}0244 = 1{,}5833.$$

Точное выражение решения данного уравнения $y = 2e^x - x - 1$.

Следовательно, $y\big|_{x=0,4} = 2\cdot e^{0,4} - 0{,}4 - 1 = 1{,}58364$. Абсолютная погрешность 0,0003; относительная погрешность $\frac{0{,}0003}{1{,}5836} \approx$ $\approx 0{,}0002 = 0{,}02\,\%$.

1.4. Приближенный метод интегрирования систем дифференциальных уравнений первого порядка

Требуется найти решение системы уравнений

$$\begin{cases} \dfrac{dy}{dx} = f_1(x, y, z), & (1.19) \\ \dfrac{dz}{dx} = f_2(x, y, z), & (1.19') \end{cases}$$

удовлетворяющее начальным условиям $y = y_0$, $z = z_0$ при $x = x_0$.

Требуется определить значения функций y и z при значениях аргумента x_0, x_1, … , x_k, x_{k+1}, … , x_n. Используем рекуррентные формулы типа (1.18):

$$y_{k+1} = y_k + \frac{h}{1}y_k' + \frac{h}{2}\Delta y_{k-1}' + \frac{5h}{12}\Delta^2 y_{k-2}', \qquad (1.20)$$

$$z_{k+1} = z_k + \frac{h}{1}z_k' + \frac{h}{2}\Delta z_{k-1}' + \frac{5h}{12}\Delta^2 z_{k-2}'. \qquad (1.21)$$

Чтобы вычислять по этим формулам, нам необходимо знать y_1, y_2, z_1, z_2, которые можно найти по формулам типа (1.9) и (1.10):

$$y_1 = y_0 + \frac{h}{1}y_0' + \frac{h^2}{1\cdot 2}y_0'' + \frac{h^3}{3!}y_0''',$$

$$y_2 = y_0 + \frac{2h}{1}y_0' + \frac{(2h)^2}{1\cdot 2}y_0'' + \frac{(2h)^3}{3!}y_0''',$$

$$z_1 = z_0 + \frac{h}{1}z_0' + \frac{h^2}{1\cdot 2}z_0'' + \frac{h^3}{3!}z_0''',$$

$$z_2 = z_0 + \frac{2h}{1}z_0' + \frac{(2h)^2}{1\cdot 2}z_0'' + \frac{(2h)^3}{3!}z_0'''.$$

Для применения этих формул нужно знать y_0', y_0'', y_0''', z_0', z_0'', z_0'''. Их мы найдем из уравнений (1.19), (1.19′) последовательным дифференцированием:

$$y_0'' = y''\big|_{x=x_0} = \left(\frac{\partial f_1}{\partial x} + \frac{\partial f_1}{\partial y}y' + \frac{\partial f_1}{\partial z}z'\right)\Bigg|_{x=x_0},$$

$$z_0'' = z''\big|_{x=x_0} = \left(\frac{\partial f_2}{\partial x} + \frac{\partial f_2}{\partial y}y' + \frac{\partial f_2}{\partial z}z'\right)\Bigg|_{x=x_0}.$$

Дифференцируя еще раз, вычислим y_0''', z_0'''.

Зная y_1, y_2, z_1, z_2, находим из уравнений (1.19) и (1.19′) y_1', y_2', z_1', z_2', $\Delta y_0'$, $\Delta y_1'$, $\Delta^2 y_0'$, $\Delta z_0'$, $\Delta z_1'$, $\Delta^2 z_0'$.

По формулам (20), (21) найдем y_3, z_3, а из уравнений (1.19), (1.19′) найдем y_3', z_3'. Вычислив $\Delta y_2'$, $\Delta^2 y_1'$, $\Delta z_2'$, $\Delta^2 z_1'$, снова по формулам (1.20), (1.21) найдем y_4, z_4 и т.д.

Пример. Найти приближенные значения решений системы

$$\begin{cases} y' = z, \\ z' = y, \qquad y(0) = 0, \qquad z(0) = 1. \end{cases}$$

Вычислить значения решений при x = 0,1; 0,2; 0,3; 0,4.

Решение. Из условий находим $y_0' = z\big|_{x=0} = 1$; $z_0' = y\big|_{x=0} = 0$.

Дифференцируя данные уравнения, определим

$$y_0'' = y''\big|_{x=0} = z'\big|_{x=0} = 0, \quad z_0'' = z''\big|_{x=0} = y'\big|_{x=0} = 1,$$
$$y_0''' = y'''\big|_{x=0} = z''\big|_{x=0} = 1, \quad z_0''' = z'''\big|_{x=0} = y''\big|_{x=0} = 0.$$

По формулам (1.20), (1.21) находим:

$$y_1 = 0 + \frac{0{,}1}{1}\cdot 1 + \frac{0{,}1^2}{1\cdot 2}\cdot 0 + \frac{0{,}1^3}{1\cdot 2\cdot 3}\cdot 1 = 0{,}1002,$$
$$y_2 = 0 + \frac{0{,}2}{1}\cdot 1 + \frac{0{,}2^2}{1\cdot 2}\cdot 0 + \frac{0{,}2^3}{1\cdot 2\cdot 3}\cdot 1 = 0{,}2013,$$
$$z_1 = 1 + \frac{0{,}1}{1}\cdot 0 + \frac{0{,}1^2}{1\cdot 2}\cdot 1 + \frac{0{,}1^3}{1\cdot 2\cdot 3}\cdot 0 = 1{,}0050,$$
$$z_2 = 1 + \frac{0{,}2}{1}\cdot 0 + \frac{0{,}2^2}{1\cdot 2}\cdot 1 + \frac{0{,}2^3}{1\cdot 2\cdot 3}\cdot 0 = 1{,}0200.$$

Теперь определим:

$$y_1' = 1{,}0050, \qquad z_1' = 0{,}1002,$$
$$y_2' = 1{,}0200, \qquad z_2' = 0{,}2013,$$
$$\Delta y_0' = 0{,}0050, \qquad \Delta z_0' = 0{,}1002,$$
$$\Delta y_1' = 0{,}0150, \qquad \Delta z_1' = 0{,}1011,$$
$$\Delta^2 y_0' = 0{,}0100, \qquad \Delta^2 z_0' = 0{,}0009.$$

Далее по формулам (1.20) и (1.21) находим

$$y_3 = 0{,}2013 + \frac{0{,}1}{1}\cdot 1{,}0200 + \frac{0{,}1}{2}\cdot 0{,}0150 + \frac{5\cdot 0{,}1}{12}\cdot 0{,}0100 = 0{,}3045,$$
$$z_3 = 1{,}0200 + \frac{0{,}1}{1}\cdot 0{,}2013 + \frac{0{,}1}{2}\cdot 0{,}1011 + \frac{5\cdot 0{,}1}{12}\cdot 0{,}0009 = 1{,}0452$$

и аналогично

$$y_4 = 0{,}3045 + \frac{0{,}1}{1}\cdot 1{,}0452 + \frac{0{,}1}{2}\cdot 0{,}0252 + \frac{5\cdot 0{,}1}{12}\cdot 0{,}0102 = 0{,}4107,$$
$$z_4 = 1{,}0452 + \frac{0{,}1}{1}\cdot 0{,}3045 + \frac{0{,}1}{2}\cdot 0{,}1032 + \frac{5\cdot 0{,}1}{12}\cdot 0{,}0021 = 1{,}0809.$$

Заметим, что точным решением системы являются функции $y = \mathrm{sh}x$, $z = \mathrm{ch}x$.

Поэтому $y_4 = \mathrm{sh}0{,}4 = 0{,}41075$; $z_4 = \mathrm{ch}0{,}4 = 1{,}08107$.

1.5. Метод сеток численного решения дифференциальных уравнений с частными производными

Метод сеток, или метод конечных разностей, является одним из самых распространенных в настоящее время методов численного решения уравнений с частными производными. В его основе лежит идея замены производных конечно-разностными отношениями [5, с. 379; 7, с. 312].

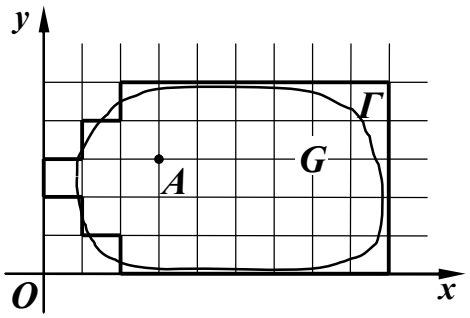


Рис. 1.4. Построение сеточной области

Пусть в плоскости *XOУ* имеется некоторая область *G* с границей *Г*. Построим на плоскости два семейства параллельных прямых:

$$x = x_0 + ih,\ i = 0, \pm1, \pm2, \ldots;$$
$$y = y_0 + kl,\ k = 0, \pm1, \pm2, \ldots.$$

Точки пересечения этих прямых назовем **узлами**. Два узла называются соседними, если они удалены друг от друга в направлении оси *Ox* или *Oy* на расстояние, равное шагу сетки соответственно. Выделим узлы, принадлежащие области *G* и границе *Г*, а также некоторые узлы, не принадлежащие этой области, но расположенные на расстоянии меньшем, чем шаг от границы *Г*. Узлы, у которых четыре соседних узла принадлежат выделенному множеству узлов, называются внутренними (узел *A*, рис. 1.4). Оставшиеся из выделенных узлов называются граничными. Значения искомой функции $U = U(x, y)$ в узлах сетки будем обозначать

$U_{i,\,k} = U(x_0 + ih,\, y_0 + kl)$. В каждом внутреннем узле $(x_0 + ih,\, y_0 + kl)$ заменим частные производные разностными отношениями:

$$\left(U'_x\right)_{ik} = \frac{U_{i+1,\,k} - U_{i-1,\,k}}{2h};\quad \left(U'_y\right)_{ik} = \frac{U_{i,\,k+1} - U_{i,\,k-1}}{2l}, \tag{1.22}$$

а в граничных точках

$$\left(U'_x\right)_{ik} = \frac{U_{i+1,\,k} - U_{i,\,k}}{h};\quad \left(U'_y\right)_{ik} = \frac{U_{i,\,k+1} - U_{i,\,k}}{l}. \tag{1.23}$$

Аналогично заменяются частные производные второго порядка.

Решение задачи Дирихле в прямоугольнике для уравнения Лапласа выполняется методом сеток.

Постановка задачи. Требуется найти с точностью ε приближенное решение уравнения Лапласа

$$U''_{xx} + U''_{yy} = 0, \tag{1.24}$$

где $U = U(x,\, y)$ определена внутри прямоугольника G:

$$G = \left\{(x,\, y),\ a \le x \le b,\ c \le x \le d\right\},$$

если на границе Γ области

$$\Gamma = \begin{Bmatrix} x = a, & x = b, & c \le y \le d; \\ y = c, & y = d, & a \le x \le b \end{Bmatrix}$$

известны граничные условия:

$$U(x,\, y) = f(x,\, y),\quad (x,\, y) \in \Gamma. \tag{1.25}$$

Построение сетки [10, с. 103].

Отрезок $[a,\, b]$ разделим на M равных частей с шагом h_x, отрезок $[c,\, d]$ – на N равных частей с шагом h_y:

$$h_x = \frac{b-a}{M},\quad h_y = \frac{d-c}{N}.$$

Точки деления обозначим: $x_i = a + ih_x$, i=0, 1, 2, … , M, $y_j = c + jh_y$, j=0, … , N. Проведем прямые $x = x_i$ и $y = y_j$, параллельные осям координат. Совокупность всех узлов образует сетку $w(h_x,\ h_y)$ (рис. 1.5).

Узлы (i, j), $i = 1, 2, \ldots, M-1$; $j = 1, 2, \ldots, N-1$ являются внутренними, а узлы (i, j) при $i = 0$ и $i = M$, $j = 1, \ldots, N-1$ и при $j = 0$ и $j = M$, $i = 1, \ldots, M-1$ – граничными. Вершины прямоугольника – точки (0, 0), (0, N), (M, 0), (M, N) – угловые узлы.

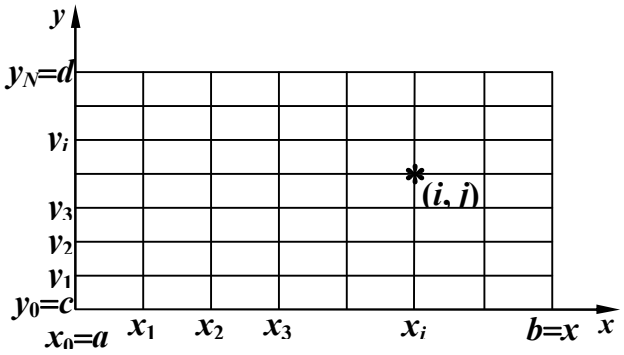


Рис. 1.5. Прямоугольная равномерная сетка

Сеточная задача. Вместо непрерывной функции $U(x, y)$ будем рассматривать ее определенные значения в узлах сетки – сеточную функцию $U_{ij} = U(x_i, y_j)$, i=0, 1, … , M, j=0, 1, … , N. Во внутренних узлах сетки введем сеточные аналоги производных:

$$U''_{xx}(x_i, y_j) \approx \frac{1}{h_x^2}\left(U_{i+1,\,j} - 2U_{i,j} + U_{i-1,\,j}\right),$$

$$U''_{yy}(x_i, y_j) \approx \frac{1}{h_y^2}\left(U_{i,\,j+1} - 2U_{i,j} + U_{i,\,j-1}\right).$$

Тогда уравнение Лапласа (1.24) будет иметь сеточный аналог в виде

$$\frac{1}{h_x^2}\left(U_{i+1,\,j} - 2U_{i,j} + U_{i-1,\,j}\right) + \frac{1}{h_y^2}\left(U_{i,\,j+1} - 2U_{i,j} + U_{i,\,j-1}\right) = 0 \qquad (1.26)$$

для внутренних узлов $i = 1, 2, \ldots, M-1$, $j = 1, 2, \ldots, N-1$.

Граничные условия (1.25) на сетке примут вид

$$U_{i,j} = f_{i,j}. \tag{1.27}$$

Для граничных узлов (i, j)

$$i = 0 \text{ и } i = M,\ j = 1, 2, \ldots, N-1,$$
$$j = 0 \text{ и } j = N,\ i = 1, 2, \ldots, M-1,$$

где $f_{i,j} = f(x_i, y_j)$.

Для угловых точек пересчитаем значения сеточной функции, взяв среднее арифметическое двух значений, полученных при движении к вершине по вертикальной и горизонтальной границе.

Метод итераций. Из сеточного аналога уравнения Лапласа (1.26) выразим $U_{i,j}$:

$$U_{i,j} = \frac{1}{2\left(h_x^2 + h_y^2\right)}\left[h_y^2\left(U_{i+1,\,j} + U_{i-1,\,j}\right) + h_x^2\left(U_{i,\,j+1} + U_{i,\,j-1}\right)\right], \tag{1.28}$$

где $i = 1, 2, \ldots, M-1, \quad j = 1, 2, \ldots, N-1.$

Для вычисления по формуле (1.28) применяется так называемая схема «крест»: срединное значение $U_{i,j}$ рассчитывается по четырем соседним узлам. Заменим в системе (1.28), состоящей из $(M-1)\times(N-1)$ сеточного уравнения, значения $U_{0,j}$, $U_{M,j}$, $U_{i,0}$, $U_{i,N}$ их значениями на границе из условия (1.25). Тогда в системе (1.28) останется $(M-1)\times(N-1)$ неизвестных значений $U_{i,j}$, $i = 1, 2, \ldots, M-1$, $j = 1, 2, \ldots, N-1$.

Пусть известны на некоторой итерации $k \geq 0$ все значения $U_{i,j}$. Тогда значения искомой функции на следующей итерации рассчитываются по итерационному алгоритму

$$U_{i,j}^{(k+1)} = \alpha\left(U_{i+1,\,j}^{(k)} + U_{i-1,\,j}^{(k)}\right) + \beta\left(U_{i,\,j+1}^{(k)} + U_{i,\,j-1}^{(k)}\right), \tag{1.29}$$

где $\alpha = \dfrac{h_y^2}{2\left(h_x^2 + h_y^2\right)}$, $\beta = \dfrac{h_x^2}{2\left(h_x^2 + h_y^2\right)}$, k=0, 1, 2, … , K.

Процесс итерации (1.29) продолжается до такого номера K, пока не будет достигнута заданная точность ε, т.е. будет выполняться следующий критерий:

$$\max_{i,\,j}\left|\left(U_{i,j}^{(k+1)}-U_{i,j}^{(k)}\right)\Big/U_{i,j}^{(k)}\right|\le\varepsilon\,. \qquad (1.30)$$

Тогда полагаем $U_{i,j}\approx U_{i,j}^{(k+1)}$, $i=1,\,2,\,\ldots,\,M-1$, $j=1,\,2,\,\ldots,\,N-1$, т.е. решение задачи получено в виде таблицы значений функции.

Выбор начального приближения. Для начала расчета по формуле (1.29) необходимо задать начальное приближение $U_{ij}^{(0)}$, $i=1,\,2,\,\ldots,\,M-1$, $j=1,\,2,\,\ldots,\,N-1$. На границе известны: $U_{ij}^{(0)}=f_{ij}$, $i=0$, $i=M$, $j=1,\ldots,N-1$, $j=0$, $j=N$, $i=1,\ldots,M-1$.

Для внутренних узлов проинтегрируем значения в граничных узлах следующим образом (метод прямых) [6, с. 53]. Зафиксируем горизонтальную прямую $j=1$ (горизонтальный профиль). Предположим, что значения $U_{ij}^{(0)}$ на этом горизонтальном профиле (i=0, 1, … , M) равномерно меняются от значения $U_{ij}^{(0)}=f_{0j}$ до значения $U_{Mj}^{(0)}=f_{Mj}$ при $j=1$. Линейный закон изменения следующий:

$$U_{i1}^{(0)}=f_{01}+\frac{f_{M1}-f_{01}}{M}\cdot i\,,\quad i=0,\,1,\,\ldots\,,\,M.$$

Таким образом, вычислим значения во всех узлах горизонтального профиля $j=1$ (на рис. 1.6 эти узлы помечены ∗).

Аналогично заполняем первый вертикальный профиль, т.е. узлы на вертикальной прямой $i=1$. Будем считать, что U_{1j} линейно меняется от $U_{11}^{(0)}$, полученного из расчетов на горизонтальном профиле, до $U_{1N}^{(0)}=f_{1N}$:

$$U_{1j}^{(0)}=U_{11}^{(0)}+\frac{f_{1N}-U_{11}^{(0)}}{N-1}(j-1),\quad j=1,\,2,\,\ldots\,,\,N.$$

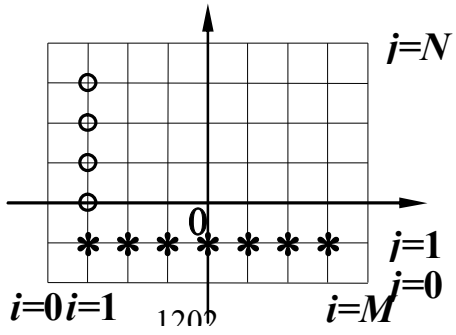


Рис. 1.6. Определение вертикальных профилей

На рис. 1.6 значения первого вертикального профиля отмечены 0.

Далее рассчитываем следующий горизонтальный профиль $j=2$, а затем вертикальный $i=2$ и т.д., двигаясь из нижнего левого угла сетки направо и вверх то по горизонтальному, то по вертикальному профилю. Для *j*-го горизонтального профиля расчетные формулы примут вид

$$U_{ij}^{(0)} = U_{i-1,j}^{(0)} + \frac{f_{Mj} - U_{i-1,j}^{(0)}}{M-j+1}(i-j+1), \quad i=j-1, j, \ldots, M.$$

Для *i*-го вертикального профиля значения начального приближения вычисляются по формуле

$$U_{ij}^{(0)} = U_{ii}^{(0)} + \frac{f_{iN} - U_{ii}^{(0)}}{N-i}(j-i), \quad j=i, i+1, \ldots, N.$$

Так, чередуя горизонтальные и вертикальные профили, заполним весь нулевой слой при $k=0$.

Оформление работы. Для каждого номера итерации *K* составляется таблица - шаблон, в каждую клетку которой заносятся значения U_{ij} на очередной итерации (табл. 1.8).

Таблица 1.8

Таблица-шаблон значений функции при решении методом сеток

U_{0N}	U_{1N}	U_{2N}	…	U_{MN}	$j=N$
$U_{0,N-1}$	$U_{1,N-1}$	$U_{2,N-1}$	…	$U_{M,N-1}$	$j=N-1$
…	…	…	…	…	
U_{01}	U_{11}	U_{21}	…	U_{M1}	$j=1$
U_{00}	U_{10}	U_{20}	…	U_{M0}	$j=0$
$i=0$	$i=1$	$i=2$		$i=M$	

Каждый шаблон сопровождается вычислительным значением максимального отличия значения этого шаблона от соответствующих значений предыдущего шаблона. Шаблонов строится *K* штук, пока не выполнится условие (1.30).

Метод сеток для уравнения гиперболического типа. Требуется найти функцию, удовлетворяющую уравнению

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}, \tag{1.31}$$

а также начальным условиям

$$U(x,\ 0) = f(x),\quad U'_t(x,\ 0) = \Phi(x),\quad 0 \le x \le S \tag{1.32}$$

и краевым условиям

$$U(0,\ t) = \varphi(t),\quad U(S,\ t) = \psi(t). \tag{1.33}$$

Так как введение переменной $\tau = at$ приводит уравнение (1.31) к виду

$$\frac{\partial^2 U}{\partial \tau^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}, \tag{1.34}$$

то в дальнейшем можно принять $a = 1$. Построим в полуполосе $t \ge 0$, $0 \le x \le S$ два семейства параллельных прямых:

$$x = ih,\ i = 0, 1, \ldots, h,\quad t = jl,\ j = 0, 1, \ldots$$

и заменим производные в уравнении (1.34) разностными отношениями. Получим

$$\frac{U_{i,j+1} - 2U_{i,j} + U_{i,j-1}}{l^2} = \frac{U_{i+1,j} - 2U_{i,j} + U_{i-1,j}}{h^2}. \tag{1.35}$$

Обозначая $\alpha = \dfrac{l}{h}$, придем к разностному уравнению

$$U_{i,j+1} = 2U_{i,j} - U_{i,j-1} + \alpha^2 \left(U_{i+1,j} - 2U_{i,j} + U_{i-1,j}\right). \tag{1.36}$$

Доказано, что при $\alpha \le 1$ это разностное уравнение устойчиво. В частности, при α=1 уравнение (1.36) имеет более простой вид

$$U_{i,j+1} = U_{i+1,j} + U_{i-1,j} - U_{i,j-1}. \tag{1.37}$$

Оценка погрешности приближенного решения, полученного из уравнения (1.37) в полосе $0 \le x \le S$, $0 \le t \le T$, имеет вид

$$\left|\widetilde{U} - U\right| \le \frac{h^2}{12}\left[(M_4 h + 2M_3)T + T^2 M_4\right],$$

где $\widetilde{U}$ – точное решение.

$$M_k = \max\left\{\left|\frac{\partial^k U}{\partial t^k}\right|,\ \left|\frac{\partial^k U}{\partial x^k}\right|\right\},\ k=3,\ 4.$$

Пример. Методом сеток найти решения задачи

$$\begin{cases} \dfrac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \dfrac{\partial^2 U}{\partial x^2}, \\ U(x,\ 0) = 0{,}2\sin\pi(1-x)x,\ \ U'_t(x,\ 0) = 0, \\ U(x,\ t) = U(1,\ t) = 0. \end{cases}$$

Решение. Возьмем квадратную сетку с шагом h=0,05. Так как $\Phi(x) = 0$ и $f(x) = 0{,}2\sin\pi(1-x)x$, то будем иметь

$$U_{i,0} = f_i,\ \ U_{i,1} = \frac{1}{2}(f_{i+1} + f_{i-1}),\ \ i = 0,\ 1,\ 2,\ \ldots,\ 10. \qquad (1.38)$$

Решение задачи удобно оформить в таблицу, порядок заполнения которой следующий:

1. Вычисляем значения $U_{i,0} = f(x_i)$ при $x_i = ih$ и записываем в первую строку (она соответствует значению $t_0 = 0$). В силу симметрии задачи заполняем таблицу при $0 \le x \le 0{,}5$. В первом столбце (он соответствует значению $x_0 = 0$) записываем краевые значения.

2. По формуле (1.38) находим $U_{i,1}$, используя значения $U_{i,0}$ из первой строки. Результаты записываем во вторую строку.

3. Вычисляем значения $U_{i,j}$ на последующих слоях по формуле (1.38). При j=1 последовательно получаем:

$$U_{1,\,2} = U_{2,\,1} + U_{0,\,1} - U_{1,\,0} = 0{,}0065 + 0 - 0{,}0015 = 0{,}0050,$$

$$U_{2,2} = U_{3,1} + U_{1,1} - U_{2,0} = 0{,}0122 + 0{,}0028 - 0{,}0056 = 0{,}094,$$

. . .

$$U_{10,2} = U_{11,1} + U_{9,1} - U_{10,0} = 0{,}0478 + 0{,}0478 - 0{,}0500 = 0{,}0456.$$

Вычисления при j=2, 3, … , 10 проводятся аналогично.

Метод сеток численного решения дифференциальных уравнений параболического типа. Рассмотрим задачу для уравнения теплопроводности [8, с. 176], [9, с. 87]. Найти функцию $U(x, t)$, удовлетворяющую уравнению

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}, \tag{1.39}$$

начальному условию

$$U(x,\ 0) = f(x), \quad 0 < x < S \tag{1.40}$$

и краевым условиям

$$U(0,\ t) = \varphi(t), \quad U(S,\ t) = \psi(t). \tag{1.41}$$

Путем введения переменной $\tau = a^2 t$ уравнение (1.39) приводится к виду $\frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$, поэтому в дальнейшем примем $a = 1$. Покроем область сеткой, образованной прямыми

$$x = ih,\ i = 0, 1, 2, \ldots; \quad t = jl,\ j = 0, 1, 2, \ldots .$$

Обозначим $x_i = ih$, $t_j = jl$ и $x_i = ih$, $t_j = jl$, $U(x_i, t_j) = U_{i,j}$ и приближенно заменим в каждом внутреннем узле (x_i, t_j) производную $\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$ разностным отношением $\left(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}\right)_{i,j} \approx \frac{U_{i+1,j} - 2U_{i,j} + U_{i-1,j}}{h^2}$, а производную $\frac{\partial U}{\partial t}$ – одним из разностных отношений:

$$\left(\frac{\partial U}{\partial t}\right)_{i,\,j} \approx \frac{U_{i,j+1} - U_{i,j}}{l}, \quad \left(\frac{\partial U}{\partial t}\right)_{i,\,j} \approx \frac{U_{i,j} - U_{i,j-1}}{l}.$$

Тогда получим два типа конечно-разностных уравнений:

$$\frac{U_{i,j+1} - U_{i,j}}{l} = \frac{U_{i+1,j} - 2U_{i,j} + U_{i-1,j}}{h^2}, \tag{1.42}$$

$$\frac{U_{i,j} - U_{i,j-1}}{l} = \frac{U_{i+1,j} - 2U_{i,j} + U_{i-1,j}}{h^2}. \tag{1.43}$$

Обозначив $\sigma = \frac{l}{h^2}$, приведём эти уравнения к виду

$$U_{i,j+1} = (1 - 2\sigma)U_{i,j} + \sigma\left(U_{i+1,j} + U_{i-1,j}\right), \tag{1.44}$$

$$(1 + 2\sigma)U_{i,j} - \sigma\left(U_{i+1,j} + U_{i-1,j}\right) - U_{i,j-1} = 0. \tag{1.45}$$

Отметим, что для уравнения (1.44) была использована явная схема узлов (рис. 1.7), для уравнения (1.45) – неявная (рис. 1.8).

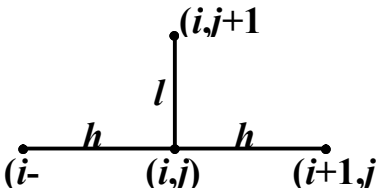


Рис. 1.7. Явная схема узлов

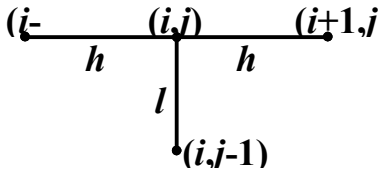


Рис. 1.8. Неявная схема узлов

При подборе числа σ в уравнениях (1.44), (1.45) следует учитывать два обстоятельства:

1. Погрешность замены дифференциального уравнения разностным должна быть наименьшей.
2. Разностное уравнение должно быть устойчивым.

Доказано, что уравнение (1.44) будет устойчивым при $0 < \sigma \le \frac{1}{2}$, а уравнение (1.45) – при любом σ. Наиболее удобный вид уравнение (1.44) имеет при $\sigma = \frac{1}{2}$:

$$U_{i,j+1} = \frac{U_{i-1,j} + U_{i+1,j}}{2}$$

и при $\sigma = \frac{1}{6}$:

$$U_{i,j+1} = \frac{1}{6}\left(U_{i-1,j} + 4U_{i,j} + U_{i+1,j}\right).$$

Оценка погрешности приближенных решений, полученных из уравнений (1.44), (1.45) в полосе $0 \le x \le S$, $0 \le t \le T$, соответственно имеет вид

$$\left|U - \widetilde{U}\right| \le \frac{T}{3} M_1 h^2, \tag{1.46}$$

$$\left|U - \widetilde{U}\right| \le \frac{T}{135} M_2 h^4, \tag{1.47}$$

где $\widetilde{U}$ – точное решение задачи (1.44) – (1.45).

$$M_1 = \max\left\{ \left|f^{(4)}(x)\right|, \ \left|\varphi''(t)\right|, \ \left|\psi''(t)\right| \right\}, \ 0 \le x \le S, \ 0 \le t \le T,$$

$$M_1 = \max\left\{ \left|f^{(6)}(x)\right|, \ \left|\varphi^{(4)}(t)\right|, \ \left|\psi^{(4)}(t)\right| \right\}, \ 0 \le x \le S, \ 0 \le t \le T.$$

Из приведенных оценок погрешностей (1.46) – (1.47) видно, что уравнение (1.44) дает более высокую точность решения по сравнению с (1.45). Но уравнение (1.44) имеет более простой вид, кроме того, шаг *l* по аргументу *t* для уравнения (1.45) должен быть значительно меньше, что приводит к большему объему вычислений.

Библиографический список

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учеб. / Г. М. Фихтенгольц. – М. : Физматлит, 2003. – Т. 1. –8-е изд. – 680 с.

2. Бицадзе, А. В. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. В. Бицадзе. – М. : Наука, 1976. – 295 с.

3. Тихонов, А. Н. Дифференциальные уравнения : учебник / А. Н. Тихонов, А. Б. Васильева, А. Г. Свешников. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1985. –231 с.

4. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : учеб. для вузов / Л. Э. Эльсгольц. – М. : Наука, 1965. – 424 с.

5. Кошляков, Н. С. Уравнение в частных производных математической физики : учеб. пособие для мех.-мат. фак. ун-тов / Н. С. Кошляков, И. Б. Глинер, М. М. Смирнов. – М. : Высшая школа, 1970. – 712 с.

6. Гилбарг, Д. Эллиптические дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка : пер. с англ. / Д. Гилбарг, Н. Трудингер ; пер. Л. П. Купцов. – М. : Наука, 1989. – 463 с.

7. Панов, Д. Ю. Справочник по численному решению дифференциальных уравнений в частных производных / Д. Ю. Панов. – 5-е изд. – М. ; Л. : Гостехиздат, 1951. – 183 с.

8. Шабанова, Г. И. Некоторые аналитические и численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных : учебное пособие / Г. И. Шабанова ; СибАДИ. – Омск : СибАДИ, 2008. – 235 с.

9. Годунов, С. К. Разностные схемы: введение в теорию / С. К. Годунов, В. С. Рябенький. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1977. – 439 с.

10. Завьялов, А. М. Уравнения математической физики и приближенные методы решений дифференциальных уравнений : учеб. пособие / А. М. Завьялов, Р. Б. Карасева ; СибАДИ, каф. математики. – Омск, 2002.– 124 с.

Глава 2. ОДНОМЕРНЫЕ ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА С ИЗВЕСТНЫМИ И НЕИЗВЕСТНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ

2.1. Обратные задачи – эффективный метод моделирования реальных физических процессов

Одним из самых значительных достижений XX в. является создание теории распределения или обобщенных функций, предложившей новый подход и новую методику исследования уравнений в частных производных.

Введение дельта-функции в чистую и прикладную математику позволило описывать плотность материальной точки, плотность распределенных и сосредоточенных зарядов, интенсивность мгновенного источника возмущений среды, функции влияния. Техника обобщённых функций служит удобным и адекватным аппаратом для описания распределений различных физических величин. В простейшем случае, как отмечает В.Г. Романов в [1, с.10], землетрясение можно моделировать функцией $F(t,x,x^0)$ вида $F(t,x,x^0)=\delta(x-x^0)f(t,x^0)$, где $\delta(x-x^0)-$ функция Дирака, сосредоточенная в точке x^0, а $f(t,x^0)\equiv 0$ для $t<0$.

Понятие обобщенной функции и обобщенного решения [2, с.15–38, с. 190–199] соответствует современному представлению о всём многообразии функций, описывающих реальную действительность.

В настоящее время теория обобщённых функций интенсивно развивается многими математиками и физиками-теоретиками, главным образом в связи с потребностями теоретической и математической физики и теории дифференциальных уравнений. Широкое применение обобщенных функций имеет место в теории обратных, некорректных и условно корректных задач математической физики. Развитие этих научных направлений связано с пионерскими работами академиков Н.А. Тихонова, М.М. Лаврентьева, А.С. Алексеева, В.Г. Романова.

Обратные задачи математической физики представляют интерес для многих областей знания: геофизики, сейсмики, акустики, радиолокации, медицины. Различны постановки и методы решения обратных задач. Актуальны задачи определения переменных коэффициентов дифференциального уравнения в частных производных. Широкий класс обратных задач составляют задачи интерпретации данных наблюдений, в которых по данным измерений полей требуется определить источники поля или элементы распределения среды [3, с. 52–60].

Работа автора посвящена исследованию обратных одномерных задач для уравнений гиперболического типа с известными и неизвестными источниками. Это задачи определения неизвестного переменного

коэффициента в волновом уравнении и неизвестной функции в граничном условии по двум известным решениям прямой задачи в фиксированных точках плоскости или прямой. Свойства искомых функций предполагаются заданными.

В монографии представлены в основном обратные задачи с известными источниками возмущений среды, редуцируемые к обратной задаче Штурма–Лиувилля. Методом интегральных преобразований исходная постановка обратных одномерных задач сводится к спектральной и исследуются линейные и нелинейные интегральные уравнения или системы интегральных уравнений, содержащие неизвестные функции или их образы.

Решением обратных задач, взаимосвязанных со спектральной теорией дифференциальных операторов, занимались М.М. Лаврентьев, В.Г. Яхно, К.Г. Резницкая [4], А.С. Алексеев [5], М.М. Лаврентьев и К.Г. Резницкая [6]. Наиболее близкие по постановке задачи опубликованы в [4]. Наиболее близкие к теме исследования задачи решены В.Г. Романовым [7, с. 70–85] и авторами монографии [4].

Цель работы – конструктивное построение решения исследуемых задач; описание классов функций, в которых восстанавливаются решения; выяснение необходимых и достаточных условий существования решения обратной задачи с известным источником $f(x)$ в специальных классах функций, доказательство теорем единственности в указанных классах, вопросы устойчивости обратных задач.

Новизна работы заключается в том, что решены ранее не исследованные задачи; решения обратных задач определены в специальных классах функций; доказаны теоремы единственности, а в некоторых случаях и существования решения обратных задач. Приведены примеры восстановления потенциала дифференциального уравнения гиперболического типа по заданной информации о решении прямой задачи в случае сосредоточенного источника возмущений.

Исследуемые задачи имеют прикладное значение, являясь модельными для интерпретации сейсморазведки и электроразведки. Построенные алгоритмы решения обратных задач могут быть полезными при численном решении в указанных классах функций. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейших исследованиях по теории обратных задач.

2.2. Одномерная обратная задача для телеграфного уравнения

Постановка задачи. Пусть обобщенная функция $U(x, y, t)$, обращающаяся в нуль при $t < 0$, удовлетворяет в области $-\infty < x < \infty$, $y \geq 0$, $t > 0$ уравнению

гиперболического типа

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} - q(y)U(x,y,t), \tag{2.1}$$

начальным данным $$U\Big|_{t=+0} = 0, \tag{2.2}$$

$$U'_t\Big|_{t=+0} = 0, \tag{2.3}$$

и граничному условию $$U'_y\Big|_{y=0} = \delta(t)\delta(x), \tag{2.4}$$

где $\delta(\alpha)$ −дельта-функция Дирака. $U(x,y,t)\Big|_{t<0} = 0.$

По следу решения прямой задачи (2.1)–(2.4) на временной оси – известному на плоскости $y = 0$ обобщенному решению

$$U(x^0, 0, t) = \varphi^0(t) \in \boldsymbol{W_2^1} \tag{2.5}$$

требуется восстановить неизвестный потенциал $q(y)$ в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$.

Методом интегральных преобразований обратную задачу (2.1)–(2.5) редуцируем к обратной задаче Штурма–Лиувилля, по минимальному числу функционалов однозначно восстановим коэффициент уравнения (2.1).

В.Г. Романов в работе [7, с. 70–85] доказал теорему существования и единственности решения одномерной обратной задачи для телеграфного уравнения в 3-мерном пространстве на некотором достаточно малом отрезке в классе непрерывных функций.

Основным результатом этого параграфа являются теоремы единственности и существования поставленной задачи на полупрямой $y \geq 0$ в специальном классе функций $\boldsymbol{Q_M}$.

Решение прямой задачи. Последовательно к задаче (2.1)–(2.4) применим преобразование Лапласа по переменной t [2, с. 181; 8, с. 285]:

$$\int_0^\infty e^{-pt}\, U(x,y,t)dt = W_1(x,y,p), \tag{2.6}$$

косинус-преобразование Фурье по переменной x [2, с. 164; 8, с. 279]:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \cos\overline{s}\, x\, W_1(x,y,p)dx = W_2(\overline{s},y,p)$$

и обобщенное преобразование Фурье по системе собственных функций оператора Штурма–Лиувилля [4, с. 79]:

$$\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\, W_2(\overline{s},y,p)dy = W_3(\overline{s},p,\lambda).$$

В результате преобразования Лапласа получим уравнение в частных производных

$$p^2 W_1(x,y,p) = \frac{\partial^2 W_1(x,y,p)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 W_1(x,y,p)}{\partial y^2} - q(y)W_1(x,y,p)$$

с начальным условием $(W_1)'_y \Big|_{y=0} = \delta(x)$.

В результате косинус-преобразования Фурье – обыкновенное дифференциальное уравнение

$$(p^2 + \overline{s}^2)\, W_2(\overline{s},y,p) = \frac{\partial^2 W_2(\overline{s},y,p)}{\partial y^2} - q(y)W_2(\overline{s},y,p)$$

с начальным условием $(W_2)'_y \Big|_{y=0} = 1$.

Обобщенное преобразование Фурье приводит к алгебраическому уравнению относительно функции $W_3(\overline{s},p,\lambda)$.

$$W_3(\overline{s},p,\lambda) = \frac{-1}{p^2 + \overline{s}^2 + \lambda}.$$

Обращение преобразований позволяет получить функции

$$W_2(\overline{s},y,p) = \int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\, W_3(\overline{s},p,\lambda)d\sigma(\lambda) =$$
$$\int_0^\infty \frac{-1}{p^2+\overline{s}^2+\lambda}\varphi(y,\lambda)\, d\sigma(\lambda) \quad \text{и}$$
$$W_1(x,y,p) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} \cos\bar{s}x\, W_2(\overline{s},y,p)d\bar{s}$$
$$= \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} \cos\bar{s}x \int_0^\infty \frac{-1}{p^2+\overline{s}^2+\lambda}\varphi(y,\lambda)\, d\sigma(\lambda)\cdot d\bar{s} =$$
$$= \frac{1}{2\pi}\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\, d\sigma(\lambda) \int_{-\infty}^{\infty} \frac{-1}{p^2+\overline{s}^2+\lambda}\cos\bar{s}x\, d\bar{s} =$$
$$\frac{-1}{2}\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\frac{1}{\sqrt{p^2+\lambda}}e^{-x\sqrt{p^2+\lambda}}\, d\sigma(\lambda) =$$
$$\frac{-1}{2}\int_0^\infty \varphi(y,\lambda) \int_0^\infty e^{-pt} J_0(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-x^2})\theta(t^2-x^2)dtd\sigma(\lambda) =$$
$$= \frac{-1}{2}\int_0^\infty e^{-pt} \int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\, J_0(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-x^2})\theta(t^2-x^2)d\sigma(\lambda)dt. \qquad (2.7)$$

При вычислении $W_1(x,y,p)$ использованы следующие формулы:

$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{-1}{p^2+\bar{s}^2+\lambda} \cos \bar{s}x \, d\bar{s} = 2\int_0^{\infty} \frac{-1}{p^2+\bar{s}^2+\lambda} \cos \bar{s}x \, d\bar{s} = \frac{\pi}{\sqrt{p^2+\lambda}} e^{-x\sqrt{p^2+\lambda}}$ [8, с. 191],

$\frac{1}{\sqrt{p^2+\lambda}} e^{-x\sqrt{p^2+\lambda}} = \int_0^{\infty} e^{-pt} J_0(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-x^2})\theta(t^2-x^2)dt$ [8, с. 294],

где $\theta(\alpha)$ – единичная функция Хевисайда: $\theta(\alpha) = \begin{cases} 1, & \text{если } \alpha > 0, \\ 0, & \text{если } \alpha < 0. \end{cases}$

Сравним различные выражения $W_1(x,y,p)$, представленные формулами (2.6) и (2.7), и применяя теорему Лерха о том, что «Оригинал единственным образом определяется изображением…» [4, с.75], получим решение прямой задачи (2.1)–(2.4)

$$U(x,y,t) = \frac{-1}{2}\int_0^{\infty} \varphi(y,\lambda) J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-x^2}\right)\theta(t^2-x^2)d\sigma(\lambda). \quad (2.8)$$

Обобщенное решение U полуфинитно по переменной t и финитно по x.

В силу взаимной однозначности операционных соответствий справедлива **теорема 1** (о единственности решения прямой задачи). Решение прямой задачи (2.1) – (2.4) однозначно определяется функцией $q(y)$.

Решение обратной задачи. Обратная задача для телеграфного уравнения редуцируется к обратной задаче Штурма–Лиувилля, и в дальнейших исследованиях мы будем широко использовать определения и леммы, введенные и доказанные автором в работе [9, с. 63–67].

Определение 1. Пусть $q(y)$ удовлетворяет следующим требованиям:

1. $q(y) \in C^1[0,\infty) \cap L_1[0,\infty)$, $\|q(y)\|_{L_{1[0,\infty)}} \leq M$.

2. В интервале $[0, b^*]$ $q(y)$ имеет конечное число точек экстремума и $y = b^*$ – точка абсолютного минимума: $q_{\min\limits_{\text{абс.}}} = q(b^*) = m < 0$.

3. При больших значениях $y \geq b^*$ $q(y)$ принимает отрицательные значения и монотонно стремится к нулю: $q(y) = o\left(-\frac{1}{y^2}\right)$, $y \to \infty$.

4. Последовательность элементов линейного нормированного пространства $L_1[0,\infty)$ $q_n(y) = \begin{cases} q(y), \text{если } y \in [0, b_n], \\ 0, \text{ если } y \in (b_n, \infty) \end{cases}$ сходится в $L_1[0,\infty)$ к элементу этого пространства $q(y)$ по норме: $\lim_{n\to\infty}\|q_n(y) - q(y)\|_{L_{1[0,\infty)}} = 0$.

Совокупность функций $q(y)$ со свойствами 1–4 составляет класс $\boldsymbol{Q_M}$.

Определение 2. За класс $\boldsymbol{Q_M^a}$ примем множество целых функций класса $\boldsymbol{Q_M}$, таких, что $q(0) = A > 0$.

Определение 3. Пусть $q(y) \in \boldsymbol{Q_M}$ и $\sigma(\lambda)$ −спектральные функции сингулярного оператора $l_q = -\frac{d^2}{dy^2} + q(y)$. Множество функций $\sigma(\lambda)$ составляет класс $\boldsymbol{\sigma}$, если:

1. $\sigma(\lambda) = \lim_{n\to\infty} \sigma_{nn}(\lambda)$ в основном, т.е. в точках непрерывности $\sigma(\lambda)$.
2. $\sigma(\lambda) = \begin{cases} \frac{2}{\pi}\sqrt{\lambda} + \sigma_1(\lambda), \text{если } \lambda \geq 0, \\ 0, \text{ если } \lambda < 0. \end{cases}$
3. $\sigma_1(s)$, $s = \sqrt{\lambda}$, монотонно убывает в интервале $[0, \infty)$.
4. $\sigma_1(s)$ абсолютно непрерывна.

Определение 4. Все спектральные функции класса $\boldsymbol{\sigma}$ с целой функцией $\sigma_1'(\lambda)$ в интервале $[0, \infty)$ образуют класс $\boldsymbol{\sigma^a}$.

$$\sigma_1'(0) = \lim_{s\to 0+} \sigma_1'(s) = -\frac{2}{\pi}.$$

Лемма (об аналитичности $\sigma_1'(\lambda)$). Если $q(y) \in \boldsymbol{Q_M}$ и является целой в интервале $[0, \infty)$, то соответствующая спектральная функция оператора l_q $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$ и имеет целую функцию $\sigma_1'(\lambda)$, $\lambda = s^2$, в интервале $[0, \infty) \ni \lambda$. Обратное утверждение верно.

Лемма (об изоморфизме классов функций). Между классами функций $\boldsymbol{Q_M}$ и $\boldsymbol{\sigma}$, $\boldsymbol{Q_M^a}$ и $\boldsymbol{\sigma^a}$ устанавливается взаимно-однозначное соответствие. Спектральная функция $\sigma(\lambda)$ сингулярного оператора l_q обладает свойствами класса $\boldsymbol{\sigma}$ $(\boldsymbol{\sigma^a})$ тогда и только тогда, когда потенциал $q(y)$ принадлежит классу $\boldsymbol{Q_M}$ $(\boldsymbol{Q_M^a})$.

Перейдем к решению обратной задачи. Будем восстанавливать $q(y)$ в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$, тогда в силу леммы об изоморфизме классов функций $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$.

Вычислим след решения прямой задачи на плоскости $y = 0$ при $x = x^0 = 0$, учитывая начальное условие в задаче Штурма–Лиувилля $\varphi(0, \lambda) = 1$.

$$\begin{aligned} \varphi^0(t) = U(x^0, 0, t) = \\ = \frac{-1}{2}\int_0^\infty \varphi(0,\lambda) J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2 - x^{0^2}}\right)\theta\left(t^2 - x^{0^2}\right) d\sigma(\lambda) = \\ = \frac{-1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right)\theta(t)\, d\sigma(\lambda). \end{aligned} \tag{2.9}$$

Полученная формула устанавливает взаимно-однозначное соответствие между заданной информацией и спектральной функцией.

Примем во внимание структуру спектральной функции (формулу 2 в определении 3) и, учитывая свойство спектральной функции: $\sigma(\lambda) \in C(\lambda \geq 0) \cap C^1(\lambda > 0)$, преобразуем $\varphi^0(t)$.

$$\varphi^0(t) = \frac{-1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right)\theta(t)d\left[\frac{2}{\pi}\sqrt{\lambda} + \sigma_1(\lambda)\right] = \frac{-1}{\pi}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)d\sqrt{\lambda} - \frac{1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)d\sigma_1(\lambda)$$
$$= \frac{-1}{\pi t}\theta(t) - \int_0^\infty \sqrt{\lambda}J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)\,\sigma_1'(\lambda)d\sqrt{\lambda} = \frac{-1}{\pi t} + \hat{\varphi}^0(t).$$

$$\varphi^0(t) = \frac{-1}{\pi t}\theta(t) + \hat{\varphi}^0(t). \tag{2.10}$$

Функционал

$$\hat{\varphi}^0(t) = -\int_0^\infty sJ_0(st)\,\sigma_1'(s)d\,s, \tag{2.11}$$

где $s = \sqrt{\lambda}$ нечто иное, как преобразование Ганкеля [10, с. 250] производной аддитивного слагаемого спектральной функции.

Обращение преобразования Ганкеля представляет функцию $\sigma_1'(s)$ через известную информацию о решении прямой задачи

$$\sigma_1'(s) = -\int_0^\infty tJ_0(st)\hat{\varphi}^0(t)dt. \tag{2.12}$$

По известной спектральной функции $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$ и схеме определения $q(y)$ [11, с. 310–313] решение обратной задачи однозначно восстанавливается в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$.

Каким условиям должна удовлетворять информация $\varphi^0(t)$, чтобы $q(y)$ принадлежала классу $\boldsymbol{Q_M}$?

Введем класс функций $\boldsymbol{F}$, содержащий информацию о решении прямой задачи в случае, когда $q(y) \in \boldsymbol{Q_M}$ и, следовательно, $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$.

Определение 5. За класс $\boldsymbol{F}$ обобщенных функций примем совокупность функционалов, удовлетворяющих следующим условиям:

1. $\varphi^0(t) \in W_2^1$ и имеет вид $\varphi^0(t) = \frac{-1}{\pi t} + \hat{\varphi}^0(t)$.
2. Существует последовательность функционалов $\{\hat{\varphi}_n^0(t)\}$, слабо сходящаяся к функционалу $\hat{\varphi}^0(t)$: $\hat{\varphi}_n^0(t) \xrightarrow{D_+'} \hat{\varphi}^0(t)$, $n \to \infty$.
3. $\hat{\varphi}^0(t)$ имеет ограниченное изменение.

$$|\hat{\varphi}^0(t)| = \left| - \int_0^\infty sJ_0(st)\,\sigma_1'(s)ds \right| \le \left| \int_0^\infty s|J_0(st)|\sigma_1'(s)ds \right| \le \frac{1}{2}|V_0^\infty \sigma_1(\lambda)|.$$

4. Функционал $\hat{\varphi}^0(t)$ положительно определен: $\hat{\varphi}^0(t) > 0$.

Лемма (об изоморфизме классов функций). Между классами функций $\boldsymbol{F}$ и $\boldsymbol{\sigma}$ ($\boldsymbol{Q_M}$) устанавливается взаимно-однозначное соответствие.

Доказательство. Пусть $q(y) \in \boldsymbol{Q_M}$ и $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$. Тогда, принимая во внимание свойства спектральной функции класса $\boldsymbol{\sigma}$ и формулы (2.9) – (2.10), заключаем, что $\varphi^0(t)$ имеет вид

$$\varphi^0(t) = \frac{-1}{\pi t} + \hat{\varphi}^0(t), \text{ и } \varphi^0(t) \in W_2^1. \qquad (2.13)$$

Теперь представим $\hat{\varphi}^0(t)$ интегралом

$$\hat{\varphi}^0(t) = \frac{-1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)d\sigma_1(\lambda).$$

Поскольку последовательность функционалов $\frac{-1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)d\sigma_{1n}(\lambda),\ n = 1,2,\ldots$ сходится к функционалу $\frac{-1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)d\sigma_1(\lambda)$ в точках непрерывности $\sigma(\lambda)$ при $n \to \infty$, то и последовательность $\{\hat{\varphi}_n^0(t)\}$ слабо сходится к $\hat{\varphi}^0(t)$:

$$\hat{\varphi}_n^0(t) \xrightarrow{D_+'} \hat{\varphi}^0(t),\ n \to \infty. \qquad (2.14)$$

В силу требований 3 и 4 определения 3

$$|\hat{\varphi}^0(t)| = \left|\frac{-1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)d\sigma_1(\lambda)\right| \le \frac{1}{2}|V_0^\infty \sigma_1(\lambda)| = M_1, \qquad (2.15)$$

следовательно, $\hat{\varphi}^0(t)$ имеет ограниченное изменение и

$$\hat{\varphi}^0(t) > 0. \qquad (2.16)$$

Если $q(y) \in \boldsymbol{Q_M}$ и $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$, то все условия определения 1 выполнены (это доказывают формулы (2.10)–(2.11), (2.13)–(2.16)) и $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$.

Пусть теперь $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$, т.е. известно, что информация о решении прямой задачи (2.1)–(2.4) $\varphi^0(t)$ представлена как сумма двух сигналов (2.10), и все условия определения 1 выполняются.

Представим информацию как след решения прямой задачи на плоскости $y = 0$ в точке с абсциссой $x = x^0 = 0$.

$$\varphi^0(t) = U(x^0, 0, t) = \\ = \frac{-1}{2}\int_0^\infty \varphi(0,\lambda) J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2 - x^{0^2}}\right)\theta\left(t^2 - x^{0^2}\right)d\sigma(\lambda) = \\ = \frac{-1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right)\theta(t)d\sigma(\lambda) = -\int_0^\infty \sqrt{\lambda}\, J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right)\theta(t)\sigma'(\lambda)d\sqrt{\lambda}. \tag{2.17}$$

По информации $\varphi^0(t)$ восстановим коэффициент $q(y)$ в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$. Но как только $q(y) \in \mathbf{Q_M}$, спектральная функция $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$ и обладает свойством дифференцируемости. Поэтому равенство (2.17) справедливо. Обращение преобразования Ганкеля известной информации

$$\varphi^0(t) = -\int_0^\infty \sqrt{\lambda}\, J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right)\theta(t)\sigma'(\lambda)d\sqrt{\lambda})$$

и применение формулы (2.10) дают возможность выразить и преобразовать $\sigma'\left(\sqrt{\lambda}\right)$.

$$\sigma'(\lambda) = -\int_0^\infty t\varphi^0(t)J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right)dt = \\ = -\int_0^\infty t\left[-\frac{1}{\pi t} + \hat{\varphi}^0(t)\right]J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right)dt = \\ \frac{1}{\pi\sqrt{\lambda}} - \int_0^\infty t\hat{\varphi}^0(t)J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right)dt = \sigma_0'(\lambda) + \sigma_1'(\lambda). \tag{2.18}$$

По производной $\sigma'(\lambda)$, полученной в (2.18), восстановим $\sigma(\lambda)$.

$$\sigma(\lambda) = \begin{cases} \frac{2}{\pi}\sqrt{\lambda} + \sigma_1(\lambda), & \text{если } \lambda \geq 0, \\ 0, & \text{если } \lambda < 0. \end{cases}$$

$$\sigma(\lambda) \in C(\lambda \geq 0) \cap C^1(\lambda > 0).$$

Из формулы (2.18) следует, что

$$\sigma_1'(\lambda) = -\int_0^\infty t\hat{\varphi}^0(t)J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right)dt. \tag{2.19}$$

Известно из определения 1, что $\hat{\varphi}^0(t)$ есть слабый предел последовательности $\{\hat{\varphi}_n^0(t)\}$, значит, существует последовательность функционалов

$\frac{-1}{2}\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)d\sigma_{1n}(\lambda)$, $n = 1,2, \ldots$, такая, что

$$\hat{\varphi}_n^0(t) = \frac{-1}{2}\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)d\sigma_{1n}(\lambda) \xrightarrow{D_+'} \frac{-1}{2}\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)d\sigma_1(\lambda) = \hat{\varphi}^0(t),$$

$n \to \infty$.

По второй (обобщенной) теореме Хелли [12, с. 239–240]

$$\lim_{n\to\infty} \int_{-\infty}^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)d\,\sigma_{1n}(\lambda) = \int_{-\infty}^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)d\sigma_1(\lambda)$$

в том случае, если функция $J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)$ непрерывна и ограничена на полупрямой $\lambda > 0$, а последовательность ограниченных в совокупности неубывающих функций $\sigma_{11}(\lambda), \sigma_{12}(\lambda), \ldots, \sigma_{1n}(\lambda), \ldots$ сходится в основном к функции $\sigma_1(\lambda)$.

Оценим $\sigma_1'(\lambda)$ в виде (2.18).

$$|\sigma_1'(\lambda)| = \left|-\int_0^{\infty} t\hat{\varphi}^0(t)J_0\left(\sqrt{\lambda}\,t\right)dt\right| \le \int_0^{\infty}\left|t\hat{\varphi}^0(t)\right| \cdot \left|J_0\left(\sqrt{\lambda}\,t\right)\right|dt \le$$
$$\le \int_0^{\infty}\left|t\hat{\varphi}^0(t)\right|\left|dt \le M_2.\right.$$

Функция с ограниченной производной имеет ограниченную вариацию.

$\sigma_1(\lambda)$ убывает в силу заявленного в определении 1 условия

$$\hat{\varphi}^0(t) > 0.$$

Если $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$, то все требования определения 3 выполнены и $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$, а вследствие изоморфизма классов $\boldsymbol{Q_M}$ и $\boldsymbol{\sigma}$, $q(y) \in \boldsymbol{Q_M}$.

Лемма доказана.

Определение 6. Совокупность функционалов класса $\boldsymbol{F}$ с информацией

$$\hat{\varphi}^0(t) = \sum_{\alpha=0}^{\infty} \frac{D^{\alpha}\hat{\varphi}^0(0)}{\alpha!} t^{2\alpha} \qquad (2.20)$$

составляет класс $\boldsymbol{F^a}$.

Лемма (об изоморфизме классов функций). Между классами функций $\boldsymbol{F^a}$ и $\boldsymbol{\sigma^a}$ устанавливается взаимно-однозначное соответствие.

Доказательство следует из преобразования Ганкеля (2.12) и формулы (2.20)

$$\sigma_1'(s) = -\int_0^\infty tJ_0(st)\hat{\varphi}^0(t)dt = -\int_0^\infty t\sum_{n=0}^\infty (-1)^n \frac{(st)^{2n}}{2^{2n}[n!]^2}$$
$$\sum_{\alpha=0}^\infty \frac{D^\alpha\hat{\varphi}^0(0)}{\alpha!}t^{2\alpha}dt = \sum_{n=0}^\infty (-1)^{n+1}a_n s^{2n} = \sum_{n=0}^\infty (-1)^{n+1}a_n\lambda^n,\ s=\sqrt{\lambda},$$

а также из обращения (2.11) этого преобразования

$$\hat{\varphi}^0(t) = -\int_0^\infty sJ_0(st)\,\sigma_1'(s)d\,s =$$
$$= -\int_0^\infty s\sum_{n=0}^\infty (-1)^n \frac{(st)^{2n}}{2^{2n}[n!]^2}\sum_{k=0}^\infty (-1)^{k+1}a_k s^{2k}ds = \sum_{n=1}^\infty b_n t^{2n} =$$
$$= \sum_{\alpha=0}^\infty \frac{D^\alpha\hat{\varphi}^0(0)}{\alpha!}t^{2\alpha}.$$

Если $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F^a}$, то $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma^a}$ и $\sigma_1'(\lambda)$ является целой по аргументу $\lambda \geq 0$. Если $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma^a}$, то $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$ и имеет аналитический функционал $\hat{\varphi}^0(t)$ в виде (2.20).

Схема определения $\boldsymbol{q(y)}$. При решении обратной задачи Штурма–Лиувилля И.М. Гельфанд и Б.М. Левитан [11, с. 309–360] исходили из того, что существует функция $K(y,x)$, $x \leq y$, имеющая непрерывные частные производные первого и второго порядка, такая что

$$\varphi(y,\lambda) = \cos\sqrt{\lambda}y + \int_0^y K(y,x)\cos\sqrt{\lambda}x dx.$$

$\varphi(y,\lambda)$ −решение задачи (2.1) с дополнительным условием $\varphi'(0,\lambda) - h\varphi(0,\lambda) = 0$. $K(y,x)$ удовлетворяет волновому уравнению

$$\frac{\partial^2 K(y,x)}{\partial y^2} - q(y)K(y,x) = \frac{\partial^2 K(y,x)}{\partial x^2} \qquad (2.21)$$

и граничным условиям $\left.\frac{\partial K(y,x)}{\partial x}\right|_{x=0} = 0,$ (2.22)

$$q(y) = 2\frac{\partial K(y,y)}{\partial y}, \qquad (2.23)$$

$$K(y,y) = h + \int_0^y q(x)dx. \qquad (2.24)$$

Функция $K(y,x)$ удовлетворяет также и линейному интегральному уравнению

$$f(y,x) + \int_0^y K(y,\tau)f(\tau,x)d\tau + K(y,x) = 0 \qquad (2.25)$$

в области $x \leq y$.

Функции

$$F(y,x)=\int_{-\infty}^{\infty}\frac{\sin\sqrt{\lambda}y\cdot\sin\sqrt{\lambda}x}{\lambda}d\sigma_1(\lambda) \quad (2.26)$$

и

$$f(y,x)=\frac{\partial^2 F}{\partial y\partial x}=\int_{-\infty}^{\infty}\cos\sqrt{\lambda}y\cdot\cos\sqrt{\lambda}x\,d\sigma_1(\lambda) \quad (2.27)$$

существуют и непрерывны для всех значений аргументов, «если $\sigma_1(\lambda)$ ведет себя на бесконечности достаточно правильно, например, $Var[\sigma_1(\lambda)]<\infty$» [11, с.310] .

Найдем $q(y)$ по формуле (2.27). Для этого определим ядро интегрального уравнения (2.25), решая задачу (2.21)–(2.22) методом Фурье [13, с. 82].

Пусть

$$K(y,x)=X(x)\cdot Y(y). \quad (2.28)$$

После подстановки решения $K(y,x)$ в виде (2.28) и частных производных второго порядка в уравнение (2.21) получим равенство, справедливое лишь в том случае, если его правая и левая части не зависят ни от x, ни от y, а равны постоянному числу:

$$\frac{Y_y''(y)}{Y(y)}-q(y)=\frac{X_x''(x)}{X(x)}=-\mu,\ \mu>0. \quad (2.29)$$

Имеем два обыкновенных дифференциальных уравнения с дополнительными условиями. Это задача Штурма–Лиувилля

$$Y_y''(y)-q(y)Y(y)=-\mu Y(y),\qquad Y(0)=h,$$

и граничная задача для уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

$$X_x''(x)+\mu X(x)=0,\ X(0)=1, X'(0)=0, \quad (2.30)$$

$$X'(b)=0. \quad (2.31)$$

Задаче (2.30) удовлетворяет функция $X(x)=\cos\sqrt{\mu}x$. Из условия (2.31) получим собственные значения

$$\sqrt{\mu}=\sqrt{\mu_{n,b}}=\frac{\pi n}{b},\ n=1,2,3,.... \quad (2.32)$$

Тогда

$$K_b(y,x)=\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\cdot X\left(\sqrt{\mu_{n,b}}x\right)=\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\cdot\cos\left(\frac{\pi n}{b}x\right).$$

Подставим найденную функцию в интегральное уравнение Вольтерра (2.25).

$$K_b(y,x)+f_b(y,x)+\int_0^y\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\cdot\cos\left(\sqrt{\mu_{n,b}}\tau\right)f_b\,(\tau,x)d\tau=0. \quad (2.33)$$

Уравнение (2.33) перепишем в виде $K_b(y,x)+f_b(y,x)+I_b=0.$

Рассмотрим интегральный член уравнения

$$I_b=\int_0^y\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\cos\left(\sqrt{\mu_{n,b}}\tau\right)f_b\,(\tau,x)d\tau=$$
$$=\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\int_0^y\cos\left(\sqrt{\mu_{n,b}}\tau\right)\left[\int_0^{\infty}\cos\ s_{n,b}\tau\cdot\cos s_{n,b}x\cdot d\sigma_{1,b}\right]d\tau=$$
$$=\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\cdot\int_0^{\infty}\cos s_{n,b}x\cdot d\sigma_{1,b}\int_0^y\cos\left(\frac{\pi n}{b}\tau\right)\cos\ s_{n,b}\tau d\tau=$$
$$=\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\cdot\int_0^{\infty}\cos s_{n,b}x\cdot d\sigma_{1,b}\cdot\frac{1}{2}\int_0^y\left[\cos\left(\frac{\pi n}{b}+s_{n,b}\right)\tau+\right.$$
$$\left.+\cos\left(\frac{\pi n}{b}-s_{n,b}\right)\tau\right]d\tau=\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\cdot\int_0^{\infty}\cos s_{n,b}x\cdot d\sigma_{1,b}\cdot$$
$$\frac{1}{2}\left[\frac{1}{\frac{\pi n}{b}+s_{n,b}}\sin\left(\frac{\pi n}{b}+s_{n,b}\right)y+\frac{1}{\frac{\pi n}{b}-s_{n,b}}\sin\left(\frac{\pi n}{b}-s_{n,b}\right)y\right].$$

Интегральный член уравнения I_b можно преобразовать, учитывая связь между собственными значениями (2.32) и собственными значениями исходной задачи Штурма–Лиувилля, решаемой на интервале $[0,\ b]$ –

$$l_q\varphi=\lambda r(y)\varphi(y,\lambda),\quad \varphi(0,\lambda)=1,\ \varphi'(0,\lambda)=0,\ \ \varphi'(b,\lambda)=0-$$
$$-s_{n,b}=\sqrt{\lambda_{n,b}}=\frac{\pi n}{b}+o\left(\frac{1}{b}\right), \quad (2.34)$$
$$\sqrt{\lambda_{n,b}}=\sqrt{\mu_{n,b}}+o\left(\frac{1}{b}\right).$$

Собственные функции задачи (2.30)–(2.31) имеет вид

$$cos\ s_{n,b}x=\cos\left[\frac{\pi n}{b}+o\left(\frac{1}{b}\right)\right]x. \quad (2.35)$$

Уравнение (2.33) с учетом формулы (2.35) перепишем в виде

$$K_b(y,x)+f_b(y,x)+\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\cdot\cos\left[\frac{\pi n}{b}+o\left(\frac{1}{b}\right)\right]x\cdot$$
$$\cdot\int_0^{\infty}\frac{1}{2}\left[\frac{1}{\frac{\pi n}{b}+s_{n,b}}\sin\left(\frac{\pi n}{b}+s_{n,b}\right)y+\frac{1}{\frac{\pi n}{b}-s_{n,b}}\sin\left(\frac{\pi n}{b}-s_{n,b}\right)y\right]d\sigma_{1,b}=0. \quad (2.36)$$

Преобразуем интегральный член уравнения (2.36) еще раз, используя тригонометрические формулы.

$$\frac{1}{2}\int_0^{\infty}\left\{\frac{1}{\frac{\pi n}{b}+s_{n,b}}\left[\sin\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\cos\left(s_{n,b}\,y\right)+\cos\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\sin(s_{n,b}y)\right]+\right.$$
$$\left.\frac{1}{\frac{\pi n}{b}-s_{n,b}}\left[\sin\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\cos\left(s_{n,b}\,y\right)-\cos\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\sin\left(s_{n,b}y\right)\right]\right\}d\sigma_{1,b}=$$
$$=\frac{1}{2}\int_0^{\infty}\frac{1}{\left(\frac{\pi n}{b}\right)^2-(s_{n,b})^2}\left\{\left(\frac{\pi n}{b}-s_{n,b}\right)\left[\sin\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\cos\left(s_{n,b}\,y\right)+\cos\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\sin(s_{n,b}y)\right]+\right.$$
$$\left.+\left(\frac{\pi n}{b}+s_{n,b}\right)\left[\sin\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\cos\left(s_{n,b}\,y\right)-\cos\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\sin\left(s_{n,b}y\right)\right]\right\}d\sigma_{1,b}=$$
$$=\frac{1}{2}\int_0^{\infty}\frac{1}{\left(\frac{\pi n}{b}\right)^2-(s_{n,b})^2}\left[2\frac{\pi n}{b}\sin\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\cos\left(s_{n,b}\,y\right)-2s_{n,b}\cos\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\sin(s_{n,b}y)\right]d\sigma_{1,b}.$$

Уравнение (2.36) примет вид

$$0=K_b(y,x)+f_b(y,x)+\sum_{n=1}^{\infty}Y_n(y)\cdot\cos\left[\frac{\pi n}{b}+o\left(\frac{1}{b}\right)\right]x$$
$$\cdot\int_0^{\infty}\frac{1}{\left(\frac{\pi n}{b}\right)^2-(s_{n,b})^2}\left[\frac{\pi n}{b}\sin\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\cos\left(s_{n,b}\,y\right)-s_{n,b}\cos\left(\frac{\pi n}{b}y\right)\sin(s_{n,b}y)\right]d\sigma_{1,b}.$$

Под знаком интеграла заменим $\cos\left(\frac{\pi n}{b}y\right)$ на $\cos\left(s_{n,b}y-o\left(\frac{1}{b}\right)y\right)$.

После предельного перехода в полученном равенстве, устремляя b к бесконечности и учитывая вторую обобщенную теорему Хелли, имеем алгебраическое уравнение относительно $K(y,x)$:

$$K(y,x)+f(y,x)+K(y,x)\cdot\int_0^{\infty}2s^2\sigma_1'(s)\frac{\sin sy\cdot\cos sy}{s^2}ds=0,$$

из которого следует решение интегрального уравнения в сингулярном случае

$$K(\mathrm{y},x)=\frac{-f(y,x)}{1+\int_0^{\infty}\sin 2sy\cdot\sigma_1'(s)\,ds}.$$

При $\mathrm{y}=x$ $\quad K(\mathrm{y},y)=\frac{-f(y,y)}{1+\int_0^{\infty}\sin 2sy\cdot\sigma_1'(s)ds}$, (2.37)

$$q(y)=2\frac{dK(y,y)}{dy}.$$

Полезно вычислить следующее значение:

$$K(0,0)=-f(0,0)=-[V_0^{\infty}\sigma_1(s)]>0$$

и отметить, что $\lim\limits_{b\to\infty}K_b(y,x)=K(y,x)$.

Последовательность функций $\{K_b(y,x)\}$ сходится к функции $K(y,x)$ равномерно на множестве $0\le x\le y<\infty$. Последовательность $\{K_b(y,x)\}$ можно дифференцировать почленно в интервале (0, ∞), причем предельная функция $K(y,y)$ имеет производную $K_y'(y,y)=\lim_{b\to\infty}K_b'(y,y)$. Таким образом лемма доказана.

Лемма (формула для восстановления коэффициента оператора Штурма–Лиувилля в сингулярном случае). Решение обратной задачи Штурма–Лиувилля на полупрямой $y\ge 0$ восстанавливается единственным образом в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$ $(\boldsymbol{Q_M^a})$ по спектральной функции $\sigma(\lambda)\in\boldsymbol{\sigma}$ $(\boldsymbol{\sigma^a})$ формулой

$$q(y)=2\frac{dK(y,y)}{dy}=2\frac{d}{dy}\left[\frac{-f(y,y)}{1+\int_0^{\infty}\sin 2sy\cdot\sigma_1'(s)ds}\right]. \quad (2.38)$$

Теорема 2 (единственности решения обратной задачи). Пусть информация о решении прямой задачи (2.1)–(2.4) $\varphi^0(t)$ принадлежит классу $\boldsymbol{F}$ $(\boldsymbol{F^a})$. Тогда решение обратной задачи (2.1)–(2.5) $q(y)$ единственно в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$ $(\boldsymbol{Q_M^a})$.

Доказательство. Формулами (2.9), (2.11), (2.12) и (2.19), (2.20) установлено взаимно однозначное соответствие между заданной информацией $\varphi^0(t)\in\boldsymbol{F}$ $(\boldsymbol{F^a})$ и спектральной функцией $\sigma(\lambda)\in\boldsymbol{\sigma}(\boldsymbol{\sigma^a})$. По схеме определения $q(y)$ восстановим $q(y)$ в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$ $(\boldsymbol{Q_M^a})$ по спектральной функции $\sigma(\lambda)\in\boldsymbol{\sigma}$ $(\boldsymbol{\sigma^a})$. Взаимная однозначность операционных соответствий и изоморфизм классов функций $\boldsymbol{F}$ $(\boldsymbol{F^a})$ и $\boldsymbol{\sigma}$ $(\boldsymbol{\sigma^a})$, $\boldsymbol{\sigma}(\boldsymbol{\sigma^a})$ и $\boldsymbol{Q_M}(\boldsymbol{Q_M^a})$, а также свойство транзитивности доказывают теорему единственности.

Теорема 3 (существования решения обратной задачи). Решение обратной задачи $q(y)$ существует в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$ $(\boldsymbol{Q_M^a})$ и

однозначно определяется известной информацией о решении прямой задачи – функционалом $\varphi^0(t)$ класса $\boldsymbol{F}$ $(\boldsymbol{F^a})$.

Доказательство. Пусть $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$ $(\boldsymbol{F^a})$, тогда в силу установленного леммами изоморфизма классов функций $\boldsymbol{F}$ $(\boldsymbol{F^a})$ и $\boldsymbol{\sigma}$, $(\boldsymbol{\sigma^a})$, $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$ $(\boldsymbol{\sigma^a})$. Все спектральные функции класса $\boldsymbol{\sigma}$ $(\boldsymbol{\sigma^a})$ удовлетворяют теореме существования $q(y)$ [11, с. 313]:

условия для всякого $y > 0$ существует интеграл $\int_{-\infty}^{0} e^{\sqrt{\lambda}y} d\sigma(\lambda)$, функция $a(y) = \int_1^{\infty} \frac{\cos\sqrt{\lambda}y}{\lambda} d\sigma_1(\lambda)$ имеет непрерывную четвертую производную являются достаточными для существования дифференциального уравнения

$$\varphi''(y,\lambda) + \big(\lambda - q(y)\big)\varphi(y,\lambda) = 0$$

с непрерывной функцией $q(y)$.

Если $q(y)$ имеет непрерывную производную, то условия 1 и 2 теоремы существования являются необходимыми.

Для функций классов $\boldsymbol{Q_M} \subset \boldsymbol{C^1}[0,\infty) \cap \boldsymbol{L_1}[0,\infty)$ и $\boldsymbol{Q_M^a}$ теорема также справедлива. В сингулярном случае решение обратной задачи (2.1)–(2.5) $q(y)$ существует в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$ $\left(\boldsymbol{Q_M^a}\right)$ и однозначно восстанавливается по заданной информации $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$ $(\boldsymbol{F^a})$.

Исследованная задача восстановления потенциала $q(y)$ на полупрямой $y \geq 0$ является некорректной обратной задачей [3, с. 29–51]: решение обратной задачи существует и единственно в определенном классе функций, а непрерывная зависимость решения от заданной информации отсутствует.

2.3. Примеры восстановления потенциала в телеграфном уравнении

Пример 1. Пусть информация о решении прямой задачи (2.1)–(2.4) задана в виде

$$\varphi^0(t) = U(x^0, 0, t) = -\frac{1}{\pi t} + 0.$$

Требуется восстановить коэффициент уравнения (2.1) по известному следу решения на временной оси.

По функционалу $\hat{\varphi}^0(t) = 0$, привлекая формулу (2.19), вычислим функцию

$$\sigma_1'(\lambda) = -\int_0^{\infty} t\hat{\varphi}^0(t) J_0\big(\sqrt{\lambda}\, t\big) dt = 0.$$

Далее, пользуясь схемой восстановления коэффициента $q(y)$ в уравнении Штурма–Лиувилля по спектральной функции, строим вспомогательную функцию

$$f(y,x) = \int_{-\infty}^{\infty} \cos\sqrt{\lambda}y \cdot \cos\sqrt{\lambda}x \, d\sigma_1(\lambda) = 0$$

и решаем интегральное уравнение (2.25)

$$f(y,x) + \int_0^y K(y,\tau) f(\tau,x) d\tau + K(y,x) = 0 \quad \text{в области } x \le y.$$

В тривиальном случае $K(y,x) = 0$ и $q(y) = \frac{dK(y,y)}{dy} = 0.$

Заметим, что $\varphi^0(t) \notin \boldsymbol{F}$ и $q(y) \notin \boldsymbol{Q_M}$.

Пример 2. Пусть информация о решении прямой задачи (2.1)–(2.4) задана в виде $\varphi^0(t) = U(x^0,0,t) = -\frac{1}{\pi t} + \frac{1}{\pi}\,{}_1F_1(1,1,-\frac{t^2}{4}) = -\frac{1}{\pi t} + \frac{1}{\pi}e^{-\frac{t^2}{4}}$, $x^0 = 0$, ${}_1F_1\left(\alpha,\alpha,-\frac{t^2}{4}\right) = e^{-\frac{t^2}{4}}$ – вырожденная гипергеометрическая функция [8, с. 429].

Требуется определить коэффициент уравнения (2.1) $q(y) \in \boldsymbol{Q}_{\boldsymbol{M}}^{\boldsymbol{a}}$.

Вычислим функцию $\sigma_1'(\lambda) = -\int_0^\infty t\hat{\varphi}^0(t) J_0\left(\sqrt{\lambda}\, t\right) dt.$

Перейдем к переменной $s = \sqrt{\lambda}$.

$$\sigma_1'(s) = -\int_0^\infty t J_0(st)\left[\frac{1}{\pi}e^{-\frac{t^2}{4}}\right] dt = -\frac{2}{\pi}e^{-s^2}. \qquad (2.39)$$

В вычислениях $\sigma_1'(s)$ использована формула из справочника [8, с. 266]:

$$\int_0^\infty x^{p+1} J_p(\alpha x) e^{-\beta^2 x^2} \, dx = \frac{\alpha^p}{(2\beta^2)^{p+1}} e^{-\frac{\alpha^2}{4\beta^2}}; \quad Re(p) > -1, |\arg\beta| < \frac{\pi}{4}.$$

По $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F^a}$ восстановлена функция $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma^a}$.

По схеме определения $q(y)$, привлекая (2.19) и (2.21), вычислим

$$f(y,y) = \int_0^\infty \cos^2\sqrt{\lambda}y \, d\sigma_1(\lambda) = \frac{1}{2}[V_0^\infty \sigma_1(\lambda)] + \int_0^\infty s\cos(2sy)\sigma_1'(s)ds.$$
$$\frac{1}{2}[V_0^\infty \sigma_1(\lambda)] = \frac{1}{2}\int_0^\infty d\sigma_1(\lambda) = \int_0^\infty s\sigma_1'(s)ds = -\frac{2}{\pi}\int_0^\infty s e^{-s^2} ds = -\frac{1}{\pi}; \qquad (2.40)$$
$$\int_0^\infty s\cos(2sy)\sigma_1'(s)ds = -\frac{2}{\pi}\int_0^\infty s\cos(2sy)e^{-s^2}ds = -\frac{1}{\pi}\frac{\sqrt{\pi}}{2}[e^{-y^2}\Phi(y)]_y'.$$

Формула (2.40) получена дифференцированием нижеследующего равенства [8, с. 200] по параметру $y > 0$:

$$\int_0^{\infty} e^{-x^2} \sin 2yx \, dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}\left[e^{-y^2}\Phi(y)\right].$$

Таким образом,

$$f(y,y) = -\frac{1}{\pi} - \frac{1}{2\sqrt{\pi}}[e^{-y^2}\Phi(y)]'_y = -\frac{1}{\pi} - \frac{1}{2\sqrt{\pi}}\,[-2ye^{-y^2}\Phi(y) + \frac{2}{\sqrt{\pi}}e^{-2y^2}],$$

где $\Phi(y) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^y e^{-\tau^2}d\tau$ – интегральная функция Лапласа.

$$f(0,0) = -\frac{2}{\pi}, \qquad f'(0,0) = 0.$$

Далее, по формулам (2.37) и (2.38) получим

$$K(y,y) = \frac{-f(y,y)}{1+\int_0^{\infty}\sin 2sy\,\sigma_1'(s)ds} = \frac{\frac{1}{\pi}+\frac{1}{2\sqrt{\pi}}[e^{-y^2}\Phi(y)]'_y}{1-\frac{2}{\pi}\frac{\sqrt{\pi}}{2}[e^{-y^2}\Phi(y)]} = \frac{\frac{1}{\pi}+\frac{1}{2\sqrt{\pi}}[e^{-y^2}\Phi(y)]'_y}{1-\frac{1}{\sqrt{\pi}}[e^{-y^2}\Phi(y)]} \quad \text{и}$$

$$q(y) = 2\frac{dK(y,y)}{dy} \qquad (2.41)$$

$$2\,\frac{\frac{1}{2\sqrt{\pi}}[e^{-y^2}\Phi(y)]''_y\cdot\left(1-\frac{1}{\sqrt{\pi}}\left[e^{-y^2}\Phi(y)\right]\right)+(\frac{1}{\pi}+\frac{1}{2\sqrt{\pi}}[e^{-y^2}\Phi(y)]'_y)\frac{1}{\sqrt{\pi}}\cdot[e^{-y^2}\Phi(y)]'_y}{(1-\frac{1}{\sqrt{\pi}}[e^{-y^2}\Phi(y)])^2}.$$

Сравним значения $q(0) = \frac{8}{\pi^2}$, полученные по формуле (2.41) и по формуле (2.38): $q(0) = 2[V_0^{\infty}\sigma_1(\lambda)]^2 = 2\cdot\frac{4}{\pi^2} = \frac{8}{\pi^2} = A > 0$.

$$\lim_{y\to\infty} q(y) = 0\_.\ q(y) \in \boldsymbol{Q_M^a}\ .$$

Пример 3. Пусть информация о решении прямой задачи (2.1)–(2.4) задана в виде

$$(t) = U(x^0,0,t) = -\frac{1}{\pi t} + \frac{2}{\pi}\cdot\frac{1}{1+t^2}\ {}_2F_1(1,-\frac{1}{2},1,\frac{t^2}{1+t^2}).$$

$${}_2F_1\,(a,b,c,z) = 1 + \frac{ab}{c}z + \frac{1}{2!}\frac{a(a+1)b(b+1)}{c(c+1)}z^2 + \cdots -$$

гипергеометрическая функция второго рода [10, с. 266].

По известному функционалу $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$ требуется восстановить потенциал $q(y)$ в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$.

Представим информацию $\hat{\varphi}^0(t) = \frac{2}{\pi}\cdot\frac{1}{1+t^2}\ {}_2F_1(1,-\frac{1}{2},1,\frac{t^2}{1+t^2})$ в интегральной форме $[10, с.250]$:

$$\hat{\varphi}^0(t) = \frac{2}{\pi}\cdot 2\frac{\Gamma(1)\Gamma(\frac{3}{2})}{(1+t^2)\Gamma(1)\Gamma(\frac{1}{2})}\cdot\ {}_2F_1\left(1,-\frac{1}{2},1,\frac{t^2}{1+t^2}\right) = -\int_0^\infty sJ_0(st)\left(-\frac{2}{\pi}\right)e^{-s}ds.$$

Сравнивая полученный функционал с функционалом (2.11)

$$\hat{\varphi}^0(t) = -\int_0^\infty sJ_0(st)\,\sigma_1'(s)d\,s, \quad \text{заключаем:}$$
$$\sigma_1'(s) = -\frac{2}{\pi}e^{-s},\ \sigma(\lambda)\in \boldsymbol{\sigma}.$$

Далее, по схеме восстановления $q(y)$ найдем

$$f(y,y) = \int_0^\infty \cos^2\sqrt{\lambda}y\,d\sigma_1(\lambda) = \ = \int_0^\infty \frac{1+\cos 2sy}{2}\cdot 2s\left(-\frac{2}{\pi}\right)e^{-s}ds =$$
$$= -\frac{2}{\pi}\int_0^\infty se^{-s}ds - \frac{2}{\pi}\int_0^\infty s\,e^{-s}\cos 2sy ds = -\frac{2}{\pi} - \frac{1}{\pi}\cdot[\frac{2y}{1+4y^2}]_y'.$$

(Вычислим интеграл, зависящий от параметра, $\int_0^\infty e^{-s}\sin 2sy ds = \frac{2y}{1+4y^2}$ и продифференцируем его по параметру y).

$$\int_0^\infty \sin 2sy\sigma_1'(s)ds = -\frac{2}{\pi}\int_0^\infty e^{-s}\sin 2sy ds\ = -\frac{2}{\pi}\cdot\frac{2y}{1+4y^2}.$$

По формуле (2.37) вычислим

$$K(y,y) = \frac{-f(y,y)}{1+\int_0^\infty \sin 2sy\sigma_1'(s)ds} = \frac{\frac{2}{\pi}+\frac{1}{\pi}\cdot[\frac{2y}{1+4y^2}]_y'}{1-\frac{2}{\pi}\cdot\frac{2y}{1+4y^2}} = \frac{2+[\frac{2y}{1+4y^2}]_y'}{\pi-2\cdot\frac{2y}{1+4y^2}} \quad \text{и}$$

$$q(y) = 2\frac{dK(y,y)}{dy} = 2\frac{d}{dy}\left[\frac{2+[\frac{2y}{1+4y^2}]_y'}{\pi-2\cdot\frac{2y}{1+4y^2}}\right]$$
$$= 2\frac{[\frac{2y}{1+4y^2}]_y''\left(\pi-2\cdot\frac{2y}{1+4y^2}\right)+(2+[\frac{2y}{1+4y^2}]_y')\cdot 2[\frac{2y}{1+4y^2}]_y'}{[\pi-2\cdot\frac{2y}{1+4y^2}]^2}.$$

$$q(0) = \frac{32}{\pi^2} = A > 0, \qquad V_0^\infty\sigma_1(\lambda) = \sigma_1(\infty)-\sigma_1(0) = \int_0^\infty 2s\left(-\frac{2}{\pi}\right)e^{-s}ds = -\frac{4}{\pi}.$$
$$\lim_{y\to\infty} q(y) = 0_-.\ q(y)\in \boldsymbol{Q_M}.$$

Пример 4. Пусть в области $t > 0$ задана информация о решении прямой задачи для телеграфного уравнения (2.1)

$$\varphi_\alpha^0\ (t) = U(x^0, 0, t) = -\frac{1}{\pi t} - \frac{1}{2}J_0(\alpha t),$$

где $\alpha = \sqrt{\lambda_0}$ −положительное фиксированное число.

По функционалу $\hat{\varphi}^0(t) = -\frac{1}{2}J_0(\alpha t)$ требуется определить $q(y)$ − коэффициент уравнения (2.1). Вычислим $s\sigma_1'(s)$ по формуле [4, с. 670]. $s\sigma_1'(s) = -s\int_0^\infty t\hat{\varphi}^0(t)J_0(s\,t)dt = -\frac{1}{2}s\int_0^\infty t[-J_0(s\,t)]J_0(\alpha t)dt = \frac{1}{2}\delta(s-\alpha)$.

Спектр оператора l_q дискретный, $\varphi_\alpha^0\ (t) \notin \boldsymbol{F}$, $\sigma(\lambda) \notin \boldsymbol{\sigma}$.

Вычислим

$$f(y,x) = \int_0^\infty \cos\sqrt{\lambda}y \cdot \cos\sqrt{\lambda}x\, d\sigma_1(\lambda) = \int_0^\infty \cos sx \cdot \cos sy \cdot 2s\,\sigma_1'(s)ds =$$

$$= \int_0^\infty \cos sx \cdot \cos sy \cdot \delta(s-\alpha)ds = \cos\alpha x \cdot \cos\alpha y.$$

В интегральном уравнении

$$f(y,x) + \int_0^y K\,(y,\tau)f(\tau,x)d\tau + K(y,x) = 0,\quad x \le y,$$

или что то же

$$\cos\alpha x \cdot \cos\alpha y + \cos\alpha x \int_0^y K\,(y,\tau) \cdot \cos\alpha\tau d\tau + K(y,x) = 0$$

сделаем замену:

$$\int_0^y K\,(y,\tau)\cos\alpha\tau d\tau = g(\alpha, y).$$

Получим уравнение

$$\cos\alpha x \cdot \cos\alpha y + \cos\alpha x \cdot g(\alpha, y) + K(y,x) = 0. \qquad (2.42)$$

Умножим почленно уравнение (2.42) на $\cos\alpha x$ и проинтегрируем по переменной x от нуля до y. Получим алгебраическое уравнение относительно $g(\alpha, y)$.

$$\cos\alpha y \int_0^y \cos^2\alpha x dx + g(\alpha,y)\int_0^y \cos^2\alpha x dx + \int_0^y \cos\alpha x\, K(x,y)dx = 0,$$

$$\cos\alpha y \int\limits_0^y \cos^2\alpha x dx + g(\alpha,y)\int\limits_0^y \cos^2\alpha x dx + g(\alpha,y) = 0.$$

$$g(\alpha,y) = \frac{-\cos\alpha y \int_0^y \cos^2\alpha x dx}{1+\int_0^y \cos^2\alpha x dx}. \qquad (2.43)$$

Функцию $g(\alpha,y)$ в виде (2.43) подставим в уравнение (2.42) и выразим из полученного равенства $K(y,x)$.

$$K(y,x) = -\cos\alpha x\cdot\cos\alpha y + \cos\alpha x\cdot\frac{\cos\alpha y\int_0^y \cos^2\alpha x dx}{1+\int_0^y \cos^2\alpha x dx} = \frac{-\cos\alpha x\cdot\cos\alpha y}{1+\int_0^y \cos^2\alpha x dx}.$$

Как известно, $K(y,y) = \frac{-\cos^2\alpha y}{1+\int_0^y \cos^2\alpha x dx}$

и $q(y) = 2\frac{dK(y,y)}{dy} = 2\frac{d}{dy}\left[\frac{-\cos^2\alpha y}{1+\int_0^y \cos^2\alpha x dx}\right]$ – непрерывная ограниченная функция. $q(y) \notin \boldsymbol{Q_M}$.

2.4. Две одномерные обратные задачи для волнового уравнения с известными источниками

Задача 1.

Постановка задачи

Пусть в области $-\infty < x < \infty,\ y \geq 0,\ t > 0$ задано уравнение

$$\frac{\partial^2 \widetilde{U}}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 \widetilde{U}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \widetilde{U}}{\partial y^2} - q(y)\widetilde{U}(x,y,t) \qquad (2.44)$$

Обобщенная функция $\widetilde{U}(x,y,t)$ удовлетворяет уравнению (2.44), начальным данным

$$\widetilde{U}(x,y,t)\Big|_{t=+0} = 0, \qquad (2.45)$$

$$\widetilde{U}'_t(x,y,t)\Big|_{t=+0} = 0 \qquad (2.46)$$

и граничному условию

$$\widetilde{U}'_y(x,y,t)\Big|_{y=0} = \delta(t)\cdot f(x), \qquad (2.47)$$

где $\widetilde{U}(x,y,t) = 0$ при $t < 0$, $\delta(t)$ – обобщенная функция Дирака,

$f(x)-$ известная вещественная финитная, четная, бесконечно дифференцируемая функция, положительно определенная на интервале $(-\varepsilon,\varepsilon)$. $f(x)\in\mathcal{D}(|x|<\varepsilon)$.

По информации о решении прямой задачи (2.44)–(2.47) функционалу

$$\widetilde{U}(x^0,0,t)=\tilde{\varphi}^0(t)\in W_2^1 \tag{2.48}$$

требуется найти неизвестный коэффициент уравнения (2.44) $q(y)$ в классе непрерывных и ограниченных функций и в специальном классе функций $\boldsymbol{Q_M}$.

Решение прямой задачи. Обратимся к задаче (2.1)–(2.5) с потенциалом $q(y)\in\boldsymbol{Q_M}$ и информацией о решении прямой задачи $\varphi^0(t)\in\boldsymbol{F}$. Покажем, что решения прямых задач (2.44) – (2.47) и (2.1) – (2.4) связаны операцией свертки [2, с. 64]

$$\widetilde{U}(x,y,t)=U(x,y,t)*f(x)=\int_{-\infty}^{\infty}U(x-\tau,y,t)f(\tau)d\tau, \tag{49}$$

где $U(x,y,t)-$решение задачи с сосредоточенным источником;

$U_y'\Big|_{y=0}=\delta(t)\delta(x)$, $\widetilde{U}(x,y,t)-$ решение задачи с известным источником $\widetilde{U}_y'(x,y,t)\Big|_{y=0}=\delta(t)\cdot f(x)$.

Действительно,

$$\frac{\partial^2\widetilde{U}}{\partial t^2}-\frac{\partial^2\widetilde{U}}{\partial x^2}-\frac{\partial^2\widetilde{U}}{\partial y^2}+q(y)\widetilde{U}(x,y,t)=$$

$$=\int_{-\infty}^{\infty}\left[\frac{\partial^2U(x-\tau,y,t)}{\partial t^2}-\frac{\partial^2U}{\partial x^2}-\frac{\partial^2U}{\partial y^2}+q(y)U(x-\tau,y,t)\right]\cdot f(\tau)d\tau=0,$$

$$\widetilde{U}(x,y,t)\Big|_{t=+0}=\int_{-\infty}^{\infty}U(x-\tau,y,t)\Big|_{t=+0}\cdot f(\tau)d\tau=0,$$

$$\widetilde{U}_t'(x,y,t)\Big|_{t=+0}=\int_{-\infty}^{\infty}U_t'(x-\tau,y,t)\Big|_{t=+0}\cdot f(\tau)d\tau=0,$$

$$\widetilde{U}_y'(x,y,t)\Big|_{y=0}=\int_{-\infty}^{\infty}U_y'(x-\tau,y,t)\Big|_{y=0}\cdot f(\tau)d\tau=$$

$$=\int_{-\infty}^{\infty}\delta(t)\delta(x-\tau)f(\tau)d\tau=\delta(t)\delta(x).$$

Запишем известную информацию (2.48) о решении прямой задачи при $x=x^0=0,\ y=0$:

$$\tilde{\varphi}^0(t) = \tilde{U}(x^0,0,t) = \tilde{U}(0,0,t) = \int_{-\infty}^{\infty} U(-\tau,0,t)f(\tau)d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} f(\tau)d\tau \cdot \frac{-1}{2}\int_0^{\infty} \varphi(0,\lambda)J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\theta(t^2-\tau^2)d\sigma(\lambda) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\tau)d\tau \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-(\tau)^2}\right)\theta(t^2-\tau^2)d\sigma(\lambda).$$

По интегральным преобразованиям известной информации $\tilde{\varphi}^0(t)$ восстановим функцию $q(y)$.

Решение обратной задачи. Поскольку $q(y)$ восстанавливается в классе непрерывных и ограниченных функций, спектральная функция оператора Штурма–Лиувилля $\sigma(\lambda)$ имеет вид

$$\sigma(\lambda) = \begin{cases} \frac{2}{\pi}\sqrt{\lambda} + \sigma_1(\lambda), & \text{если } \lambda \geq 0, \\ 0, & \text{если } \lambda < 0. \end{cases}$$

Учитывая форму $\sigma(\lambda)$, функционал $\tilde{\varphi}^0(t)$ преобразуем следующим образом:

$$\begin{gathered} \tilde{\varphi}^0(t) = -\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(\tau)d\tau \cdot \int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\theta(t^2-\tau^2)d\sqrt{\lambda} - \\ -\frac{1}{2}\int_{-\infty}^{\infty} f(\tau)d\tau \cdot \int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\theta(t^2-\tau^2)d\sigma_1(\lambda) = -\frac{1}{\pi} \cdot \\ \int_{-\infty}^{\infty} f(\tau) \cdot \frac{\theta(t^2-\tau^2)}{\sqrt{t^2-\tau^2}}d\tau - \frac{1}{2}\int_{-\infty}^{\infty} f(\tau)d\tau \cdot \int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\theta(t^2- \\ \tau^2)\sigma'_1(\lambda)d(\lambda) = 2\int_0^t f(\tau)d\tau\left[-\frac{1}{\pi} \cdot \frac{\theta(t^2-\tau^2)}{\sqrt{t^2-\tau^2}} - \right. \\ \left. \frac{1}{2}\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\theta(t^2-\tau^2)\sigma'_1(\lambda)d(\lambda)\right]. \end{gathered} \tag{2.50}$$

Покажем, что между функционалом $\tilde{\varphi}^0(t)$ и информацией $\varphi^0(t)$ о решении прямой задачи (2.1)-(2.4) существует интегральная зависимость.

В уравнении (2.50) введем новую переменную $\zeta = \sqrt{t^2-\tau^2}$.

Тогда

$$\begin{gathered} \tilde{\varphi}^0(t) = \\ 2\int_t^0 f\left(\sqrt{t^2-\zeta^2}\right)\frac{-\zeta d\zeta}{\sqrt{t^2-\zeta^2}}\left[-\frac{1}{\pi} \cdot \frac{\theta(\zeta)}{\zeta} - \right. \\ \left. \frac{1}{2}\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\zeta\right)\theta(\zeta)\sigma'_1(\lambda)d(\lambda)\right] = \\ 2\int_0^t \frac{\zeta}{\sqrt{t^2-\zeta^2}} f\left(\sqrt{t^2-\zeta^2}\right)[-\frac{1}{\pi}\frac{\theta(\zeta)}{\zeta} - \\ \frac{1}{2}\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\zeta\right)\theta(\zeta)\sigma'_1(\lambda)d(\lambda)]d\zeta. \end{gathered} \tag{2.51}$$

Выражение в квадратных скобках равенства (2.51) заменим функционалом $\varphi^0(\zeta)$, т.к. формулой (2.10) определена информация

$$\varphi^0(t) = \frac{-1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}\,t\right)\theta(t)d\left[\frac{2}{\pi}\sqrt{\lambda} + \sigma_1(\lambda)\right] =$$

$$= \frac{-1}{\pi}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)d\sqrt{\lambda} - \frac{1}{2}\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)d\sigma_1(\lambda) =$$

$$= \frac{-1}{\pi t}\theta(t) - \int_0^\infty \sqrt{\lambda}J_0\left(\sqrt{\lambda}t\right)\theta(t)\,\sigma_1'(\lambda)d\sqrt{\lambda} = \frac{-1}{\pi t}\theta(t) + \hat{\varphi}^0(t).$$

Обратная задача (2.44)–(2.47) для уравнения гиперболического типа приводит к интегральному уравнению Вольтерра первого рода частного вида – уравнению Абеля.

$$\widetilde{\varphi}^0(t) = 2\int_0^t \frac{\zeta}{\sqrt{t^2-\zeta^2}} f\left(\sqrt{t^2-\zeta^2}\right)\varphi^0(\zeta)d\zeta. \qquad (2.52)$$

Уравнение (2.52) имеет слабую особенность на диагонали. Применим метод дробного дифференцирования [14, с. 393]. Переменную t в (2.52) заменим на $\widetilde{s}$, полагая

$$\tilde{s} = [t^2\cos^2\theta + \zeta^2\sin^2\theta]^{\frac{1}{2}}. \qquad (2.53)$$

Будем иметь дело с уравнением

$$\widetilde{\varphi}^0(\tilde{s}) = 2\int_0^{\tilde{S}} \frac{\zeta}{\sqrt{\tilde{s}^2-\zeta^2}} f\left(\sqrt{\tilde{s}^2-\zeta^2}\right)\varphi^0(\zeta)d\zeta. \qquad (2.54)$$

Переменные в равенстве (2.53) связаны соотношениями:

$$\tilde{s}^2 = t^2\cos^2\theta + \zeta^2\sin^2\theta, \qquad (2.55)$$

$$\sqrt{t^2-\tilde{s}^2} = \sin\theta\sqrt{t^2-\zeta^2}, \qquad (2.56)$$

$$\sqrt{\tilde{s}^2-\zeta^2} = \cos\theta\sqrt{t^2-\zeta^2}. \qquad (2.57)$$

От переменной $\tilde{s}$ перейдем к переменной θ: вычислим дифференциалы правой и левой частей равенства (2.55).

$$2\tilde{s}d\tilde{s} = [t^2 2\cos\theta(-\sin\theta) + 2\zeta^2\sin\theta\cos\theta]d\theta = \sin 2\theta(\zeta^2 - t^2)d\theta. \qquad (2.58)$$

К функционалу $\widetilde{\varphi}^0(s)$ применим интегральное преобразование Абеля:

$$\tilde{\psi}^0(t) = \int_0^t \frac{2s}{\sqrt{t^2-s^2}}\,\tilde{\varphi}^0(s)ds \qquad (2.59)$$

и в правой части полученного равенства функционал $\tilde{\varphi}^0(s)$ заменим интегральным выражением из (2.54). Получим

$$\tilde{\psi}^0(t) = \int_0^t \frac{2s}{\sqrt{t^2-s^2}} \cdot 2\int_0^S \frac{\zeta}{\sqrt{s^2-\zeta^2}} f\left(\sqrt{s^2-\zeta^2}\right)\varphi^0(\zeta)d\zeta ds. \qquad (2.60)$$

В повторном интеграле (2.60) изменим порядок интегрирования: внешнее интегрирование проведем по переменной ζ. Во внутреннем интеграле от переменной s перейдем к переменной θ, используя соотношения (2.56)–(2.58).

$$\tilde{\psi}^0(t) = 2\int_0^t \zeta\,\varphi^0(\zeta)d\zeta \int_\zeta^t \frac{2s}{\sqrt{t^2-s^2}}\frac{1}{\sqrt{s^2-\zeta^2}} f\left(\sqrt{s^2-\zeta^2}\right)ds =$$

$$2\int_0^t \zeta\,\varphi^0(\zeta)d\zeta \int_{\frac{\pi}{2}}^0 \frac{\sin 2\theta\cdot(\zeta^2-t^2)}{\sin\theta\sqrt{t^2-\zeta^2}\cdot\cos\theta\sqrt{t^2-\zeta^2}} f\left(\cos\theta\sqrt{t^2-\zeta^2}\right)d\theta =$$

$$4\int_0^t \zeta\,\varphi^0(\zeta)d\zeta \int_0^{\frac{\pi}{2}} f\left(\cos\theta\sqrt{t^2-\zeta^2}\right)d\theta = 4\int_0^t \zeta\,\varphi^0(\zeta)P(t,\zeta)d\zeta.$$

Мы получили интегральное уравнение Вольтерра первого рода

$$\tilde{\psi}^0(t) = 4\int_0^t \zeta\,\varphi^0(\zeta)P(t,\zeta)d\zeta \qquad (2.61)$$

с непрерывным ядром

$$P(t,\zeta) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} f\left(\cos\theta\sqrt{t^2-\zeta^2}\right)d\theta, \quad 0 < \zeta < t.$$

$$P(t,t) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\cos\theta\cdot 0)d\theta = f(0)\cdot\frac{\pi}{2} = a\frac{\pi}{2} \neq 0, \qquad (2.62)$$

т.к. $f(x)$ положительно определена; производные $\frac{\partial P(t,\zeta)}{\partial t}$ и $[\tilde{\psi}^0(t)]'_t$ существуют и непрерывны в области $0 < \zeta < t$.

Дифференцированием по переменной t с учетом равенства (2.62) уравнение (2.60) приводится к интегральному уравнению Вольтерра второго рода

$$[\widetilde{\psi}^0(t)]'_t = 2a\pi[t\varphi^0(t)] + 4\int_0^t [\zeta\,\varphi^0(\zeta)]\frac{\partial P(t,\zeta)}{\partial t}d\zeta. \qquad (2.63)$$

$$K(t,\zeta) = \frac{\partial P(t,\zeta)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial t}\left[\int_0^{\frac{\pi}{2}} f\left(\cos\theta\sqrt{t^2-\zeta^2}\right)d\theta\right], \qquad 0 < \zeta < t.$$

Разрешим полученное уравнение относительно функции $t\varphi^0(t)$.

Обратная задача (2.1)–(2.5) с известной функцией $\varphi^0(t)$ достаточно хорошо исследована в подразд. 2.2 данной части монографии. По известной информации $\varphi^0(t)$ построим спектральную функцию $\sigma(\lambda)$ и по ней восстановим искомый потенциал $q(y)$. Взаимная однозначность операционных соответствий доказывает теорему единственности.

Теорема 4 (единственности решения обратной задачи 2.1). В классе непрерывных и ограниченных функций решение обратной задачи (2.44)–(2.48) единственно.

Теорема единственности в специальном классе функций.

Определение 7. За класс функций **Ф** примем все вещественные финитные бесконечно дифференцируемые функции вида

$$f(x) = \mathcal{P}_{2l} = \sum_{k=0}^{l} a_k t^{2k}, \qquad a_0 = a,$$

из пространства основных функций $\mathcal{D}(-\varepsilon,\varepsilon)$, четные, положительно определенные, такие, что $f(x) \le f(0) = a$.

Последовательность функций $f_1(x),\ f_2(x), \dots, f_n(x), \dots$ из **Ф** сходится к функции $f(x)$ из **Ф**, если при каждом α

$$D^\alpha f_n(x) \overset{x\in(-\varepsilon,\varepsilon)}{\Longrightarrow} \mathcal{D}^\alpha f(x), \quad n \to \infty.$$

Для всех рассуждений, приведенных ниже, определение 7 является чрезвычайно полезным. С учетом определения 7 запишем ядро интегрального уравнения (2.63) в виде

$$\begin{gathered} K(t,\zeta) = \frac{\partial P(t,\zeta)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial t}\int_0^{\frac{\pi}{2}}[a_0 + + a_1\cos\theta(t^2-\zeta^2) + a_2\cos^2\theta(t^2 - \\ -\zeta^2)^2 + \dots + \\ a_l\cos^{2l}\theta(t^2-\zeta^2)^l]d\theta = \ 2t\sum_{m=1}^{l} m a_m B\left(\frac{1}{2}, \frac{2m+1}{2}\right)(t^2 - \\ -\zeta^2)^{m-1} = 2tK_1(t^2-\zeta^2) = 2tK_1(t,\zeta). \end{gathered} \qquad (2.63)$$

Свойства функционала $\widetilde{\varphi}^0(t)$. Решения вышеизложенных задач для уравнения гиперболического типа $\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} - -q(y)U(x,y,t)$ с одинаковыми начальным данными $U\Big|_{t=+0} = 0$, $U'_t\Big|_{t=+0} = 0$ и различными граничными условиями

$$U'_y\Big|_{y=0} = \delta(t)\delta(x) \text{ и } \widetilde{U}'_y(x,y,t)\Big|_{y=0} = \delta(t)\cdot f(x)$$

связаны операцией свертки $\widetilde{U}(x,y,t) = U(x,y,t) * f(x)$.

Пусть $q(y) \in \boldsymbol{Q_M}$, $f(x) \in \boldsymbol{\Phi}$, $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$. Информация о решении задачи (2.44)–(2.47) с «размещенным» источником имеет вид (2.52)

$$\widetilde{\varphi}^0(t) = 2\int_0^t \frac{\zeta}{\sqrt{t^2-\zeta^2}} f\left(\sqrt{t^2-\zeta^2}\right)\varphi^0(\zeta)d\zeta$$

или в новых переменных $\tau = \sqrt{t^2-\zeta^2}$

$$\widetilde{\varphi}^0(t) = 2\int_0^t f(\tau)\,\varphi^0\left(\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\theta(t^2-\tau^2)d\tau.$$

Функционалы $\widetilde{\varphi}^0(t)$ отвечают следующим требованиям:

1. $\tilde{\varphi}^0(t) \in W_2^1$, $\widetilde{\varphi}^0(0) = -a$.
2. Существует последовательность функционалов $\{\tilde{\varphi}_n^0(t)\}$, слабо сходящаяся к функционалу $\tilde{\varphi}^0(t)$: $\tilde{\varphi}_n^0(t) \xrightarrow{W_2^1} \tilde{\varphi}^0(t)$, $n\to\infty$. $(f_n, \tilde{\varphi}_n^0) \xrightarrow[n\to\infty]{} (f,\ \tilde{\varphi}^0)$.
3. $\tilde{\varphi}^0(t) = \tilde{\varphi}_1^0(t) + \tilde{\varphi}_2^0(t)$, т.к. в силу формул (2.38), (2.10) и п. 1 определения 1 имеем

$$\tilde{\varphi}^0(t) = 2\int_0^t f(\tau)\left[\frac{-1\cdot\theta(t^2-\tau^2)}{\pi\sqrt{t^2-\tau^2}} - \int_0^\infty sJ_0\left(s\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\cdot\theta(t^2-\tau^2)\sigma_1'(s)d\,s\right]d\tau = \tilde{\varphi}_f^0(t) + \tilde{\varphi}_{f,\sigma_1'}^0(t). \quad (2.64)$$

4. Функционал $\tilde{\varphi}_{f,\sigma_1'}^0(t)$ положительно определен: $\tilde{\varphi}_{f,\sigma_1'}^0(t) > 0$ и имеет ограниченное изменение:

$$\left|\tilde{\varphi}_{f,\sigma_1'}^0(t)\right| \le at\cdot|V_0^\infty\sigma_1(\lambda)|, \quad 0 < t < \varepsilon.$$

Замечание. В правой части (2.65) сделаем замену переменной $\tau = t\sin\gamma$, тогда $\tilde{\varphi}^0(t)$ равно

$$2\int_0^t f(\tau)\left[\frac{-1\cdot\theta(t^2-\tau^2)}{\pi\sqrt{t^2-\tau^2}} - \int_0^\infty sJ_0\left(s\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\cdot\theta(t^2\tau^2)\sigma_1'(s)d\,s\right]d\tau =$$
$$-\frac{2}{\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(t\sin\gamma)\,d\gamma - 2t\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(t\sin\gamma)[\int_0^\infty sJ_0(s\cdot t\cos\gamma)\sigma_1'(s)ds]\cos\gamma\,d\gamma \text{ и}$$
$$\tilde{\varphi}^0(0) = -\frac{2}{\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(0\cdot\sin\gamma)\,d\gamma = -a.$$

Определение 8. Совокупность функционалов $\widetilde{\varphi}^0(t)$, удовлетворяющих требованиям 1–4, составляют класс обобщенных функций $\widetilde{\boldsymbol{F}}$.

Сформулируем полученные результаты в виде теоремы.

Теорема 5 (прямая о связи между информациями задач с сосредоточенным и размещенным источниками). Пусть в задачах (2.1)–(2.5) и (2.44)–(2.48) $q(y) \in \boldsymbol{Q_M}$. Пусть $\varphi^0(t) -$ информация о решении задачи (2.1)–(2.4) – принадлежит классу функций $\boldsymbol{F}$.

Тогда информация $\widetilde{\varphi}^0(t)$ о решении задачи (2.44)–(2.47) с известным источником $f(x) \in \boldsymbol{\Phi}$ связана с функцией $\varphi^0(t)$ интегральным уравнением Вольтерра второго рода (2.63) и $\widetilde{\varphi}^0(t)$ принадлежит классу $\widetilde{\boldsymbol{F}}$.

Лемма (о преобразовании Абеля информации $\tilde{\varphi}^0(t)$). Пусть информация о решении задачи (2.1)-(2.4) $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$ и, соответственно, $\sigma(\lambda) \in \boldsymbol{\sigma}$. Преобразование Абеля известной информации $\tilde{\varphi}^0(t)$ о решении задачи (2.44)–(2.47) с известным источником возмущений $f(x)$ класса $\boldsymbol{\Phi}$ имеет вид

$$\tilde{\psi}^0(t) = \int_0^t \frac{2s}{\sqrt{t^2-s^2}}\,\widetilde{\varphi}^0(s)ds =$$
$$= -2\int_0^t f(\tau)d\tau - 4\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{1}{2^{2n}[n!]^2}\,b_{2n+1}$$
$$\cdot M_{\sigma_1'}^{(2n+1)}\int_0^t f(\tau)\cdot(t^2-\tau^2)^{n+\frac{1}{2}}\cdot d\tau,$$

где $b_{2n+1} = \int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos^{2n+1}\theta d\theta$, $M_{\sigma_1'}^{(2n+1)} = \int_0^\infty \mu^{2n+1}\cdot\sigma_1'(\mu)d\,\mu -$ момент $(2n+1)$ порядка функции $\sigma_1'(s)$.

Доказательство.

Преобразуем функционал $\tilde{\varphi}^0(t)$, представленный формулой (2.65). Числитель и знаменатель преобразования Ганкеля функции $\sigma_1'(s)$ умножим на $\sqrt{t^2-\tau^2}$.

$$\tilde{\varphi}^0(t) = 2\int_0^t f(\tau)\left[\frac{-1\cdot\theta(t^2-\tau^2)}{\pi\sqrt{t^2-\tau^2}} - \int_0^\infty sJ_0\left(s\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\cdot\theta(t^2-\tau^2)\sigma_1'(s)d\,s\right]d\tau$$
$$= 2\int_0^t f(\tau)\frac{-1\cdot\theta(t^2-\tau^2)}{\pi\sqrt{t^2-\tau^2}}\,d\tau - 2\int_0^t f(\tau)\frac{\theta(t^2-\tau^2)}{\sqrt{t^2-\tau^2}}\left[\int_0^\infty s\cdot\sqrt{t^2-\tau^2}\cdot J_0\left(s\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\cdot\ \theta(t^2-\tau^2)\,\sigma_1'(s)d\,s\right]\cdot d\tau.$$

К обеим частям полученного равенства применим преобразование Абеля. Предварительно заменим переменную t на s, s на μ.

$$\tilde{\psi}^0(t) = \int_0^t \frac{2s}{\sqrt{t^2-s^2}}\,\tilde{\varphi}^0(s)ds = 2\int_0^t \frac{2sds}{\sqrt{t^2-s^2}}\int_0^s f(\tau)\frac{-1\cdot\theta(s^2-\tau^2)}{\pi\sqrt{s^2-\tau^2}}\,d\tau - 2\int_0^t\frac{2sds}{\sqrt{t^2-s^2}}\cdot$$
$$\int_0^s f(\tau)\frac{\theta(s^2-\tau^2)}{\sqrt{s^2-\tau^2}}\left[\int_0^\infty \mu\cdot\sqrt{s^2-\tau^2}\cdot J_0\left(\mu\sqrt{s^2-\tau^2}\right)\cdot\ \theta(s^2-\tau^2)\sigma_1'(\mu)d\,\mu\right]\cdot d\tau.$$

После замены переменных по формуле (2.53), изменения порядка интегрирования и использования формул (2.55)–(2.58) получим преобразование Абеля в виде

$$\tilde{\psi}^0(t) =$$
$$-2\int_0^t f(\tau)d\tau - 2\int_0^t f(\tau)d\tau\int_0^{\frac{\pi}{2}} 2\cos\theta\sqrt{t^2-\tau^2}d\theta\int_0^\infty \mu J_0\left(\mu\cos\theta\sqrt{t^2-\tau^2}\right)\cdot$$
$$\theta(t^2-\tau^2)\sigma_1'(\mu)d\,\mu =$$
$$-2\int_0^t f(\tau)d\tau - 4\int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos\theta\int_0^t f(\tau)\sqrt{t^2-\tau^2}\,d\tau\cdot$$
$$\int_0^\infty \mu\cdot\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{\mu^{2n}\cos^{2n}\theta\cdot(t^2-\tau^2)^n}{2^{2n}[n!]^2}\boldsymbol{\theta}(t^2-\tau^2)\cdot\sigma_1'(\mu)d\,\mu d\theta$$
$$= -2\cdot \qquad (2.66)$$
$$\int_0^t f(\tau)d\tau - 4\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{1}{2^{2n}[n!]^2}\int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos^{2n+1}\theta d\theta\int_0^t f(\tau)\cdot(t^2-$$
$$\tau^2)^{n+\frac{1}{2}}d\tau\cdot$$
$$\int_0^\infty \mu^{2n+1}\cdot\sigma_1'(\mu)d\,\mu = -2\int_0^t f(\tau)d\tau - 4\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^n\frac{1}{2^{2n}[n!]^2}b_{2n+1}\cdot$$
$$M_{\sigma_1'}^{(2n+1)}\int_0^t f(\tau)\cdot(t^2-\tau^2)^{n+\frac{1}{2}}\cdot d\tau,$$

где $b_{2n+1} = 2\int_0^{\frac{\pi}{2}}\cos^{2n+1}\theta d\theta = \frac{1}{2}\cdot B\left(\frac{1}{2}, n+1\right)$, [8, с.177];

$B(\alpha,\beta)$ −эйлеров интеграл первого рода (бета-функция);

$M_{\sigma_1'}^{(2n+1)} = \int_0^{\infty} \mu^{2n+1} \cdot \sigma_1'(\mu) d\,\mu -$ момент порядка $(2n+1)$ функции $\sigma_1'(s)$.

Вычислим $[\,\widetilde{\psi}^0(t)]_t'$, исходя из формулы (2.66):

$$\left[\,\widetilde{\psi}^0(t)\right]_t' = -2f(t) + 4t\sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{2n+1}{2^{2n}[n!]^2}b_{2n+1}\cdot M_{\sigma_1'}^{(2n+1)}\int_0^t f(\tau)(t^2-\tau^2)^{n-\frac{1}{2}}d\tau = \quad -2f(t) + 4tG(t), \tag{2.67}$$

где $G(t) = \sum_{n=0}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{2n+1}{2^{2n}[n!]^2}b_{2n+1}\cdot M_{\sigma_1'}^{(2n+1)}\int_0^t f(\tau)(t^2-\tau^2)^{n-\frac{1}{2}}d\tau -$ ограниченная функция: $0 < G(t) \le M$, и из преобразования Абеля (2.59), принимая во внимание свойства функционала $\tilde{\varphi}^0(t)$,

$$\tilde{\psi}^0(t) = \int_0^t \frac{2s}{\sqrt{t^2-s^2}}\,\widetilde{\varphi}^0(s)ds = -2\int_0^t \widetilde{\varphi}^0(s)d_s\sqrt{t^2-s^2} = -2\{\sqrt{t^2-s^2}\cdot \widetilde{\varphi}^0(s)\Big|_0^t - \int_0^t \sqrt{t^2-s^2}\cdot[\,\widetilde{\varphi}^0(s)\,]_s'ds\} = 2t\,\widetilde{\varphi}^0(0) + 2\int_0^t \sqrt{t^2-s^2}\cdot[\,\widetilde{\varphi}^0(s)\,]_s'ds.$$

$$\left[\,\widetilde{\psi}^0(t)\right]_t' = 2\,\widetilde{\varphi}^0(0) + 2t\int_0^t \frac{1}{\sqrt{t^2-s^2}}\cdot[\,\widetilde{\varphi}^0(s)\,]_s'ds = -2a + 2t\int_0^t \frac{1}{\sqrt{t^2-s^2}}\cdot\ [\,\widetilde{\varphi}^0(\mathrm{s})\,]_s'ds. \tag{2.68}$$

Сравнение полученных производных (2.67) и (2.68) дает очень интересный результат: $f(t) -$ не что иное, как многочлен четной степени:

$$f(t) = a + a_1t^2 + a_2t^4 + a_3t^6 + \cdots + a_lt^{2l} = \sum_{k=0}^{l} a_kt^{2k},\ a_0 = a.$$

Теорема 6 (обратная, существования и единственности). Пусть в задаче (2.44)–(2.48) $f(x) \in \mathbf{\Phi}$, $\widetilde{\varphi}^0(t) \in \widetilde{\boldsymbol{F}}$. Пусть $\widetilde{\varphi}^0(t)$ связана с информацией $\varphi^0(t)$ о решении прямой задачи (2.1) – (2.4) интегральным уравнением Вольтерра второго рода (2.63).

Тогда интегральное уравнение (2.63) однозначно разрешимо относительно функции $\varphi^0(t)$ класса $\boldsymbol{F}$, и по $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$ решение обратной задачи (2.44)–(2.48) $q(y)$ восстанавливается в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$ единственным образом.

Доказательство. Пусть условия теоремы выполнены и интегральное уравнение Вольтерра второго рода (2.63) имеет место

$$[\widetilde{\psi}^0(t)]'_t = 2a\pi[t\varphi^0(t)] + 4\int_0^t [\zeta\,\varphi^0(\zeta)]\frac{\partial P(t,\zeta)}{\partial t}d\zeta.$$

Область интегрирования содержит по переменной ζ отрезок $(0,t)$. В связи с этим интегральное уравнение обладает свойством уравнений вольтерровского типа: при любых t оно однозначно разрешимо $[1, \text{с. } 55]$ и его решение можно найти методом последовательных приближений $[15, \text{с. } 15]$.

$$[t\varphi^0(t)]^{(n)} = \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t - \frac{4}{2a\pi}\int_0^t [\zeta\,\varphi^0(\zeta)]^{(n-1)}\cdot K(t,\zeta)d\zeta, n = 1,2,\ldots.$$

В уравнении (2.63) заменим $K(t,\zeta)$ произведением $2t\cdot K_1(t,\zeta)$ (формула (2.64)) и выпишем последовательные приближения

$$[t\varphi^0(t)]^{(n)} = \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t - \frac{4\cdot 2t}{2a\pi}\int_0^t [\zeta\,\varphi^0(\zeta)]^{(n-1)}\cdot K_1(t,\zeta)d\zeta.$$

$$[t\varphi^0(t)]^{(0)} = \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t;$$

$$[t\varphi^0(t)]^{(1)} = \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t - \frac{4\cdot 2t}{2a\pi}\int_0^t \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta}\cdot K_1(t,\zeta)d\zeta;$$

$$= \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t - \frac{8t}{(2a\pi)^2}\int_0^t \left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta}\cdot K_1(t,\zeta)d\zeta.$$

$$K_1(t,\zeta) = \mathcal{K}_1(t,\zeta).$$

$$[t\varphi^0(t)]^{(2)} = \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t$$

$$-\frac{8t}{2a\pi}\int_0^t\{\frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta} - \frac{8\zeta}{2a\pi}\int_0^\zeta \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(\zeta)\right]'_\zeta\Big|_{\zeta=\zeta_1}\cdot K_1(\zeta,\zeta_1)d\zeta_1\}\cdot K_1(t,\zeta)d\zeta =$$

$$\frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t - \frac{8t}{(2a\pi)^2}\cdot\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta} K_1(t,\zeta)d\zeta +$$

$$\frac{8^2t}{(2a\pi)^3}\int_0^t \zeta\int_0^\zeta \left[\widetilde{\psi}^0(\zeta)\right]'_\zeta\Big|_{\zeta=\zeta_1} K_1(\zeta,\zeta_1)d\zeta_1\cdot$$

$$K_1(t,\zeta)d\zeta = \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t - \frac{8t}{(2a\pi)^2}\cdot\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta}$$

$$K_1(t,\zeta)d\zeta + \frac{8^2t}{(2a\pi)^3}\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(\zeta)\right]'_\zeta\Big|_{\zeta=\zeta_1}\cdot\{\int_{\zeta_1}^{\boldsymbol{t}}\zeta\,K_1(t,\zeta)\cdot K_1(\zeta,\zeta_1)d\zeta\}\cdot d\zeta_1;$$

$$\int_{\zeta_1}^{\boldsymbol{t}}\zeta\,K_1(t,\zeta)\cdot K_1(\zeta,\zeta_1)d\zeta = \mathcal{K}_2(t,\zeta_1).$$

$$[t\varphi^0(t)]^{(3)} = \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t$$

$$-\frac{8t}{2a\pi}\int_0^t\{\frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta} - \frac{8\zeta}{2a\pi}\int_0^\zeta\frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(\zeta)\right]'_\zeta\Big|_{\zeta=\zeta_1}\cdot K_1(\zeta,\zeta_1)d\zeta_1 +$$

$$\frac{8^2\zeta}{(2a\pi)^3}\int_0^\zeta\left[\widetilde{\psi}^0(\zeta_1)\right]'_{\zeta_1}\Big|_{\zeta_1=\zeta_2}\int_{\zeta_2}^\zeta\zeta_1\,K_1(\zeta,\zeta_1)\cdot K_1(\zeta_1,\zeta_2)d\zeta_1\}\cdot d\zeta_2\}\cdot K_1(t,\zeta)d\zeta = \frac{1}{2a\pi}\cdot$$

$$\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t - \frac{8t}{(2a\pi)^2}\cdot\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta}K_1(t,\zeta)d\zeta + \frac{8^2t}{(2a\pi)^3}\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(\zeta)\right]'_\zeta\Big|_{\zeta=\zeta_1}\cdot\{$$

$$\int_{\zeta_1}^t\zeta\,K_1(t,\zeta)\cdot K_1(\zeta,\zeta_1)d\zeta\}\cdot d\zeta_1 -$$

$$\frac{8^3t}{(2a\pi)^4}\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(\zeta_1)\right]'_{\zeta_1}\Big|_{\zeta_1=\zeta_2}\{\int_{\zeta_2}^t\zeta K_1(t,\zeta)\int_{\zeta_2}^\zeta\zeta_1K_1(\zeta,\zeta_1)K_1(\zeta_1,\zeta_2)d\zeta_1d\zeta\}d\zeta_2.$$

$$\int_{\zeta_2}^t\zeta K_1(t,\zeta)\int_{\zeta_2}^\zeta\zeta_1K_1(\zeta,\zeta_1)\cdot K_1(\zeta_1,\zeta_2)d\zeta_1d\zeta = \int_{\zeta_2}^t\zeta K_1(t,\zeta)\cdot\mathcal{K}_2(\zeta_2,\zeta)d\zeta\,.$$

$$\int_{\zeta_2}^t\zeta K_1(t,\zeta)\cdot\mathcal{K}_2(\zeta,\zeta_2)d\zeta = \mathcal{K}_3(t,\zeta_2)$$

$$[t\varphi^0(t)]^{(4)} = \frac{1}{2a\pi}\cdot\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t - \frac{8t}{(2a\pi)^2}\cdot\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta}K_1(t,\zeta)d\zeta +$$

$$\frac{8^2t}{(2a\pi)^3}\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(\zeta)\right]'_\zeta\Big|_{\zeta=\zeta_1}\cdot\mathcal{K}_2(t,\zeta_1)d\zeta_1 - \frac{8^3t}{(2a\pi)^4}\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(\zeta_1)\right]'_{\zeta_1}\Big|_{\zeta_1=\zeta_2}\cdot$$

$$\mathcal{K}_3(t,\zeta_2)d\zeta_2 + \frac{8^4t}{(2a\pi)^5}\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(\zeta_1)\right]'_{\zeta_2}\Big|_{\zeta_2=\zeta_3}\cdot\mathcal{K}_4(t,\zeta_3)d\zeta_3;$$

……
……

$$[t\varphi^0(t)]^{(n)} = \frac{1}{2a\pi}\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t + \frac{t}{2a\pi}\sum_{k=1}^n(-1)^k[\frac{4}{a\pi}]^k\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta}$$
$$\cdot\mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta.$$

Итерированные ядра $\mathcal{K}_k(t,\zeta)$ (при соответствующей замене ζ_{k-1} на ζ) выражаются рекуррентной формулой

$$\mathcal{K}_k(t,\zeta) = \int_\zeta^t\zeta_1K_1(t,\zeta_1)\mathcal{K}_{k-1}(\zeta_1,\zeta)d\zeta_1.$$

$$t\varphi^0(t) = \lim_{n\to\infty}[t\varphi^0(t)]^{(n)} = \frac{1}{2a\pi}\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t +$$

$$\frac{t}{2a\pi}\sum_{k=1}^\infty(-1)^k[\frac{4}{a\pi}]^k\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta}\cdot\mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta = \frac{1}{2a\pi}\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t \quad (2.69)$$
$$+\frac{t}{2a\pi}\int_0^t\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t\Big|_{t=\zeta}\cdot\sum_{k=1}^\infty(-1)^k[\frac{4}{a\pi}]^k\cdot\mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta.$$

Заменим $\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t$ в (2.69) выражением (2.67):

$$\left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t = -2f(t) + 4tG(t) = -2a - 2f_1(t) + 4tG(t). \quad (2.70)$$

В результате преобразований получим

$$\varphi^0(t) = -\frac{2a}{2a\pi t} - \frac{2f_1(t)}{2a\pi t} + \frac{4tG(t)}{2a\pi t} + \frac{t}{2a\pi t}\int_0^t \left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t \Big|_{t=\zeta}$$
$$\cdot \sum_{k=1}^{\infty}(-1)^k\left[\frac{4}{a\pi}\right]^k \cdot \mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta = -\frac{1}{\pi t} + \hat{\varphi}^0(t).$$

Запишем $\hat{\varphi}^0(t)$, учитывая равенство (2.70) и свойства функций $f(t)$ $(f_1(t) < 0)$, в виде

$$\hat{\varphi}^0(t) = -\frac{f_1(t)}{a\pi t} + \frac{2G(t)}{a\pi}$$
$$+\frac{1}{a\pi}\int_0^t \left[\widetilde{\psi}^0(t)\right]'_t \Big|_{t=\zeta} \sum_{k=1}^{\infty}(-1)^k\left[\frac{4}{a\pi}\right]^k \cdot \mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta =$$
$$-\frac{P^*_{2l-1}(t)}{a\pi} + \frac{2G(t)}{a\pi} + \frac{1}{a\pi}\int_0^t \{-2f(\zeta) + 4\zeta G(\zeta)\}\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^k\left[\frac{4}{a\pi}\right]^k \cdot \mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta$$
$$= -\frac{P^*_{2l-1}(t)}{a\pi} + \frac{2G(t)}{a\pi} + \frac{2}{a\pi}\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^{k+1}\left[\frac{4}{a\pi}\right]^k \int_0^t f(\zeta)\cdot \mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta +$$
$$\frac{4}{a\pi}\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^k\left[\frac{4}{a\pi}\right]^k \int_0^t \zeta G(\zeta)\cdot \mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta =$$
$$-\frac{P^*_{2l-1}(t)}{a\pi} + \frac{2G(t)}{a\pi}$$
$$+\frac{2}{a\pi}\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^{k+1}\left[\frac{4}{a\pi}\right]^k \int_0^t [f(\zeta) - \zeta G(\zeta)]\cdot \mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta > 0.$$

$$|\hat{\varphi}^0(t)| \le \varepsilon + \frac{2M}{a\pi} + \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^{k+1}\left[\frac{4}{a\pi}\right]^k \int_0^t \mathcal{K}_k(t,\zeta)d\zeta \le \varepsilon + \frac{2M}{a\pi} + \frac{2}{\pi}\tilde{\varepsilon}\cdot$$

$$\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^{k+1}\left[\frac{4}{a\pi}\right]^k \le M_1 + \varepsilon_1. \quad (2.71)$$

Знакопеременный ряд $\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^{k+1}\left[\frac{4}{a\pi}\right]^k$ абсолютно сходится при значениях параметра $a > \frac{4}{\pi}$, и оценка (2.71) имеет место при $a > \frac{4}{\pi}$.

Решение интегрального уравнения Вольтерра второго рода существует и единственно. Функция $\varphi^0(t)$ удовлетворяет требованиям определения 3:

1. $\varphi^0(t) \in W_2^1$ и имеет вид $\varphi^0(t) = \frac{-1}{\pi t} + \hat{\varphi}^0(t)$.

2. Существует последовательность функционалов $\{\hat{\varphi}_n^0(t)\}$, слабо сходящаяся к функционалу $\hat{\varphi}^0(t)$: $\hat{\varphi}_n^0(t) \xrightarrow{D_+'} \hat{\varphi}^0(t),\ n \to \infty$.

3. $\hat{\varphi}^0(t)$ имеет ограниченное изменение $|\hat{\varphi}^0(t)| \le M_1 + \varepsilon_1$.

4.Функционал $\hat{\varphi}^0(t)$ положительно определен: $\hat{\varphi}^0(t) > 0$.

Следовательно, $\varphi^0(t) \in \boldsymbol{F}$. Как доказано выше, подразд. 2.2, теорема 3, решение обратной задачи (2.1)–(2.5) $q(y)$ с известной информацией $\varphi^0(t)$ класса $\boldsymbol{F}$ существует и единственно в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$.

Задача 2.

Постановка задачи. Пусть в области $-\infty < x < \infty,\ y \ge 0,\ t > 0$ задано уравнение

$$\frac{\partial^2 \widetilde{U}}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 \widetilde{U}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \widetilde{U}}{\partial y^2} - q(y)\widetilde{U}(x,y,t). \tag{2.72}$$

Обобщенная функция $\widetilde{U}(x,y,t)$ удовлетворяет уравнению (2.72), начальным данным

$$\widetilde{U}(x,y,t)\Big|_{t=+0} = 0, \tag{2.73}$$

$$\widetilde{U}_t'(x,y,t)\Big|_{t=+0} = 0 \tag{2.74}$$

и граничному условию

$$\widetilde{U}_y'(x,y,t)\Big|_{y=0} = \delta(x)\cdot f(t), \tag{2.75}$$

где $\widetilde{U}(x,y,t) = 0$ при $t < 0$, $\delta(x)$ – обобщенная функция Дирака;

$f(t)$ – известная вещественная финитная, бесконечно дифференцируемая функция, положительно определенная на интервале $(-T,T)$. $f(t) \in \mathcal{D}(|t| < T)$.

По информации о решении прямой задачи (2.72)–(2.75) функционалу

$$\widetilde{U}(x^0,0,t) = \tilde{\varphi}^0(t) \in W_2^1 \tag{2.76}$$

требуется найти неизвестный коэффициент уравнения (2.72) $q(y)$ в классе непрерывных и ограниченных функций.

Решение прямой задачи. Обратимся к задаче (2.1)–(2.5) с непрерывным и ограниченным потенциалом $q(y)$ и информацией о решении прямой задачи $\varphi^0(t) \in W_2^1$. Покажем, что решения прямых задач (2.72) - (2.75) и (2.1)-(2.4) связаны операцией свертки $[2, с. 64]$.

$$\widetilde{U}(x,y,t) = U(x,y,t) * f(t) = \int_{-\infty}^{\infty} U(x,y,t-\tau) f(\tau) d\tau, \qquad (77)$$

где $U(x,y,t)$ −решение задачи с сосредоточенным источником;

$U_y' \Big|_{y=0} = \delta(t)\delta(x)$, $\widetilde{U}(x,y,t)-$ решение задачи с известным источником $\widetilde{U}_y'(x,y,t)\Big|_{y=0} = \delta(x)\cdot f(t)$.

Действительно,

$$\frac{\partial^2 \widetilde{U}}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 \widetilde{U}}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \widetilde{U}}{\partial y^2} + q(y)\widetilde{U}(x,y,t) =$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} \left[\frac{\partial^2 U(x-\tau,y,t)}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + q(y)U(x,y,t-\tau) \right] \cdot f(\tau) d\tau = 0,$$

$$\widetilde{U}(x,y,t)\Big|_{t=+0} = \int_{-\infty}^{\infty} U(x,y,t-\tau)\Big|_{t=+0} \cdot f(\tau) d\tau = 0,$$

$$\widetilde{U}_t'(x,y,t)\Big|_{t=+0} = \int_{-\infty}^{\infty} U_t'(x,y,t-\tau)\Big|_{t=+0} \cdot f(\tau) d\tau = 0,$$

$$\widetilde{U}_y'(x,y,t)\Big|_{y=0} = \int_{-\infty}^{\infty} U_y'(x,y,t-\tau)\Big|_{y=0} \cdot f(\tau) d\tau =$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} \delta(x)\delta(t-\tau) f(\tau) d\tau = \delta(x) f(t).$$

Решение обратной задачи. К свертке (2.77) $\widetilde{U}(x,y,t) = U(x,y,t) * f(t)$ применим интегральное преобразование Лапласа по переменной t.

$$\int_0^{\infty} e^{-pt}\, \widetilde{U}(x,y,t) dt =$$

$$= \int_0^{\infty} e^{-pt} [U(x,y,t) * f(t)] dt = A(p) \int_0^{\infty} e^{-pt}\, U(x,y,t) dt, \text{ где}$$

$$A(p) = \int_0^{\infty} e^{-pt} f(t) dt.$$

Из полученного равенства выразим преобразование Лапласа функции $U(x,y,t)$:

$$\int_0^{\infty} e^{-pt}\, U(x,y,t)dt = \frac{1}{A(p)} \int_0^{\infty} e^{-pt}\, \widetilde{U}(x,y,t)dt.$$

Обращение этого преобразования дает решение задачи (2.1)–(2.4) в виде

$$U(x,y,t) = \frac{1}{2\pi i} \int_{a-i\infty}^{a+i\infty} e^{-pt} \frac{1}{A(p)} \int_0^{\infty} e^{-pt}\, \widetilde{U}(x,y,t)dtdp.$$

Выразим известную информацию (2.76) о решении прямой задачи при $x = x^0 = 0,\ y = 0$:

$$\varphi^0(t) = U(x^0,0,t) = U(0,0,t) = \frac{1}{2\pi i} \int_{a-i\infty}^{a+i\infty} e^{-pt} \frac{1}{A(p)} \int_0^{\infty} e^{-p\check{t}} \tilde{\varphi}^0(\check{t})\, d\check{t}dp.$$

По интегральным преобразованиям известной информации $\tilde{\varphi}^0(t)$ восстановим информацию о решении прямой задачи (2.1)–(2.4), а по известной информации $\varphi^0(t)$ – функцию $q(y)$ в классе непрерывных и ограниченных функций. В силу взаимной однозначности интегральных преобразований имеет место теорема 7.

Теорема 7 (единственности**).** В классе непрерывных и ограниченных функций решение обратной задачи (2.72)–(2.76) $q(y)$ единственно.

2.5. Обратная задача с фиксированным временем

Постановка задачи. Пусть в области $-\infty < x < \infty,\ y \geq 0,\ t > 0$ задано уравнение гиперболического типа

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} - q(y)U(x,y,t). \qquad (2.78)$$

Обобщенная функция $U(x,y,t)$ удовлетворяет начальным данным

$$U\Big|_{t=+0} = 0, \qquad (2.79)$$

$$U_t'\Big|_{t=+0} = 0 \qquad (2.80)$$

и граничному условию $\qquad U_y'\Big|_{y=0} = \delta(t)f(x), \qquad (2.81)$

где $\delta(\alpha)$ –дельта-функция Дирака, $U(x,y,t)\Big|_{t<0} = 0$;

$f(x)-$ неизвестная, положительно определенная, непрерывная финитная функция. $f(x) \neq 0$ при $|x| < \varepsilon$;

$q(y)-$ неизвестная функция класса $\boldsymbol{Q_M}$.

По известному обобщенному решению на прямой $y = 0$ в фиксированные моменты времени

$$U(x,0,t^0) = \varphi^0(t) \in W_2^1, \quad U(x,0,t^1) = \varphi^1(t) \in W_2^1 \quad (2.82)$$

требуется восстановить неизвестный потенциал $q(y)$ в классе функций $\boldsymbol{Q_M}$ и найти неизвестный источник $f(x)$.

Методом интегральных преобразований обратную задачу (2.78) – (2.81) редуцируем к обратной задаче Штурма–Лиувилля, по минимальному числу функционалов однозначно восстановим коэффициент уравнения (2.59) и найдем образ Фурье функции $f(x)$.

Основным результатом этого параграфа являются теоремы единственности потенциала $q(y)$ на полупрямой $y \geq 0$ в специальном классе функций $\boldsymbol{Q_M}$ и источника $f(x)$, принадлежащего классу **Ф**.

Решение прямой задачи. Последовательно к задаче (2.59)–(2.63) применим преобразование Фурье по переменной x [2, с.181; 8, с.285]:

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{i\mu x} U(x,y,t)dx = W_1(\mu,y,t), \quad (2.83)$$

одностороннее преобразование Лапласа по переменной t [2, с.164; 8, с.279]:

$$\int_0^{\infty} e^{-pt} W_1(\mu,y,t)dt = W_2(\mu,y,p) \quad (2.84)$$

и обобщенное преобразование Фурье по системе собственных функций оператора Штурма–Лиувилля $\varphi(y,\lambda)$ [4, с.79]:

$$\int_0^{\infty} \varphi(y,\lambda)\, W_2(\mu,y,p)dy = W_3(\mu,p,\lambda).$$

В результате преобразования Фурье получим уравнение в частных производных

$$\mu^2 W_1(x,y,p) = -\frac{\partial^2 W_1(\mu,y,t)}{\partial t^2} + \frac{\partial^2 W_1(\mu,y,t)}{\partial y^2} - q(y)W_1(\mu,y,t)$$

с начальными условиями $(W_1)\Big|_{t=0} = 0,\ (W_1)'_t\Big|_{t=0} = 0$ и

граничным условием $(W_1)'_y \Big|_{y=0} = \delta(t)F(\mu)$,

где

$$F(\mu) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{i\mu x} f(x)dx. \qquad (2.85)$$

В результате преобразования Лапласа – обыкновенное дифференциальное уравнение

$$(p^2 + \mu^2)\, W_2(\mu, y, p) = \frac{\partial^2 W_2(\mu,y,p)}{\partial y^2} - q(y)W_2(\mu, y, p)$$

с начальным условием $(W_2)'_y \Big|_{y=0} = F(\mu)$.

Обобщенное преобразование Фурье приводит к алгебраическому уравнению относительно функции $W_3(\mu, p, \lambda)$.

$$W_3(\mu, p, \lambda) = -F(\mu) \cdot \frac{1}{p^2 + \mu^2 + \lambda}.$$

Обращение преобразований позволяет получить функции

$$\begin{gathered} W_2(\mu, y, p) = \int_0^{\infty} \varphi(y, \lambda)\, W_3(\mu, p, \lambda) d\sigma(\lambda) = \\ = -F(\mu) \int_0^{\infty} \frac{1}{p^2+\mu^2+\lambda} \varphi(y, \lambda)\, d\sigma(\lambda) \end{gathered} \qquad (2.86)$$

и

$$W_1(\mu, y, t) = -F(\mu) \int_0^{\infty} \varphi(y, \lambda) \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}} d\sigma(\lambda).$$

В вычислениях $W_1(\mu, y, t)$ использовано преобразование Лапласа

$$\int_0^{\infty} e^{-pt} \sin qt dt = \frac{q}{p^2+q^2} \text{ [8, с. 290]} \qquad (2.87)$$

и теорема Лерха. При замене q^2 на $\mu^2 + \lambda$ в формуле (2.87) будем иметь

$$\frac{1}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}} \int_0^{\infty} e^{-pt} sin\left(\sqrt{\mu^2 + \lambda}\right) t dt = \frac{1}{p^2+\mu^2+\lambda}.$$

С учетом полученного результата перепишем $W_2(\mu, y, p)$ в виде

$$W_2(\mu, y, p) = -F(\mu) \int_0^{\infty} \frac{1}{\sqrt{\mu^2+\lambda}} \int_0^{\infty} e^{-pt} sin\left(\sqrt{\mu^2 + \lambda}\right) t dt \varphi(y, \lambda)\, d\sigma(\lambda) =$$

$$= -F(\mu)\int_0^\infty e^{-pt}\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t}{\sqrt{\mu^2+\lambda}}d\sigma(\lambda)dt$$

и сравним с преобразованием Лапласа (2.84):

$$-F(\mu)\int_0^\infty e^{-pt}\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t}{\sqrt{\mu^2+\lambda}}d\sigma(\lambda)dt = \int_0^\infty e^{-pt}W_1(\mu,y,t)dt.$$

Между оригиналом и изображением существует взаимно-однозначное соответствие, следовательно, формула (2.86) имеет место.

Обращая преобразование Фурье, получим решение прямой задачи

$$U(x,y,t) = -\frac{1}{2}\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\int_0^\infty f(\zeta)J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-(x-\zeta)^2}\right)\theta(t^2-(x-\zeta)^2)$$
$$\cdot\, d\zeta d\sigma(\lambda).$$

Действительно, обращение (2.83) дает

$$U(x,y,t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^\infty e^{-i\mu x}W_1(\mu,y,p)d\mu$$
$$= \frac{-1}{2\pi}\int_{-\infty}^\infty e^{-i\mu x}F(\mu)\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}}d\sigma(\lambda)d\mu$$
$$= -\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^\infty e^{-i\mu x}\int_{-\infty}^\infty e^{i\mu\zeta}f(\zeta)d\zeta\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}}d\sigma(\lambda)d\mu =$$
$$= -\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^\infty d\mu\int_{-\infty}^\infty e^{i\mu(\zeta-x)}f(\zeta)d\zeta\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)\frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}}d\sigma(\lambda) =$$
$$= -\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)d\sigma(\lambda)\int_{-\infty}^\infty f(\zeta)d\zeta\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^\infty e^{i\mu(\zeta-x)}\frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}}d\mu =$$
$$= -\frac{1}{2}\int_0^\infty \varphi(y,\lambda)d\sigma(\lambda)\int_{-\infty}^\infty f(\zeta)J_0(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-(x-\zeta)^2}\,\theta(t^2-(x-\zeta)^2)d\zeta.$$

Как известно [8, с.283],

$$\int_{-\infty}^\infty e^{i\mu(\zeta-x)}\frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}}d\mu = \begin{cases}\pi J_0(\sqrt{\lambda}\sqrt{t^2-(x-\zeta)^2}, \text{если } |x-\zeta|<t;\\ 0, \text{ если } |x-\zeta|>t.\end{cases} \quad (2.88)$$

Решение обратной задачи. Теоремы единственности. При решении обратной задачи целесообразно исходить из равенства (2.86). Рассмотрим преобразование Фурье в фиксированные моменты времени $t = t^0$ и $t = t^1$. Положим $y = 0$ и будем считать $t^0 < t^1 < \varepsilon$.

Получим систему двух интегральных уравнений с двумя неизвестными $F(\mu)$ и $\sigma(\lambda)$:

$$\begin{cases} W_1^0(\mu, 0, t^0) = -F(\mu) \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}} d\sigma(\lambda), \\ W_1^1(\mu, 0, t^1) = -F(\mu) \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^1}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}} d\sigma(\lambda), \end{cases} \quad (2.89)$$

где в силу (2.82)

$$W_1^j(\mu, 0, t^j) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{i\mu x} U(x, 0, t^j) dx = \int_{-\infty}^{\infty} e^{i\mu x} \varphi^j(x)\, dx, j = 0,1 -$$

преобразование Фурье заданной информации.

По спектральной функции $\sigma(\lambda)$ искомый коэффициент $q(y)$ восстанавливается однозначно, по $F(\mu)$ восстановим $f(x)$.

Исключим $F(\mu)$ из системы (2.89), разделим уравнения системы почленно. Получим преобразования Фурье по переменной x.

$$W_1^0(\mu, y, t^0) \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^1}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}} d\sigma(\lambda) = W_1^1(\mu, y, t^1) \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^1}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}} d\sigma(\lambda), \text{ или}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{i\mu x} \varphi^0(x)\, dx \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^1}{\sqrt{\mu^2+\lambda}} d\sigma(\lambda) =$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{i\mu x} \varphi^1(x)\, dx \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda}} d\sigma(\lambda).$$

Преобразование Фурье разности равно нулю

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{i\mu x} [\varphi^1(x) \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda}} d\sigma(\lambda) - \varphi^0(x) \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^1}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}} d\sigma(\lambda)] dx = 0.$$

Следовательно, оригинал

$$\varphi^1(x) \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda}} d\sigma(\lambda) - \varphi^0(x) \int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^1}{\sqrt{\mu^2+\lambda}} d\sigma(\lambda)$$

также равен нулю. Допустим, что $|\varphi^0(x)| \geq m > 0$. Интегральное уравнение

$$\varphi^1(x)\int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda}}\,d\sigma(\lambda) - \varphi^0(x)\int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^1}{\sqrt{\mu^2+\lambda}}\,d\sigma(\lambda) = 0$$

преобразуем к виду

$$\int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^1}{\sqrt{\mu^2+\lambda}}\,d\sigma(\lambda) = \frac{\varphi^1(x)}{\varphi^0(x)}\int_0^\infty \frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda}}\,d\sigma(\lambda). \quad (2.90)$$

К равенству (2.90) применим преобразование Фурье по параметру $-\infty < \mu < \infty$.

$$\int_0^\infty\int_{-\infty}^\infty e^{i\mu x}\frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^1}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}}\,d\,\mu\,d\sigma(\lambda) = \frac{\varphi^1(x)}{\varphi^0(x)}\int_0^\infty\int_{-\infty}^\infty e^{i\mu x}\frac{\sin(\sqrt{\mu^2+\lambda})t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda)}}\,d\,\mu\,d\sigma(\lambda).$$

Внутренние интегралы в полученном равенстве заменим функцией Бесселя нулевого значка (формула (2.88)):

$$\begin{gathered}\int_0^\infty d\sigma(\lambda)\pi J_0\big(\sqrt{\lambda}\sqrt{(t^1)^2-x^2}\big)\theta((t^1)^2-x^2) = \\ \frac{\varphi^1(x)}{\varphi^0(x)}\int_0^\infty d\sigma(\lambda)\int_{-\infty}^\infty \pi J_0\big(\sqrt{\lambda}\sqrt{(t^0)^2-x^2}\big)\theta((t^0)^2-x^2).\end{gathered} \quad (2.91)$$

Если $q(y)$ восстанавливается на полупрямой $y \geq 0$ в специальном классе функций $\boldsymbol{Q_M}$, то $\sigma(\lambda)$ принадлежит классу $\boldsymbol{\sigma}$ и имеет вид

$$\sigma(\lambda) = \begin{cases}\frac{2}{\pi}\sqrt{\lambda} + \sigma_1(\lambda), \text{если } \lambda \geq 0, \\ 0, \text{ если } \lambda < 0.\end{cases}$$

Преобразуем левую часть равенства (2.91), учитывая форму спектральной функции.

$$\begin{gathered}\int_0^\infty d\sigma(\lambda)\pi J_0\big(\sqrt{\lambda}\sqrt{(t^1)^2-x^2}\big)\theta((t^1)^2-x^2) = \\ = \pi\int_0^\infty J_0\big(\sqrt{\lambda}\sqrt{(t^1)^2-x^2}\big)\theta((t^1)^2-x^2)\,d[\tfrac{2}{\pi}\sqrt{\lambda}+\sigma_1(\lambda)]dx = \\ = 2\frac{\theta((t^1)^2-x^2)}{\sqrt{(t^1)^2-x^2}} + \pi\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{(t^1)^2-x^2}\right)d\sigma_1(\lambda) = \\ = 2\frac{\theta((t^1)^2-x^2)}{\sqrt{(t^1)^2-x^2}} + \pi\int_0^\infty J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{(t^1)^2-x^2}\right)\sigma_1'(\lambda)d\sqrt{\lambda}.\end{gathered}$$

Теперь перепишем уравнение (2.91) в виде

$$\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{(t^1)^2-x^2}\right)\sigma_1'(\lambda)d\sqrt{\lambda} = \frac{2}{\pi}\left[\frac{\varphi^1(x)}{\varphi^0(x)}\cdot\frac{\theta((t^0)^2-x^2)}{\sqrt{(t^0)^2-x^2}}-\frac{\theta((t^1)^2-x^2)}{\sqrt{(t^1)^2-x^2}}\right]+ \frac{\varphi^1(x)}{\varphi^0(x)}\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{(t^0)^2-x^2}\right)\sigma_1'(\lambda)d\sqrt{\lambda}.$$

Пусть $\sqrt{(t^1)^2-x^2}=2\sqrt{X}$, тогда $x^2=(t^1)^2-4X$ и $\sqrt{(t^0)^2-x^2}=$ $=\sqrt{4X-[(t^1)^2-(t^0)^2]}=\sqrt{4X-T^2}$, где $T^2=(t^1)^2-(t^0)^2$.

В новых обозначениях имеем уравнение

$$\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}2\sqrt{X}\right)\theta(X)\,\sigma_1'(\lambda)d\sqrt{\lambda} = \frac{2}{\pi}\left[\frac{\varphi^1\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}{\varphi^0\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}\cdot\frac{\theta\left(\sqrt{4X-T^2}\right)}{\sqrt{4X-T^2}}-\frac{\theta(X)}{2\sqrt{X}}\right]+ \frac{\varphi^1\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}{\varphi^0\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{4X-T^2}\right)\theta\left(\sqrt{4X-T^2}\right)\sigma_1'(\lambda)d\sqrt{\lambda}\,.$$

Преобразование Бесселя однозначно разрешимо относительно функции $\sigma_1'(\lambda)$.

$$\sigma_1'(\lambda)=\frac{2}{\pi}\int_{\frac{T^2}{4}}^{\frac{(t^1)^2}{4}} J_0\left(\sqrt{\lambda}2\sqrt{X}\right)\left[\frac{\varphi^1\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}{\varphi^0\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}\cdot\frac{\theta\left(\sqrt{4X-T^2}\right)}{\sqrt{4X-T^2}}-\frac{\theta(X)}{2\sqrt{X}}\right]dX+ \int_{\frac{T^2}{4}}^{\frac{(t^1)^2}{4}} J_0\left(\sqrt{\lambda}2\sqrt{X}\right)\frac{\varphi^1\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}{\varphi^0\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}\int_0^{\infty} J_0\left(\sqrt{\lambda}\sqrt{4X-T^2}\right)\theta\left(\sqrt{4X-T^2}\right)\sigma_1'(\lambda)d\sqrt{\lambda}\,dX.$$

После изменения пределов интегрирования во втором слагаемом правой части полученного равенства будем иметь интегральное уравнение второго рода

$$\sigma_1'(\lambda)=\frac{2}{\pi}\int_{\frac{T^2}{4}}^{\frac{(t^1)^2}{4}} J_0\left(\sqrt{\lambda}2\sqrt{X}\right)\left[\frac{\varphi^1\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}{\varphi^0\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}\cdot\frac{\theta\left(\sqrt{4X-T^2}\right)}{\sqrt{4X-T^2}}-\frac{\theta(X)}{2\sqrt{X}}\right]dX+ \int_0^{\infty}\sigma_1'(\zeta)\int_{\frac{T^2}{4}}^{\frac{(t^1)^2}{4}} J_0\left(\sqrt{\lambda}2\sqrt{X}\right)\frac{\varphi^1\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}{\varphi^0\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}J_0\left(\sqrt{\zeta}\sqrt{4X-T^2}\right)dXd\sqrt{\zeta} \qquad (2.92)$$

с ядром

$$K(\zeta,\lambda)=\int_{\frac{T^2}{4}}^{\frac{(t^1)^2}{4}} J_0\left(\sqrt{\lambda}2\sqrt{X}\right)\frac{\varphi^1\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}{\varphi^0\left(\sqrt{(t^1)^2-4X}\right)}\,J_0\left(\sqrt{\zeta}\sqrt{4X-T^2}\right)dX,$$

которое нельзя назвать фредгольмовым, поскольку

$$\int_0^\infty\int_0^\infty |K(\zeta,\lambda)|^2\,d\zeta d\lambda \not< \infty.$$

Так как интервал интегрирования бесконечно мал: $0<t^0<t^1<\varepsilon$ и $T^2=(t^1)^2-(t^0)^2<\varepsilon,$ то, как следует из теории уравнений Фредгольма, для малых значений t уравнение (2.92) однозначно разрешимо [1, с. 49].

Сформулируем теоремы, имеющие место в силу взаимной однозначности операционных соответствий.

Теорема 8 (единственности**).** Спектральная функция оператора Штурма-Лиувилля единственным образом определяется заданием информации (2.82) о решении прямой задачи (2.78)–(2.81).

Теорема 9 (единственности**).** Решение обратной задачи (2.78)-(2.82) $q(y)$ с неизвестным источником $f(x)\in\boldsymbol{\Phi}$ однозначно восстанавливается на полупрямой $y\geq 0$ в специальном классе функций $\boldsymbol{Q_M}$.

Теорема 10 (единственности**).** Неизвестный источник $f(x)$ единственен в классе функций **Ф.** Для доказательства единственности $f(x)$ выразим $F(\mu)$ из первого уравнения системы (2.89).

$$F(\mu)=-\frac{W_1^0(\mu,0,t^0)}{\int_0^\infty\frac{\sin\left(\sqrt{\mu^2+\lambda}\right)t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda}}d\sigma(\lambda)}=-\frac{\int_{-\infty}^{\infty}e^{i\mu x}\varphi^0(x)\,dx}{\int_0^\infty\frac{\sin\left(\sqrt{\mu^2+\lambda}\right)t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda}}d\sigma(\lambda)}=\int_{-\infty}^{\infty}e^{i\mu x}f(x)dx.$$

Обращение данного преобразования Фурье выражает функцию источника возмущений в явном виде

$$f(x)=-\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}e^{-i\mu x}\frac{\int_{-\infty}^{\infty}e^{i\mu x}\varphi^0(x)\,dx}{\int_0^\infty\frac{\sin\left(\sqrt{\mu^2+\lambda}\right)t^0}{\sqrt{\mu^2+\lambda}}d\sigma(\lambda)}d\mu.$$

Библиографический список

1. Романов, В.Г. Обратные задачи математической физики / В.Г. Романов.– М. : Наука, 1970. –263 с.

2. Владимиров, В.С. Уравнения математической физики / В.С. Владимиров. – М. : Наука, 1976. – 527 с.

3. Лаврентьев, М.М. Некорректные задачи математической физики и анализа / М.М. Лаврентьев, В.Г. Романов, С.П. Шишатский. – М. : Наука, 1980. – 288 с.

4. Лаврентьев, М.М. Одномерные обратные задачи математической физики : монография / М.М. Лаврентьев, К.Г. Резницкая, В.Г. Яхно. – М. ; Новосибирск : Наука : Сибирское отделение, 1982.– 88 с.

5. Алексеев, А.С. Некоторые обратные задачи распространения волн/ А.С. Алексеев // Известия АН СССР, сер. Геофизическая. – 1962. – № 11.– С. 1514–1531.

6. Лаврентьев, М.М. Обратная задача с неизвестным источником/ М.М. Лаврентьев, К.Г. Резницкая // Единственность, устойчивость и методы решения обратных и некорректных задач. – Новосибирск : ВЦ СО АН СССР, 1980.– С. 53–63.

7. Романов, В.Г. Некоторые обратные задачи для уравнений гиперболического типа / В.Г. Романов.– Новосибирск : Наука, 1972.–164 с.

8. Рыжик, И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений / И.М. Рыжик, И.С. Градштейн. М. ; Л. : Издательство технико-теоретической литературы, 1951. – 464 с.

9. Schabanowa, G.I. The study of the inverse Sturm-Liouville problem in the singular case / G.I. Schabanowa //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, May-June 2015. –164 p.

10. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. – М. : Наука, 1970.– 720 с.

11. Гельфанд, И.М. Об определении дифференциального уравнения по его спектральной функции / И.М. Гельфанд, Б.М. Левитан // Известия АН СССР, сер. Математическая.–1951.– № 4. – Т. 15.

12. Гнеденко, Б.В. Курс теории вероятностей / Б.В. Гнеденко. – М. : Наука, 1969. – 400 с.

13. Тихонов, А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М. : Наука, 1977. – 735 с.

14. Курант, Р. Методы математической физики / Р. Курант, Д. Гильберт. – М. ; Л. : Государственное издательство технико-теоретичес-кой литературы, 1951. – Т. 2. – 544 с.

15. Михлин, С.Г. Лекции по линейным интегральным уравнениям / С.Г. Михлин. – М. : Издательство физико-математической литературы, 1959. – 232 с.

РАЗДЕЛ VI

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Глава 1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

1.1. Физиология восприятия изображения

Строение глаза. Основные элементы зрительного анализатора и их функциональное назначение. Зрительный анализатор играет важную роль в обеспечении безопасности производственного процесса. Посредством зрения воспринимается более 80% информации о состоянии внешней среды. Таким образом, зрение − наиболее активный участник в построении и обеспечении информационной связи работающего с производственной средой. Строение зрительного анализатора представлено на рис. 1.1, и включает в себя большое количество структурных элементов.

Глазные мышцы фиксируют глаз на рассматриваемом объекте и двигают глазное яблоко вверх или вниз, вправо или влево (см. рис. 1) [6].

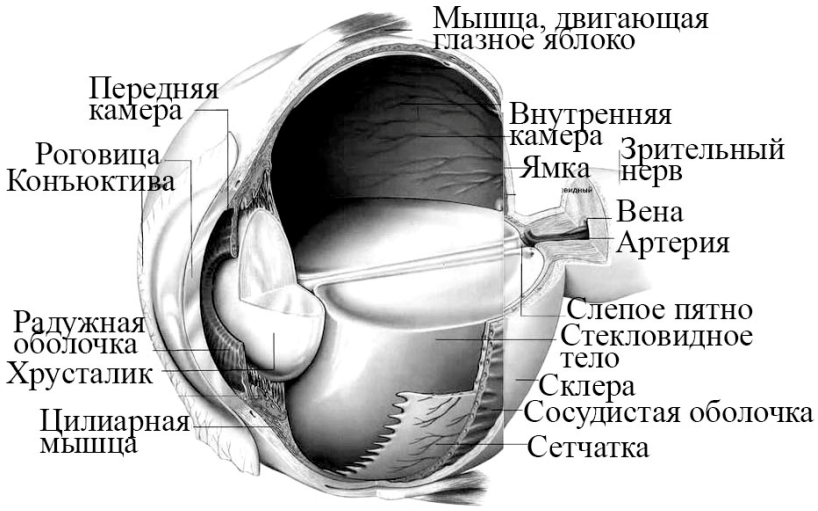


Рис. 1.1. Строение зрительного анализатора

Хрусталик фиксирует изображение (см. рис. 1.1). Он становится более плоским или более выпуклым в зависимости от того, требуется ли сфокусировать изображение удаленных или близкорасположенных предметов.

Хрусталик глаза состоит из протеиновых слоёв. Небольшие неоднородности этой структуры приводят к рассеянию света по всей поверхности сетчатки. Коэффициент пропускания для тёплого белого света выше, чем для белого дневного света. По мере старения имеет место уменьшение коэффициента пропускания хрусталика глаза в коротковолновой (синей) области спектра (что эквивалентно пожелтению). Непрозрачность хрусталика с возрастом увеличивается, что связано как с диффузией красных кровяных телец (эритроцитов) в тело хрусталика, так

и с накоплением центров рассеяния. Поэтому пожилые люди более чувствительны к блёскости и испытывают уменьшение зрительной работоспособности и комфорта [7].

Зрачок – отверстие в радужной оболочке, размеры которого изменяются в зависимости от поступающего в глаз количества света (рис. 1.2). Когда интенсивность света возрастает, он сужается, закрывая доступ излишнему свету, и расширяется, когда интенсивность света уменьшается (рис. 1.3).



Рис. 1.2. Зрачок расширен

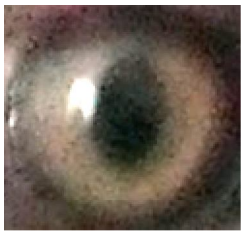


Рис. 1.3. Зрачок сужен

Размер зрачка прямо пропорционально зависит от интенсивности и количества поступающего в глаз света (рис. 1.4, 1.5). Степень максимального сужения зрачка зависит от интенсивности и спектрального состава света, а также от продолжительности и места его воздействия. При последующем увеличении яркости начинают действовать механические защитные элементы зрительного анализатора, когда данный защитный механизм полностью исчерпан – верхнее веко опускается, закрывая зрачок. Кроме этого уменьшение зрачка приводит к увеличению глубины фокусировки, сопровождаемому усилением остроты зрения и зрительной работоспособности.

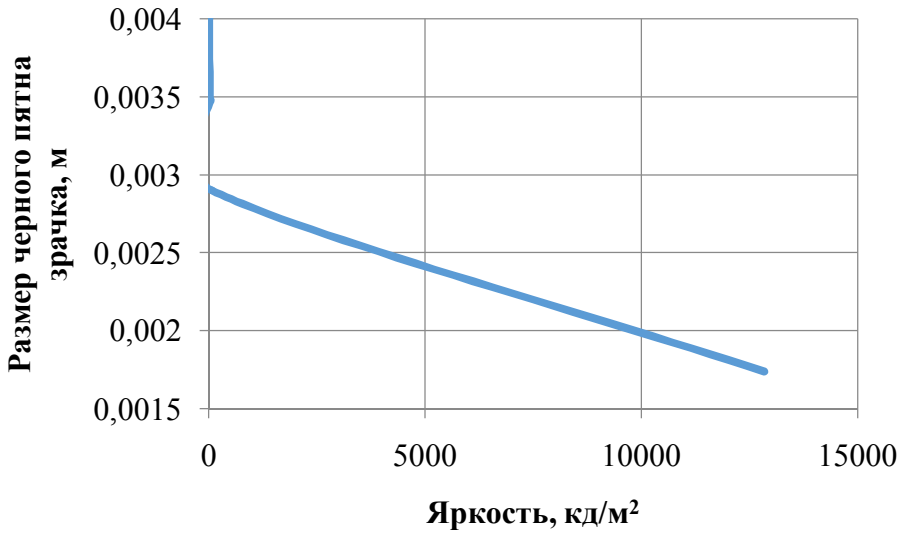


Рис. 1.4. Зависимость размера зрачка от яркости

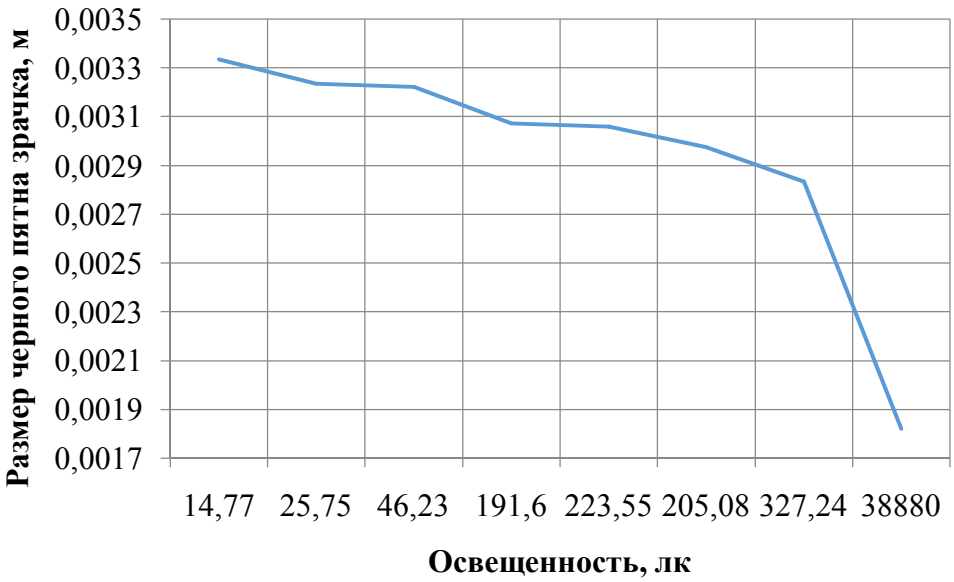


Рис. 1.5. Зависимость размера зрачка от освещенности

Сетчатка воспринимает свет. Отраженный от объекта свет, преломленный хрусталиком, образует на сетчатке перевернутое изображение.

Палочки и колбочки – светочувствительные нервные рецепторы на сетчатке, преобразующие изображение в нервные импульсы [6].

Фоторецепторы сетчатки, расположенные в её нижнем поле, обладают большей чувствительностью, в нижнем поле сетчатки имеет место более плотное распределение фоторецепторов [7].

В палочках на мембране наружных сегментов содержится светочувствительный пигмент ***родопсин,*** в колбочках – ***йодопсин*** и другие пигменты [11].

Восприятие цвета зрительным анализатором (см. рис. 1.1) осуществляется двумя видами нервных клеток (рецепторов), располагающимися в сетчатой оболочке глаза. Палочки принадлежат к системе, которая воспринимает только черный, белый и оттенки серого цвета. Колбочки позволяют воспринимать хроматические цвета [6].

Цвет – это психологическая характеристика. Он не является свойством электромагнитной энергии, которую мы воспринимаем как свет, а представляет собой ощущение человека, вызываемое этой энергией [6]. Нормальное цветовое зрение называется трихроматическим, т.к. любой из различаемых человеком цветовых тонов можно получить в виде смеси трех первичных цветов: красного; зеленого; синего.

Выделяют следующие основные характеристики восприятия цвета: цветовой тон, светлота и насыщенность [12].

Цветовой тон – основная характеристика цвета, определяемая длиной волны электромагнитного поля в диапазоне видимого излучения.

Светлота – визуальное ощущение яркости оттенков одного и того же цветового тона от чисто белого до чисто спектрального цвета [12]. Оценивается коэффициентом отражения.

Насыщенность – характеризует степень разбавления спектрального цвета насыщенным белым [12].

Ощущения, вызываемые восприятием цвета, представлены в табл. 1.1 [12].

Таблица 1.1

Восприятие цвета

Цветовая гамма	Характеристика цветовых тонов								
	теплые	холодные	легкие	тяжелые	отступающие	выступающие	возбуждающие	угнетающие	успокаивающие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Спектральные									
Красный	+			+		+	+		
Оранжевый	+					+	+		
Желтый	+		+			+	+		
Желто-зеленый	+		+						+
Зеленый		+	+		+				+
Зелено-голубой		+	+		+				+
Голубой		+	+		+				+
Синий		+		+	+				
Фиолетовый		+		+	+			+	
Пурпурный	+			+		+	+		
Ахроматические									
Белый			+						
Светло-серый			+						
Темно-серый				+				+	
черный				+				+	

При определении времени обнаружения стимула на экране персональной электронно-вычислительной машины с использованием стандартной палитры цветов Windows, был получен график времени реакции в зависимости от используемого цвета (рис. 1.6). В случае упорядочивания полученных результатов времени реакции график представляет собой стандартную кривую (рис. 1.7).



Рис. 1.6. Время реакции на цветовой стимул

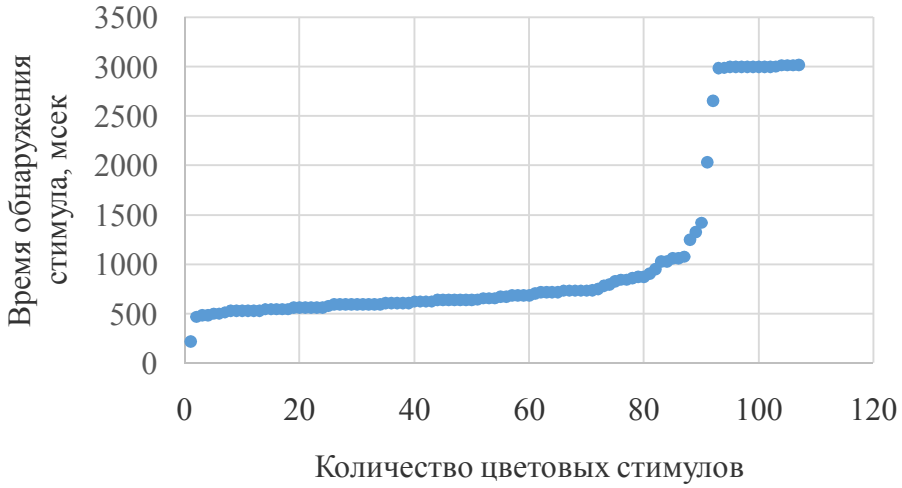


Рис. 1.7. Упорядоченное по возрастанию время реакции на цветовой стимул

Зрительный анализатор непосредственно связан с корой головного мозга человека, которая включает в себя два наружных коленчатых тела и непосредственно зрительную область, состоящую из стриарной коры, представляющей первичную зрительную зону и соседние зрительные зоны более высокого порядка: затылочные доли и прилежащие к ним теменные и височные отделы (рис. 1.8) [19].

Характеристики зрительного анализатора при восприятии изображения. Процесс обеспечения безопасности производственного процесса базируется на обеспечении взаимооднозначного соответствия характеристик элементов внешней среды и человека, непосредственно взаимодействующего с этими элементами. Таким образом, для построения безопасной производственной среды, с точки зрения работы зрительного

анализатора, необходимо выделить основные характеристики самого зрительного анализатора и сопоставить их с характеристиками внешней среды, с последующим устранением несоответствий в характеристиках элементов внешней среды.

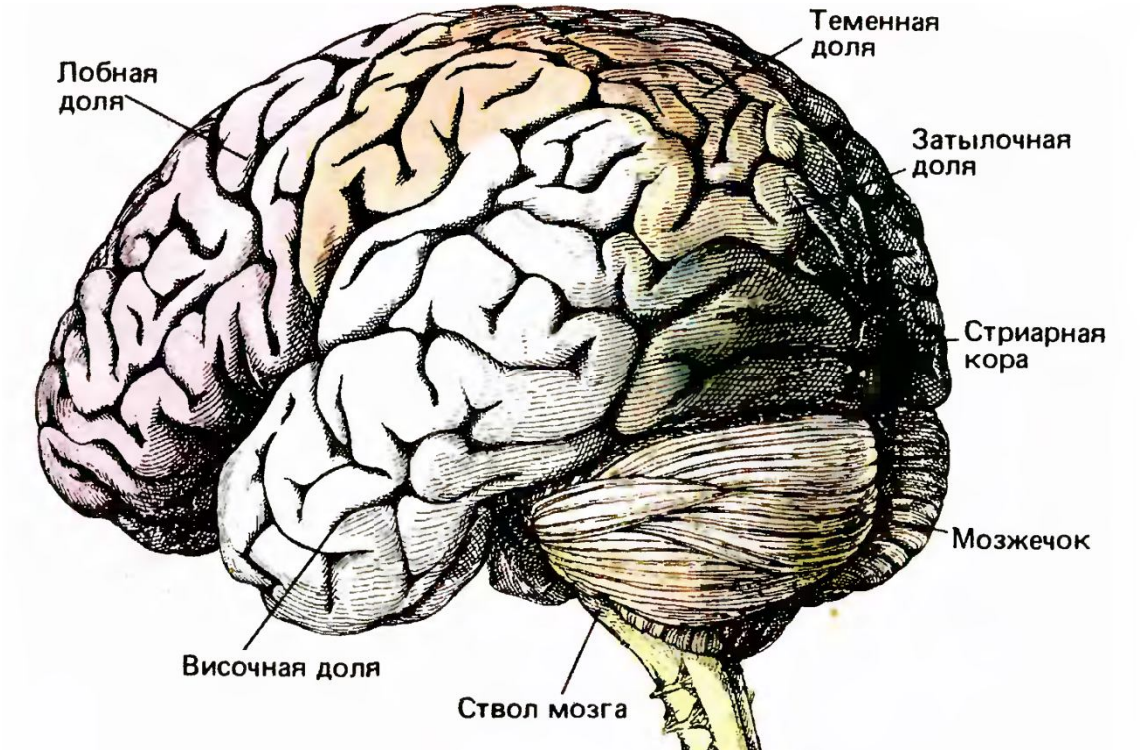


Рис. 1.8. Головной мозг человека

Выделяют следующие характеристики работы зрительного анализатора [6].

Аккомодация – процесс фокусирования хрусталика на близкие или далекие предметы. Процесс аккомодации протекает при фокусировке на объектах, расположенных на расстоянии до 6 м [6].

Хрусталик, как и простая линза, преломляет свет с короткой волной сильнее, чем с длинной. Исходя из этого, для более точной фокусировки предмета красного цвета требуется большая степень аккомодации, чем для синего. Поэтому синие предметы кажутся более удаленными, чем красные, будучи расположенными на одном и том же расстоянии [11].

Конвергенция – процесс нацеливания обоих глаз на одну точку (фиксация и рефиксация). Прикладное значение имеет время конвергенции, которое составляет приблизительно 165 мсек.

Саккадические движения глаз – простые сопряженные движения, которые не сопровождаются изменениями конвергенции [6]. Примером саккадических движений глаз может служить траектория движения

зрачков при наблюдении за изображением на экране видеодисплейного терминала (рис. 1.9).



Рис. 1.9. Пример саккадических движений глаз
в процессе поиска зрительных стимулов
на экране видеодисплейного терминала

Если заблокировать движения глаз, то окружающий мир вследствие адаптации рецепторов сетчатки станет трудно различимым, именно таким он является у лягушки, глаза которой неподвижны, поэтому она хорошо различает только движущиеся предметы [11].

Зрительное поле – измеряемая в градусах область, видимая фиксированным глазом [1, 6].

Методика определения зрительного поля определена в ГОСТ 12.4.008−84 «Средства индивидуальной защиты. Метод определения поля зрения». Для исследования полей зрения используется периграф. ГОСТ Р 51341−99 выделяет два вида зрительных полей в зависимости от решаемой оптической задачи: обнаружения и наблюдения. На рис. 1.10 представлена визуализация изображения кабины на расстоянии 0,5 м от модели человека. На рис. 1.11 представлена визуализация фрагмента изображения кабины, полученного средствами 3ds max, видимого камерой с параметром зрительного поля 30^0, что соответствует рекомендуемой области [2] для обнаружения и наблюдения сигнала. На рис. 1.10 Аналогичное изображение, но уже с параметром зрительного поля 80^0, что соответствует приемлемой области для решения задачи наблюдения сигнала [2].



Рис. 1.10. Визуализация изображения кабины,
полученная средствами 3ds max



Рис. 1.11. Визуализация фрагмента изображения кабины
в рекомендуемой области обнаружения и наблюдения сигнала



Рис. 1.12. Визуализация фрагмента изображения кабины
в приемлемой области наблюдения сигнала

Цветное поле зрения неодинаково для различных цветов. Самое узкое поле зрения − для зеленого, желтого, больше − для красного, еще больше − для синего цветов. Величина поля зрения изменяется в зависимости от освещенности. Ахроматическое поле зрения в сумерках увеличивается, на свету уменьшается. Хроматическое поле зрения, наоборот, на свету увеличивается, в сумерках уменьшается [11].

Световые характеристики световой среды влияют на работоспособность. Так, в эксплуатационных испытаниях регистрировалась мозговая активность по электроэнцефалограммам водителей при ночной езде по автотрассе длиной в 415 км без постоянного дорожного освещения, чтопоказало − общая продолжительность этих микрозасыпаний составляет более 6 мин [19].

Организация трудового процесса и некоторые трудовые действия могут приводить к уменьшению величины зрительного поля (рис. 1.13), что может оказать негативное влияние на безопасность трудового процесса.

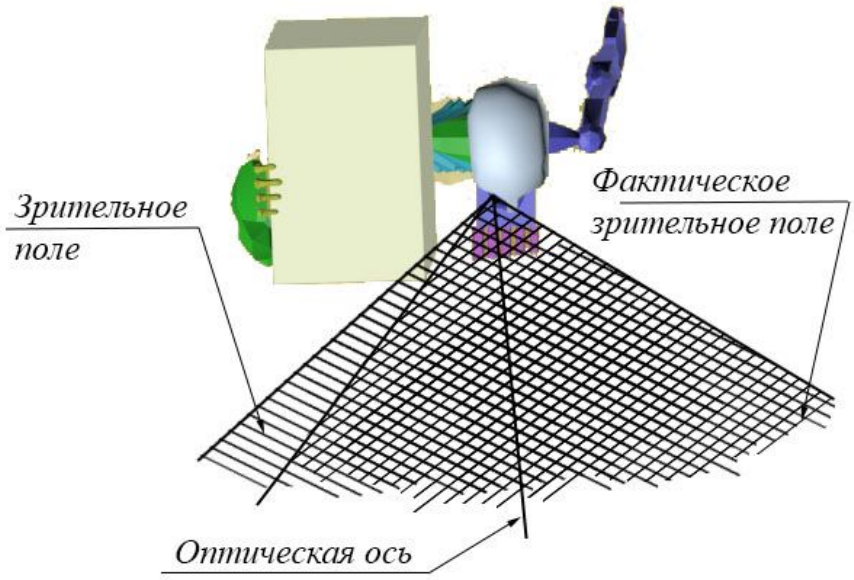


Рис. 1.13. Уменьшение зрительного поля при переноске груза работающим

Абсолютный порог зрения – минимальная интенсивность света, воспринимаемая после полной темновой адаптации [6].

Порог яркостного контраста – минимальное отношение интенсивности светового сигнала к яркости фона, воспринимаемое зрительным анализатором [6].

Порог различения – минимальная разница между двумя интенсивностями, воспринимаемая зрительным анализатором [6].

В настоящее время наиболее распространенными являются модели порогов чувствительности Вебера-Фехнера, Стивенса и модель «Приемник – передатчик» [9].

Также необходимо отметить такую характеристику зрительного анализатора, как ***латентный период***, представляющую собой скрытую реакцию на внешний стимул [11]. Латентный период зрительного анализатора составляет 0,31…0,39 с. В качестве примера того, как влияет латентный период на безопасность трудового процесса, можно указать, что при скорости движения транспортного средства 20 км/ч, оно за это время проедет 1,7…2,2 м, что при определенных условиях на производственной территории может привести к аварии или несчастному случаю.

Частота слияния мельканий – это частота, при которой последовательные вспышки света начинают восприниматься как постоянное свечение [6].

Острота зрения – чаще всего представляет собой обратную величину угла, под которым самый малый еще различимый предмет виден глазом [1, 6]. На рис. 1.14 представлено влияние размера объекта на работоспособность пользователя персональной электронно-вычислительной машины.

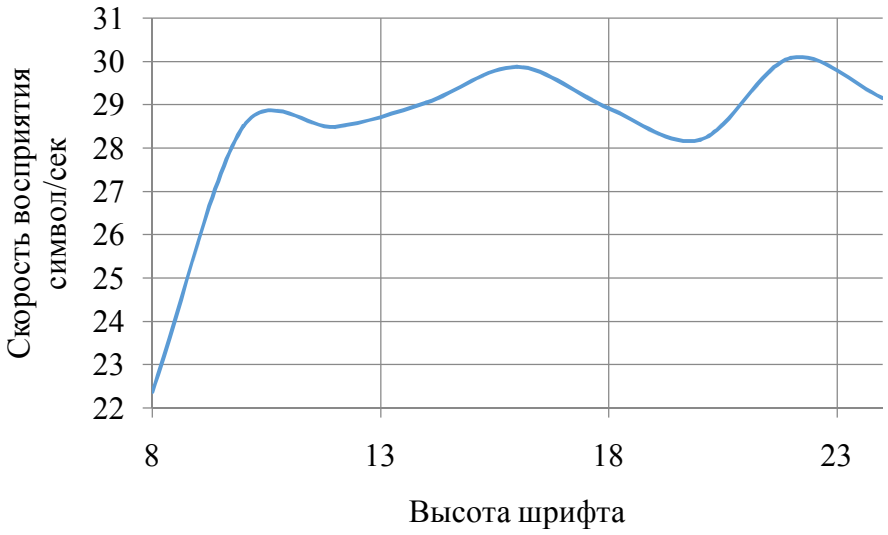


Рис. 1.14. Зависимость скорости чтения текста
с экрана видеодисплейного терминала
в зависимости от высоты знака (размера шрифта)

Необходимо отметить, что одним из следствий формирования размера зрительного образа может явиться пространственное положение тела. Так, уменьшение высоты символа приводит к наклону вперед

(рис. 1.15), а увеличение высоты символа вызывает отклонение назад тела (рис. 1.16) с целью оптимизации нагрузки на зрительный анализатор.

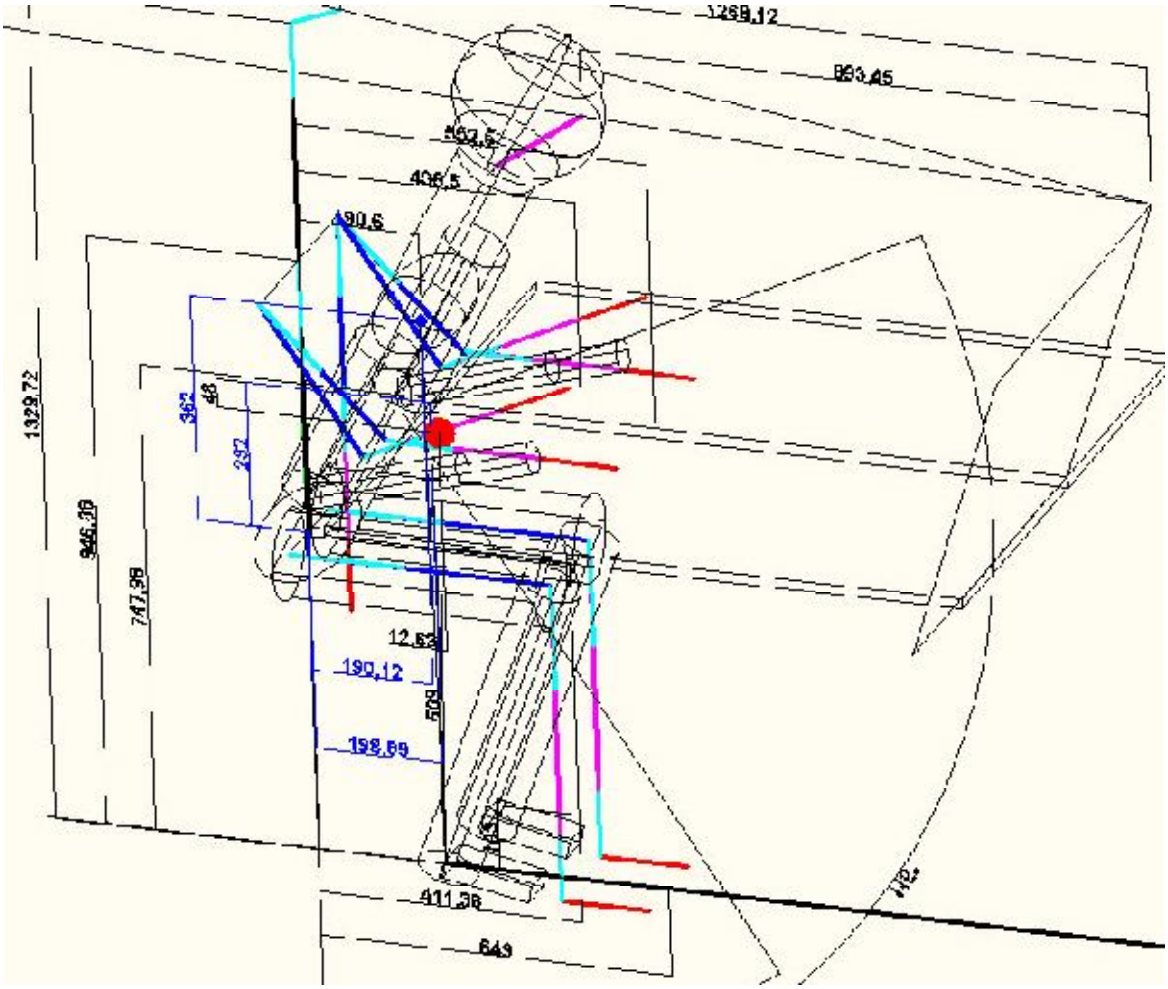


Рис. 1.15. Возможное изменение рабочей позы,
вызванное развивающимся утомлением и уменьшением размера объекта различения

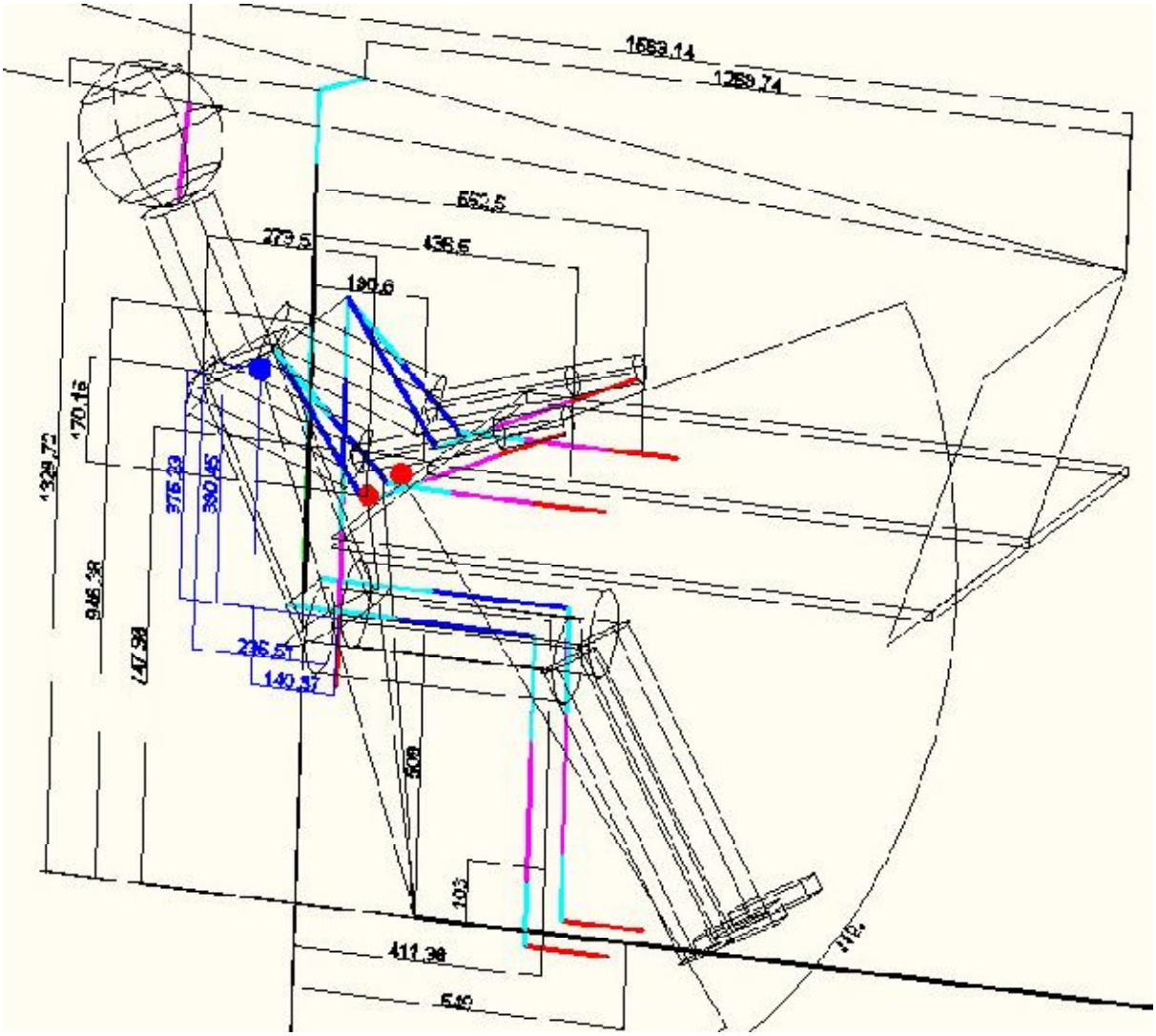


Рис. 1.16. Возможное изменение рабочей позы,
вызванное развивающимся утомлением и увеличением размера объекта различения

Кроме перечисленных основных характеристик зрительного анализатора также можно выделить [6]:

Суммирование. Примером суммирования является видимость двух световых пятен, которые в отдельности не вызывают зрительных ощущений.

Стереоскопия – свойство бинокулярного зрения, лежащее в основе восприятия объема и глубины.

Кажущееся движение – восприятие зрительного образа как движущегося при изменении его яркости и (или) формы: появление через определенные интервалы времени, на определенном расстоянии источников света создается впечатление движения источника света; последовательная смена форм определенных изображений создаетвпечатление пространственного перемещения объекта.

Оптические иллюзии – искаженное восприятие зрительных образов. Пример возникновения оптических иллюзий представлен на рис. 1.17.

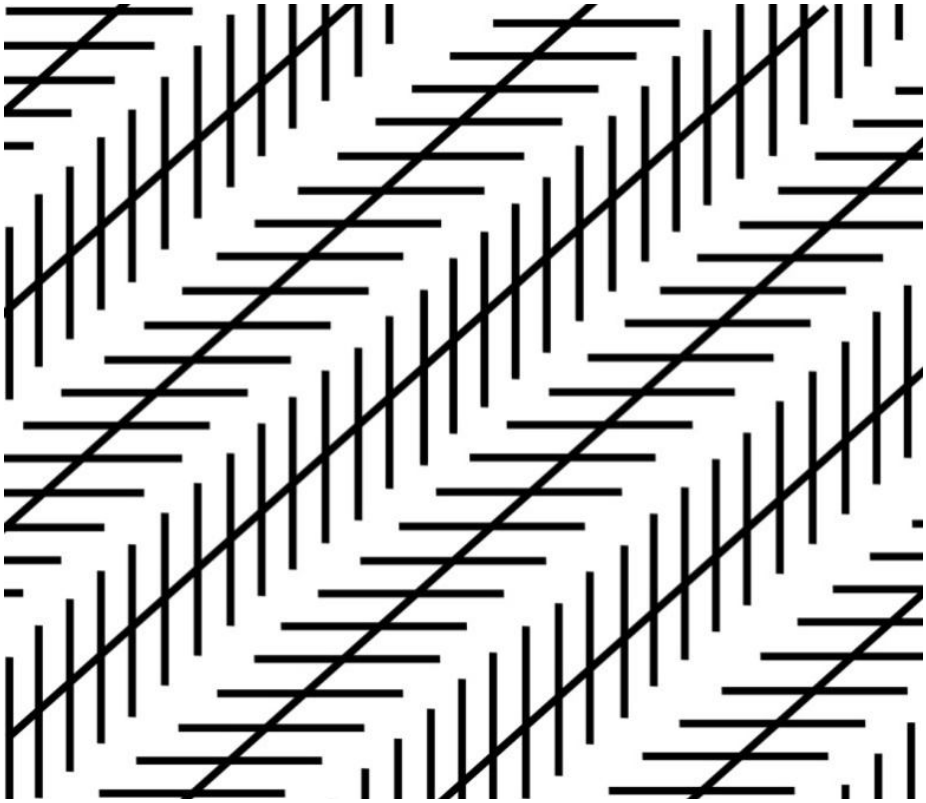


Рис. 1.17. Пример оптических иллюзий – наклонные параллельные прямые воспринимаются как пересекающиеся прямые

Стробоскопический эффект − кажущаяся неподвижность или кажущееся изменение движения объекта, освещенного светом, периодически изменяющейся интенсивности с соответствующей частотой [1].

При моделировании вращающегося колеса на экране видеодисплейного терминала и установкой вращающегося экрана с прорезями между экраном видеодисплейного терминала и пользователем, неподвижность объекта наблюдалась при совпадении частоты вращения колеса и экрана, при увеличении частоты вращения экрана. Пользователь отмечал, что изображение колеса вращается в обратную сторону.

Влияние особенностей изменения стандартных характеристик зрительного анализатора на восприятие проявляется в различного вида заболеваниях.

Так нарушение аккомодации проявляется в миопии (близорукости) и дальнозоркости. *Миопия* − нарушение, при котором

лучи от предмета после прохождения через светопреломляющий аппарат фокусируются не на сетчатке, а впереди нее [11].

Нарушение полей зрения проявляется при глаукоме. *Глаукома* – заболевание глаз, главнейшими признаками которого являются повышение внутриглазного давления и падение зрительных функций, которые выражаются в падении зрения и сужении зрительного поля /Медицинская энциклопедия/.

В случае ослабления протекания процессов ресинтеза родопсина происходит нарушение сумеречного зрения − *никталопия*, что обусловлено пониженным содержанием витамина А в организме [11].

Амавроз (слепота) – полное отсутствие зрения. Всемирная организация здравоохранения дает следующее определение слепоты: способность к зрению менее чем 3/60, или сужение поля зрения до 10^0 [13].

В РФ предусмотрены 3 группы инвалидности по зрению, которые устанавливаются на основании признаков, указанных в Международной классификации болезней десятого пересмотра, том 1.

1.2. Светотехнические характеристики

Количественные характеристики. В результате преобразования подводимой к телам энергии в ряде случаев возникает электромагнитное излучение в видимом диапазоне частот, которое воспринимается зрительным анализатором человека как «свет», количественно характеризуется как световой поток [14].

Световой поток Φ – поток лучистой энергии, оцениваемый по зрительному ощущению, характеризует мощность светового излучения. Единица светового потока – люмен (лм) – световой поток, излучаемый в единичном телесном угле Ω (стерадиан) равномерным точечным источником с силой света в 1 кд [15].

Учитывая тот факт, что световой поток может быть различно распределен в пространстве, вводится характеристика интенсивности излучения в заданном направлении – сила света [1, 14].

Сила света J – отношение светового потока, исходящего от источника и распределяющегося внутри элементарного телесного угла к этому элементарному телесному углу. Единица силы света – кандела (кд) – определяется как сила света, излучаемая в перпендикулярном направлении элементом поверхности черного тела площадью 1:600000 $м^2$ при температуре затвердения платины и давлении 101325 ньютонов (Н) на $м^2$ [15].

Световая отдача η − отношение излучаемого светового потока Φ к потребляемой мощности W (лм/Вт) [15].

Для количественной оценки освещенности какой-либо поверхности, которая образуется в результате падения на нее светового потока от источника света, пользуются понятием освещенности.

Освещенность E – отношение светового потока, падающего на элемент поверхности, к площади S этого элемента. Единица освещенности – люкс (лк) – освещенность поверхности в 1 м^2, на которой равномерно распределен световой поток в 1 лм. Освещенность E представляет собой поверхностную плотность светового потока [1, 14]

$$E = \frac{\Phi}{S}. \qquad (1.1)$$

Освещенность связана с силой света следующим соотношением (см. рис. 1.18) [1,14]:

$$E = \frac{J\cos^3\alpha}{d}. \qquad (1.2)$$

Освещенность поверхности не зависит от световых свойств самой поверхности. Зрительное восприятие степени освещенности поверхностей характеризуется яркостью.

Яркость, L – это отношение светового потока к произведению телесного угла, в котором он распространяется, площади, которую оставляет (достигает или проходит), и косинуса угла между направлением потока и нормалью к площади. Единица яркости – кандела на 1 м^2 (кд*м^2). Видимость объектов зависит от величины их освещенности и яркости [15].

В соответствии с [1] яркость для матовых поверхностей может быть определена по формуле

$$L = \frac{\rho E}{\pi}, \qquad (1.3)$$

где ρ – коэффициент отражения поверхности.

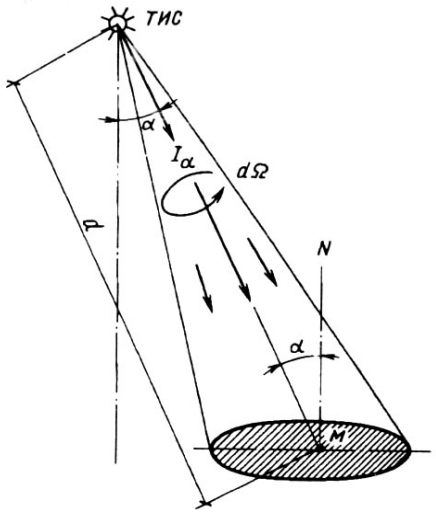


Рис. 1.18. Схема представления основных светотехнических характеристик

1. Кроме световой отдачи к количественной характеристике искусственного источника света следует отнести ***класс энергетической эффективности***.

Выделяют 7 классов энергетической эффективности (табл. 1.2, рис. 1.19).

К классу энергоэффективности «*A*» относятся люминисцентные лампы если их потребляемая мощность *W*, Вт, без встроенного пускорегулирующего устройства удовлетворяет условию

$$W \leq 0{,}15\sqrt{\Phi} + 0{,}0097\Phi. \quad (1.4)$$

Для других источников света

$$W \leq 0{,}24\sqrt{\Phi} + 0{,}00103\Phi. \quad (1.5)$$

Таблица 1.2

Классы энергетической эффективности

Классы энергетической эффективности	Индекс энергетической эффективности, E_I, %
B	$E_I < 60$
C	$60 \leq E_I < 80$
D	$80 \leq E_I < 95$
E	$95 \leq E_I < 110$
F	$110 \leq E_I < 130$
G	$E_I > 130$

Индекс энергетической эффективности для ламп со световым потоком $\Phi > 34$, определяется по формуле

$$E_I = \frac{W}{0{,}88\sqrt{\Phi} + 0{,}049\Phi}, \quad (1.6)$$

а для $\Phi \leq 34$

$$E_I = \frac{W}{0{,}2\Phi}. \quad (1.7)$$

Характеристиками энергетической эффективности лампы являются:

• световой поток лампы, лм;

• потребляемая мощность лампы, Вт;

• средний срок службы лампы, ч.

Соответственно, люминесцентные лампы, включая компактные, имеют классы энергоэффективности *A* и *B*, галогенные лампы накаливания

– в основном класс *D,* а лампы накаливания общего назначения – классы *E* и *F*.

На рисунке 1.20 представлено изображение основных «потребительских» характеристик изображаемых на упаковках искусственных точечных источников света производителем.

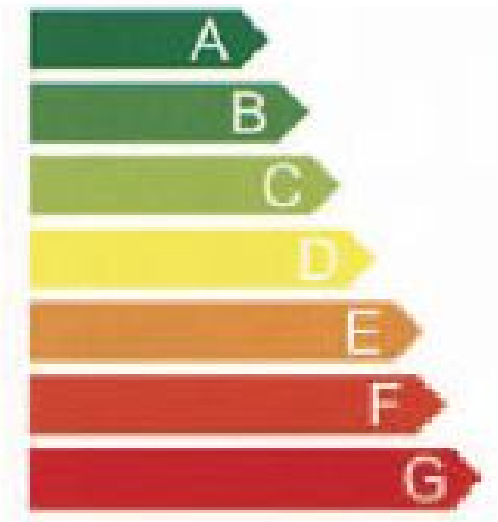


Рис. 1.19. Условное графическое представление классов энергоэффективности



Рис. 1.20. Характеристики искусственных источников света, изображаемые на их упаковках

Качественные характеристики. Световой поток, падающий на непросвечиваемое тело, частично поглощается им, а частично отражается. В случае просвечивающего тела имеет место также пропускание светового потока. Количественно отражение, поглощение и пропускание светового потока телом оцениваются соответствующими коэффициентами. *Коэффициент отражения* ρ представляет собой отношение светового потока Φ_0, отраженного телом, к световому потоку Φ, падающего на него [15]:

$$\rho = \frac{\Phi_0}{\Phi}. \qquad (1.8)$$

Коэффициент отражения зависит от направления падения света (за исключением матовых поверхностей) и спектрального состава света [1].

Контраст объекта различения с фоном *K* определяется отношением абсолютной величины разности между яркостью объекта и фона к яркости фона [3].

Контраст объекта различения с фоном считается большим − при *K* более 0,5, средним − при *K* от 0,2 до 0,5 (объект и фон заметно отличаются по яркости), малым − при *K* менее 0,2 (объект и фон мало отличаются по яркости).

Объединенный показатель дискомфорта URG − Общеевропейский критерий оценки дискомфортной блескости, вызывающей неприятные ощущения при неравномерном распределении яркостей в поле зрения, определяемый по формуле

$$UGR = 8\lg\left[\frac{0{,}25}{L_a}\sum_{i=1}^{N}\frac{L_i^2\omega_i}{p_i^2}\right], \qquad (1.9)$$

где L_i − яркость блеского источника, $кд/м^2$;

ω_i − угловой размер блеского источника, стер;

p_i − индекс позиции блеского источника относительно линии зрения;

L_a − яркость адаптации, $кд/м^2$.

Показатель ослепленности P − критерий оценки слепящего действия осветительной установки, определяемый выражением

$$P = (S-1)1000, \qquad (1.10)$$

где *S* − коэффициент ослепленности, равный отношению пороговых разностей яркости при наличии и отсутствии слепящих источников в поле зрения.

Коэффициент пульсации освещенност, K_p по СанПиН 2.2.2/2.4.1310−05 не должен быть более 5% на рабочих местах, оборудованных персональными электронно-вычислительными машинами с видео-дисплейными терминалами.

Глубина пульсации возбуждающего люминофор излучения зависит от частоты питающего напряжения и схемы включения. В люминесцентных лампах благодаря послесвечению люминофора пульсация светового потока существенно ослаблена по сравнению с пульсацией излучения чисто ртутного разряда.

Освещение движущихся предметов пульсирующим световым потоком приводит к стробоскопическому эффекту. Пульсирующий световой поток в известных случаях может вызывать также утомление зрения [16].

$$K_p = \frac{\Phi_{max} - \Phi_{min}}{\Phi_{max} + \Phi_{min}} \cdot 100\%. \quad (1.11)$$

С ростом частоты коэффициент пульсации светового потока монотонно падает (50 Гц – 60%; 1000 Гц – 25%; 5000 Гц – 10%). Падение происходит за счет инерционности свечения люминофора и появления постоянной составляющей в излучении разряда, начиная с 400 Гц, как для видимого, так и для резонансного излучения. Начиная с частот около 1000 Гц, глубина пульсаций так мала, что стробоскопический эффект отсутствует, это характерно для светодиодных источников света.

Индекс цветопередачи − мера соответствия зрительных восприятий цветного объекта, освещенного исследуемым и стандартным источниками света при определенных условиях наблюдения (коэффициент цветопередачи Ra, CRI – color rendering index).

Характеризует то, как будет выглядеть объект в свете той или иной лампы. В каких-то случаях цвета будут более точными и естественными, а в других же случаях они будут выглядеть совсем не так, как при солнечном освещении, т.е. как два различных типа ламп могут иметь одну и ту же цветовую температуру, но передавать цвета по-разному. Например, при одной и той же цветовой температуре, но при разных количествах энергии в определенных областях спектра, насыщенность цветов может быть различной. Чем больше количество энергии, тем насыщеннее цвет.

Характеристика цветопередачи лампы описывает насколько натурально выглядят окружающие нас предметы в свете этой лампы. Индекс цветопередачи − относительная величина от 0 до 100, которая характеризует уровень соответствия цвета, полученного при освещении тестируемой лампой к естественному цвету тела. 100 соответствует полное совпадение, как при солнечном свете, т.е. цвета от такого источника света передаются максимально верно. Близки к этому лампы накаливания.

Источник света с показателем цветопередачи $Ra = 100$ излучает свет, оптимально отображающий все цвета. Чем ниже значения Ra, тем хуже передаются цвета освещаемого объекта.

Примечательно, что индекс цветопередачи и у ламп накаливания, и у неба северного полушария считается равным 100, притом, что ни один из них не является действительно безупречным (лампы накаливания очень слабы в освещении синих тонов, а северное небо при 7500 К, в свою очередь, слабо при освещении красных тонов).

Высокая цветовая температура и 100 CRI, их свет содержит более синий и зеленый, чем стандартная лампочка, заставляющая галогеновую лампу казаться более белым и более ярким. Низкая цветовая температура и 100 CRI проливают теплый свет, который обеспечивает хорошую цветопередачу человеческих тонов кожи.

1.3. Виды освещения

В соответствии с СП 52.13330.2012 ***естественное освещение*** – это освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях.

По конструктивному исполнению выделяют следующие виды естественного освещения (рис. 1.21):

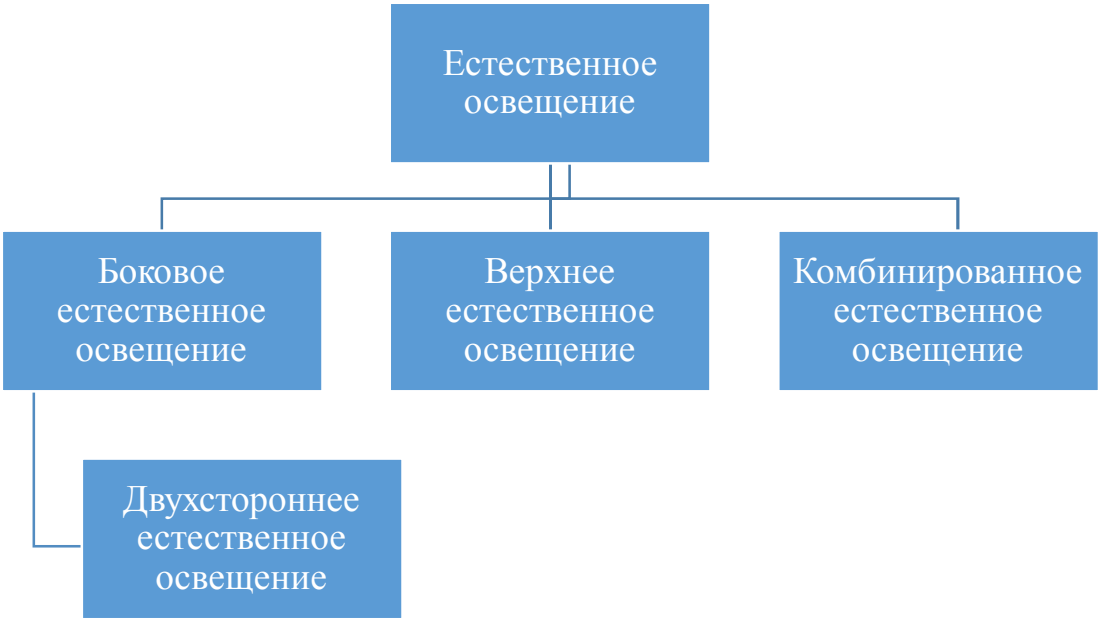


Рис. 1.21. Виды естественного освещения

При организации рабочих мест в помещении необходимо стремиться максимально задействовать естественное освещение.

Основные виды ***искусственного освещения*** представлены на рис. 1.22 [3].

По функциональному назначению выделяют рабочее освещение (рис. 1.23). В соответствии с [3] рабочее освещение – это освещение, обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения) в помещениях и в местах производства работ вне зданий.

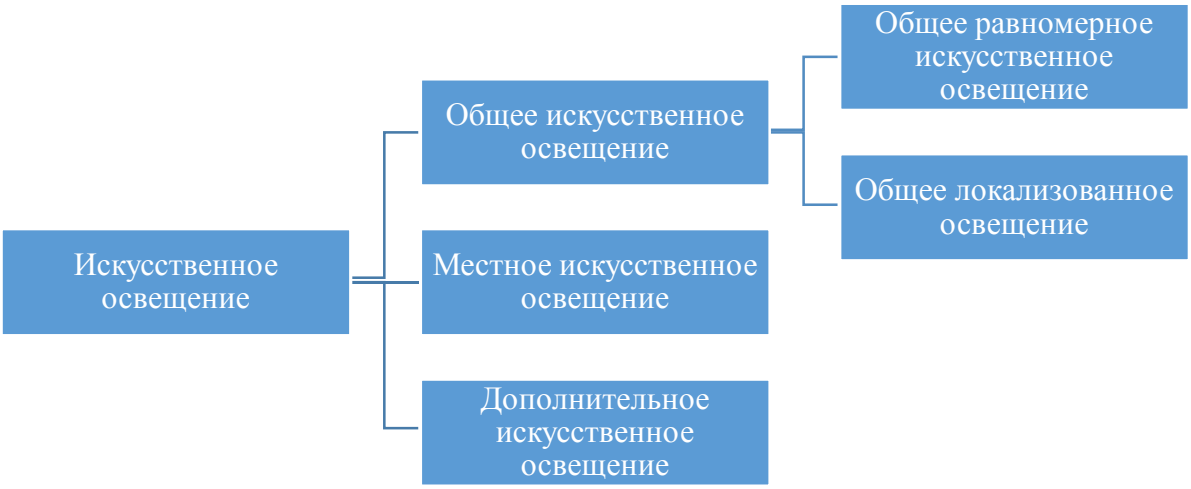


Рис. 1.22. Виды искусственного освещения

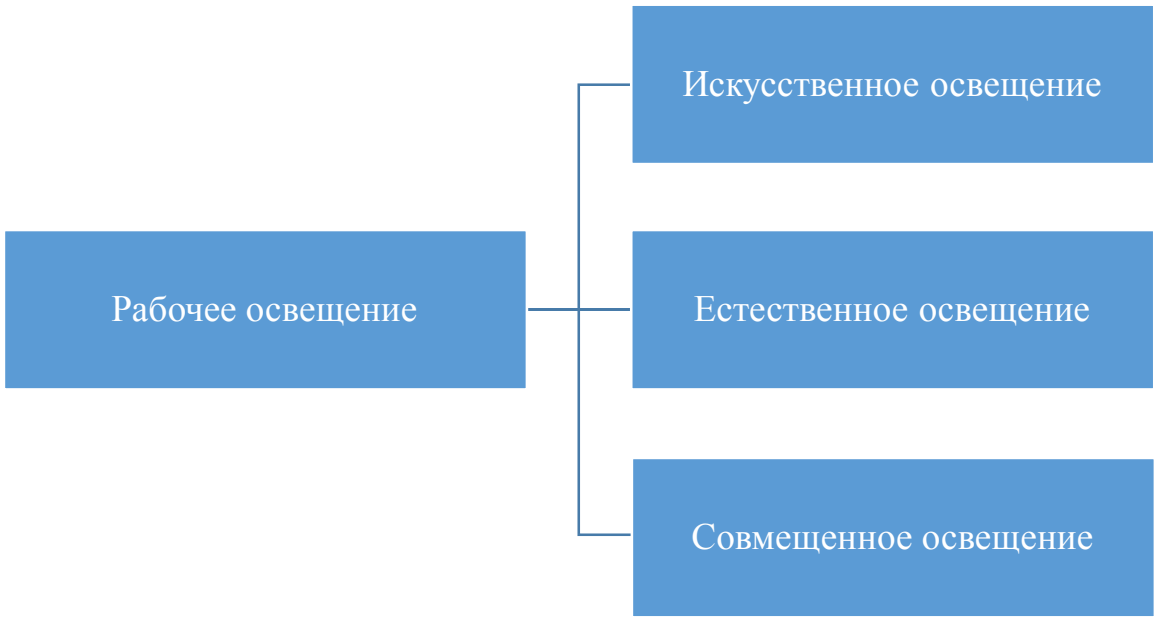


Рис. 1.23. Виды рабочего освещения в зависимости от источника света

Так же СП 52.13330.2012 выделяет архитектурное, эвакуационное и аварийное освещения (рис. 1.24, 1.25, 1.26).

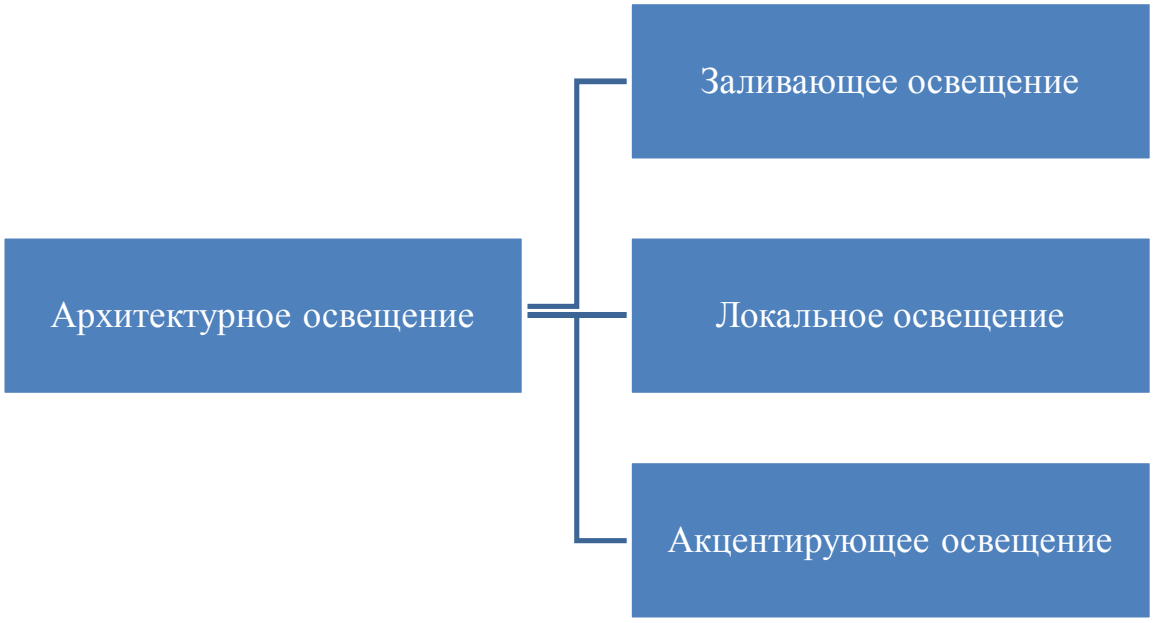


Рис. 1.24. Виды архитектурного освещения

Акцентирующее освещение характеризуется выделением светом отдельных деталей на менее освещенном фоне.

Заливающее освещение представляет собой общее (равномерное или неравномерное) освещение всего фасада здания или сооружения или его существенной части световыми приборами.

Локальное освещение − это освещение части здания или сооружения, а также отдельных архитектурных элементов при отсутствии заливающего освещения.

Вид аварийного освещения для эвакуации людей или завершения потенциально опасного процесса представляет собой ***эвакуационное освещение***. Классификация эвакуационного освещения представлена на рис. 1.25.

Аварийное освещение − освещение, предусматриваемое в случае выхода из строя питания рабочего освещения.

Дежурное освещение – это освещение в нерабочее время [3].

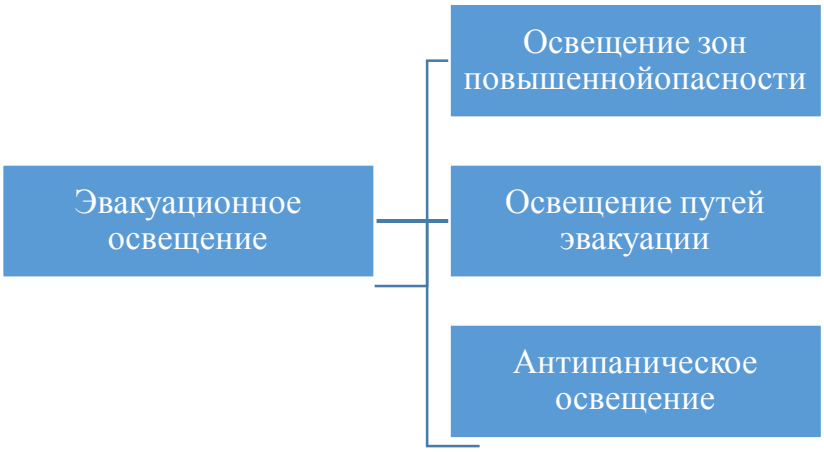


Рис. 1.25. Виды эвакуационного освещения

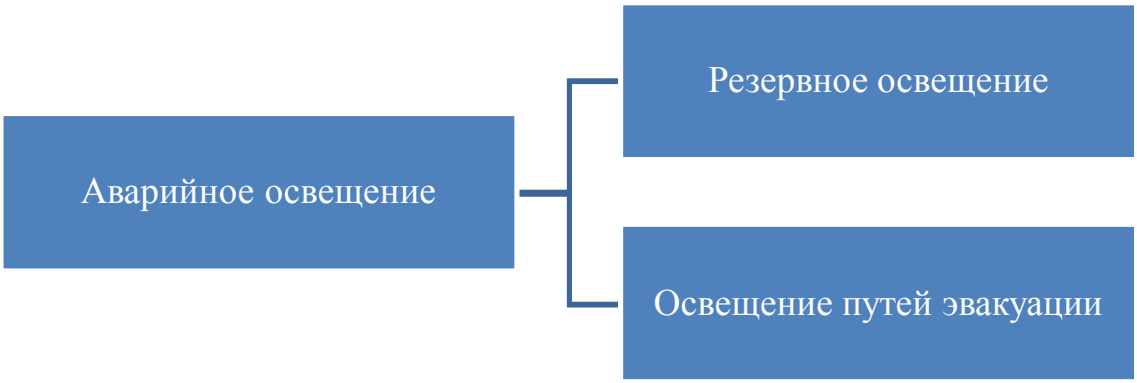


Рис. 1.26. Виды аварийного освещения

1.4. Искусственные источники света

Точечность светящего элемента определяется его относительными размерами по отношению к расстоянию до освещаемой точки пространства (рис. 1.27). Практически принято считать светящее тело точечным, если его размеры не превышают 0,2 расстояния до освещаемой точки [4].

К линейным светящим элементам относятся светящие элементы, имеющие несоизмеримо малые размеры по одной из осей по сравнению с размерами по другой оси (см. рис. 1.27). В практике расчета к светящим линиям относятся излучатели, длина которых превышает половину расчетной высоты h_p [4].

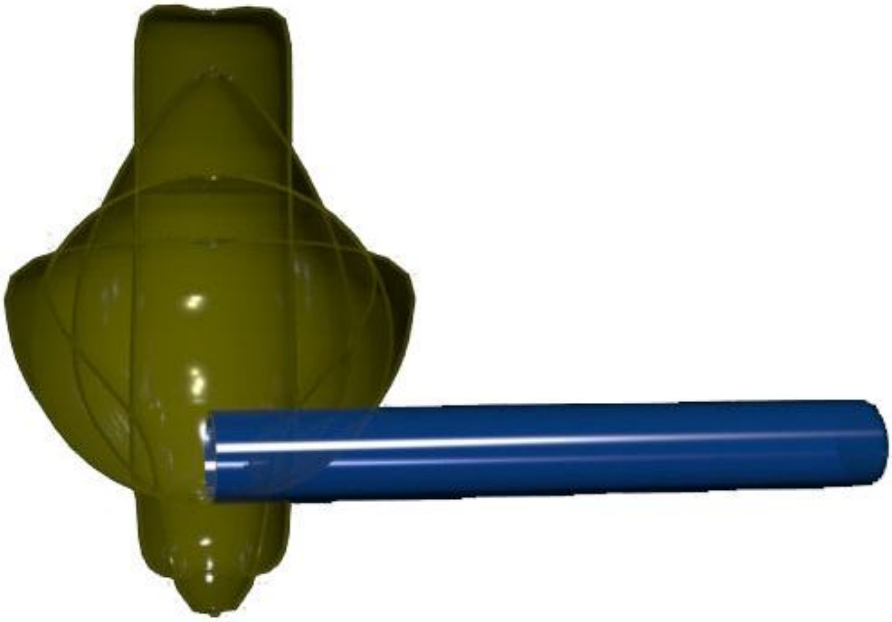


Рис. 1.27. Геометрические формы искусственных источников света

Лампы накаливания. Современные лампы используют вольфрамовые нити и заполняются вместо вакуума, хотя лампы, использующие тонкие нити и более низкий ток все еще используют вакуум. Газ (смесь азота и аргона) он замедляет испарение нити.

Нить действует как резистор. Электрический ток проходит через нить, и сопротивление в нити заставляет ее нагреваться и накаляться. Нити, как правило, достигают температур более чем 2000^0 С.

Большая часть энергии, расходуемой лампой, преобразуется в тепловую энергию, как следствие − высокая температура, низкая световая отдача. Из-за высокой температуры нить вольфрам имеет тенденцию испаряться и собираться на внутренних стенках лампы. Врожденные недостатки в нити заставляют его утоньшаться неравномерно. При включении лампы, внезапный скачок энергии может привести к разрыву нити, потому что тонкие области нагреваются быстрее, чем остальная часть нити.

Галогенные лампы. Цикл галогена описывает сложное химическое взаимодействие между вольфрамом, кислородом и галидом, который делает вольфрамовые галогенные лампы возможными. Лампы накаливания работают при помощи электрического тока, чтобы нагреть нить до высоких температур. Материал, который испаряется от горячей нити, растет на внутренней стене лампочки и затемняет лампу. Цикл галогена предотвращает очернение лампы и расширяет срок службы лампы.

Цикл выглядит следующим образом:

1. Вольфрамовые атомы испаряются от горячей нити и движутся к более прохладной стене лампочки. Температура нити до 3030 ^{o}C. Температура в стене лампочки до 730 ^{o}C.

2. Вольфрам, кислород и атомы галогена объединяются на или около стены лампочки, чтобы сформировать вольфрам оксигалидные молекулы. Бром - наиболее распространенный галоген.

3. Вольфрам оксигалидные молекулы остаются в фазе пара при температурах стенки лампочки, и при этом за счет конвекции они перемещаются к горячей нити. Комбинация распространения и тока конвекции ответственна за движение.

4. Высокие температуры около нити разрушают вольфрам оксигалидные молекулы обособленно. Атомы кислорода и галогена движутся обратно к стене лампочки, а атомы вольфрама повторно оседают на нити. Затем цикл повторяется.

Лампы накаливания классифицируются по мощности, размеру цоколя, нагазозаполненные и вакуумные.

Согласно Федеральному закону от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" статья 10 и Распоряжению Правительства РФ от 28.10.2013 № 1973-Р «Об утверждении плана мероприятий, обеспечивающего ограничение оборота на территории Российской Федерации ламп накаливания и предусматривающего систему действий, направленных на стимулирование спроса на энергоэффективные источники света» в настоящее время в Российской Федерации действует запрет на оборот ламп накаливания мощностью более 75 Вт.

Светодиодные источники света и принцип работы светодиодных источников света.

Светодиодный источник света состоит из анода и катода, которые расположены по противоположным сторонам светоизлучающего кристалла, который, в свою очередь, легирован с этих сторон примесями: с одной – акцепторными, со второй — донорскими. Кристалл находится на подложке из материала (кремния, силикона) или находится в стеклянной оболочке.

Электрический ток от источника с большим потенциалом (анод, «+») переходит через кристалл в направлении электрода с меньшим потенциалом (катод, «-»), эту область перехода тока называют p-n переходом, в которой и возникает свечение при рекомбинации электронов и дырок.

Важнейшая проблема при конструировании светильников с СД – обеспечение требуемого теплового режима СД. Параметры СД, в основном определяющие их превосходство над другими источниками света – срок

службы и световая отдача, сильно зависят от температуры окружающей среды.

Газоразрядные лампы. Виды газоразрядных ламп подразделяются на лампы низкого и высокого давления – по давлению внутри колбы (рис. 1.28).

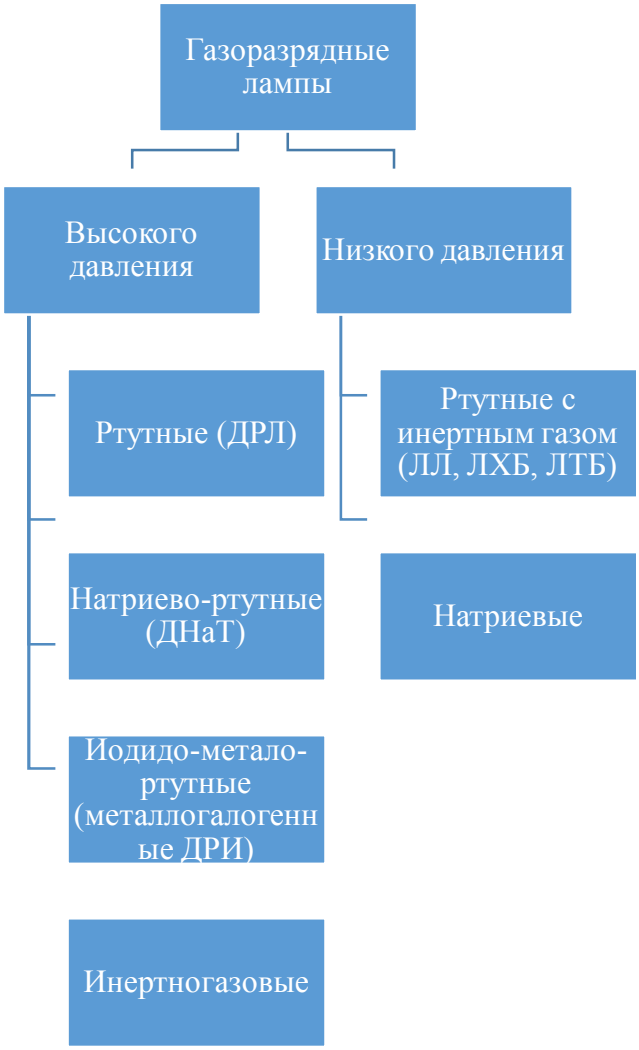


Рис. 1.28. Виды газоразрядных ламп

Принцип работы газоразрядных ламп состоит в том, что видимое излучение света происходит вследствие возникновения разряда электричества в герметичной среде газа (неон, аргон, криптон, ксенон) или пара металлов (натрий, ртуть).

Таким образом, среда «газ/пар - металл» – это и есть проводник тока, который от вольфрамового электрода с большим потенциалом (фазы, «+») проводит его к вольфрамовому электроду с меньшим потенциалом (нуля, «-»), излучая минимум тепла при высокой степени светоотдачи. При этом в составе среды газа/пара могут применяться и галогены (фтор/F, хлор/Cl,

бром/Br, йод/I), которые улучшают световую отдачу, цветность и другие показатели газоразрядных ламп.

Электрический разряд в горелке ртутной дуговой лампы создаёт видимое излучение голубого или фиолетового цвета, а также мощное ультрафиолетовое излучение. Последнее возбуждает свечение люминофора (соединений галофосфата), нанесённого на внутренней стенке внешней колбы лампы. Красноватое свечение люминофора, смешиваясь с бело-зеленоватым излучением горелки, даёт яркий свет, близкий к белому.

Свет, излучаемый натриевыми лампами высокого давления, позволяет цвета различать практически во всем диапазоне, кроме коротковолнового, в котором цвета могут несколько тускнеть.

Натриевые лампы получили сегодня достаточно широкое применение в различных отраслях хозяйства, однако из-за недостаточной передачи спектра цвета используются чаще всего в качестве уличного освещения.

Они устойчивы к атмосферным воздействиям, их зажигание не зависит от температуры окружающей среды.

Важным недостатком ламп ДРЛ является интенсивное образование озона в процессе их горения. При горении лампа сильно нагревается. Поскольку давление в горелке горячей лампы существенно возрастает, увеличивается и напряжение её пробоя. Величина напряжения питающей сети оказывается недостаточной для зажигания горячей лампы. Поэтому перед повторным зажиганием лампа должна остыть. Этот эффект является существенным недостатком дуговых ртутных ламп высокого давления, поскольку даже весьма кратковременный перерыв электропитания гасит их, а для повторного зажигания требуется длительная пауза на остывание.

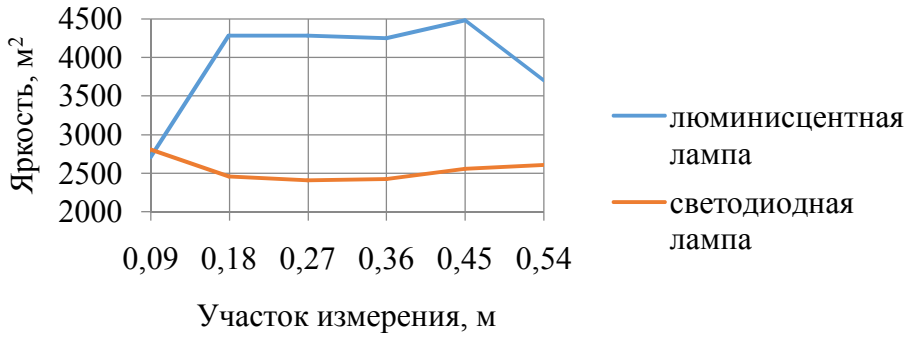


Рис. 1.29. Изменение яркости по длине газоразрядной лампы низкого давления и светодиодной лампы

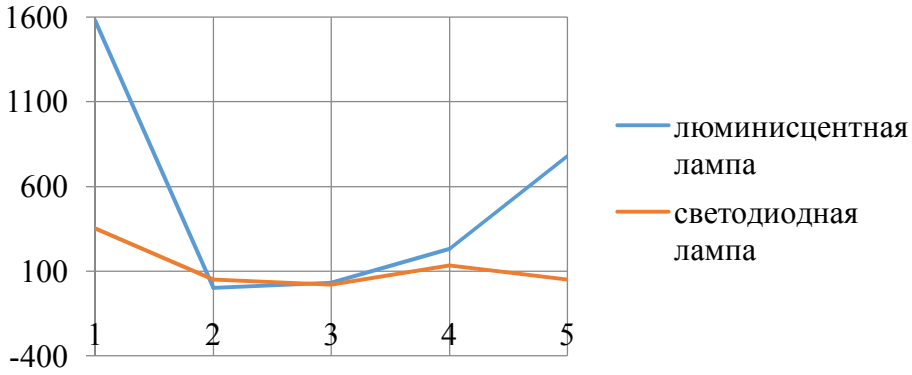


Рис. 1.30. Изменение яркости между соседними участками
по длине газоразрядной лампы низкого давления и светодиодной лампы

Для определения светотехнических характеристик искусственных источников света используется фотометрический шар (рис. 1.31).

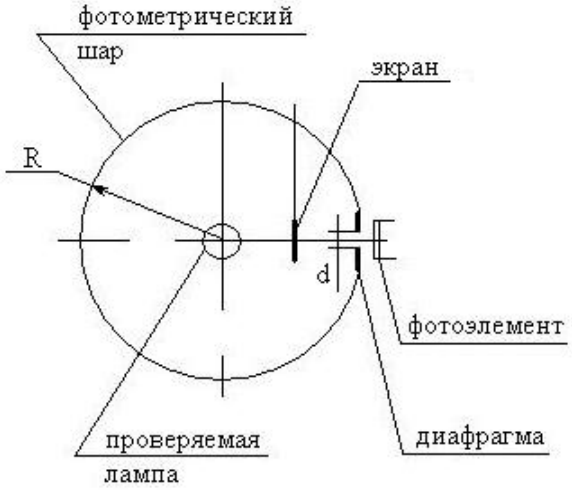


Рис. 1.31. Схема фотометрического шара

При свете ламп накаливания, в которых доминируют красные длины волн, чувствительность к синему и фиолетовому цвету возрастает. При свете люминисцентных ламп дневного света (цветность составляет 4000 К и более) наоборот, чувствительность к синему и фиолетовому цветам снижается а к красному и желтому возрастает [11].

1.5. Светильники и осветительная арматура

Светораспределение светильников принято характеризовать кривыми силы света, представляющими зависимости силы света светильника от меридиональных α и экваториальных β углов [4]. Преимущественно пользуются кривыми силы света $I = I(\alpha)$,

получающимися сечением фотометрического тела вертикальными плоскостями при разных значениях углов β.

Кривые силы света представляются в виде графиков, таблиц или задаются в виде формул, аппроксимирующих кривые силы света.

Для светильников с симметричным светораспределением в ГОСТ 17677−82 "Светильники. Общие технические условия" кривые силы света представлены в виде графиков $I_\alpha = f(\alpha)$ для светового потока светильника Φ = 1000 лм. По ГОСТу все светильники по типу кривой силы света подразделяют на семь классов: К, Г, Д, Л, Ш, М, С. Кроме того, по типу светораспределения (доли излучения в верхнюю и нижнюю полусферы) светильники подразделяются на пять классов: П, Н, Р, В, О. Заводы-изготовители в паспортных данных на светильники указывают класс светораспределения и класс кривой силы света. Светильники, отличные от данной классификации, считаются специальными, и на них указываются табличные или графические особые данные для характеристики светораспределения (рис. 1.32, 1.33).

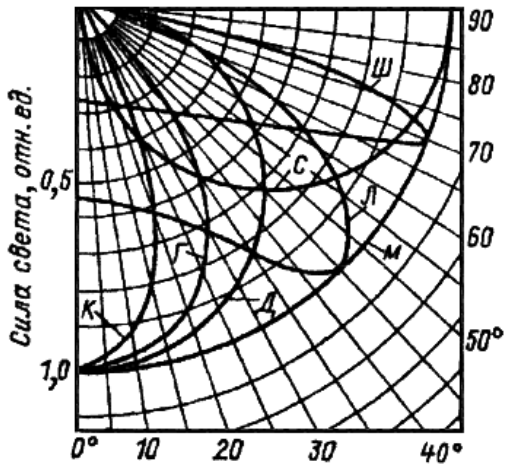


Рис. 1.32. Типовые кривые силы света по ГОСТ 17677−82 в относительных единицах

Для построения кривых силы света светильников используются гониофотометры.

Кривые силы света светильников имеют важное значение в вопросах проектирования световой среды. Современные программные продукты, такие как 3Dmax, Diallux, Linroad и др., для корректной визуализации световой среды в интерьерах и экстерьерах используют файлы, содержащие данные о том, как происходит светораспределение светильником.



Рис. 1.33. Фрагмент круговой обзорности из кабины трактора МТЗ-80

1.6. Нормирование световой среды

Основные положения нормирования световой среды заложены в СП 52.13330.

Стандарты качества освещения ориентированы на людей в возрасте около 30 лет. С возрастом зрение ухудшается по контрастной чувствительности, остроте, глубине поля зрения, чувствительности к блёскости и цветовому восприятию: хрусталик человеческого глаза с возрастом желтеет, что приводит к ухудшению зрения в сине-зелёной области спектра (короткие длины волн). Поэтому важно, что в светотехнические рекомендации и стандарты планируют вводить специальные разделы по соответствующим нуждам пожилых [18, 19].

Основные положения по нормированию световой среды заложены в следующих основных документах:

1. *СП 52.13330 «Естественное и искусственное освещение».*
2. *Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"*, где регламентируется санитарно-гигиеническое нормирование световой среды, реализуемое в рамках производственного контроля.
3. *Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "О специальной оценке условий труда"*, регламентирующий проведение исследований (испытаний) и измерений параметров световой среды (искусственное освещение (освещенность) рабочей поверхности).
4. *Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. N 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнении»*.
5. *ПОТ РМ-027-2003*, где представлены гигиенические нормативы по освещению рабочих мест предприятий автомобильного транспорта.
6. *ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок»*, где указаны гигиенические требования на рабочих местах в строительстве.
7. *Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов* устанавливающие основные требования к рабочему освещению при проведении погрузочно-разгрузочных работ.
8. *Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств,* где введен терпин обзорности.

Библиографический список

1. ГОСТ ИСО 8995-2002. Принципы зрительной эргономики. Освещение рабочих систем внутри помещений. – Введ. впервые ; введ. 01.01.2004 // Техэксперт [Электронный ресурс]. − Режим доступа: http://www.kodeks-luks.ru, свободный – Электрон. дан. − Загл. с экрана (дата обращения к ркурсу: 01.11.2015).

2. ГОСТ Р 51341-99. Безопасность машин. Эргономические требования по конструированию средств отображения информации и органов управления. Часть 2. Средства отображения информации. – Введ. впервые ; введ 22.11.1999 // Техэксперт [Электронный ресурс]. − Режим доступа: http://www.kodeks-luks.ru, свободный. – Электрон. дан. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу 01.11.2015).

3. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. – Введ. 20.05.2011 // Техэксперт [Электронный ресурс]. − Режим доступа: http://www.kodeks-luks.ru, свободный. – Электрон. дан. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу 01.11.2015).

4. Пособие к МГСН 2.06-99 Расчет и проектирование искусственного освещения помещений общественных зданий. – Утв. 28.10.1999 // Техэксперт [Электронный ресурс]. − Режим доступа: http://www.kodeks-luks.ru., свободный. – Электрон. дан. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу 01.11.2015).

5. Приказ Минтруда России «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» от 24 июля 2013 года №328н. // Техэксперт [Электронный ресурс]. − Режим доступа: http://www.kodeks-luks.ru., свободный. – Электрон. дан. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу 01.11.2015).

6. Вудсон, У. Справочник по инженерной психологии для инженеров и художников-конструкторов / У. Вудсон, Д. Коновер. – М. : Изд-во «Мир», 1968. – 518 с.

7. Ван Боммель, В.С. Влияние освещения разных областей сетчатки на сужение зрачка / В.С. Ван Боммель // Светотехника. – 2011. – № 3 – С. 37−41.

8. Хьюбел, Д. Глаз, мозг, зрение : [пер. с англ.] / Д., Хьюбел. – М. : Мир, 1990. – 239 с.

9. Бардин, К.В. Проблема порогов чувствительности и психофизические методы / К.В. Бардин. – М. : Наука, 1976. – 396 с.

10. Маклаков А.Г. Общая психология / А.Г. Маклаков. – СПб. : Питер, 2008. – 583 с.

11. Смирнов, В.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность : учеб. пособие для студ. высш. учеб, заведений / В.М. Смирнов, С.М. Будылина. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 304 с.

12. Ремизов, В.И. Физика цвета и психология его восприятия: учеб. пособие / В.И. Ремизов. – Находка: ИТиБ, 2009. – 84 с.

13. Слепота // Вопросы здравоохранения [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения. – М., 2015. – Режим доступа: http://www.who.int/topics/blindness/ru, свободный. – Электрон. дан. – Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 17.10.2015).

14. Кнорринг, Г.М. Осветительные установки : производственно-практическое издание / Г.М. Кнорринг ; ред. В.Н. Миханкова. − Л. : Энергоиздат, 1981. − 284 с.

15. Исследование производственного освещения : метод. указания к выполнению лабораторной работы № 1 по курсу «Безопасность жизнедеятельности» / сост. : Д.С. Алешков, М.В. Суковин. – Омск : СибАДИ, 2008. – 44 с.

16. Рохлин, Г.Н. Газоразрядные источники света / Г.Н. Рохлин. – Л. : Энергия, 1966. – 560 с.

17. Бедрина, Е.А. Использование золошлаковых отходов и зол уноса для производства минерального порошка / Е.А. Бедрина // Безопасность жизнедеятельности. – 2006. – № 11. – С. 21−23.

18. Zhou, A. Cataracts and the late style of Monet's paintings / A. Zhou // Proceedings of the 17 th annual history of medicine days. – 2008. – P. 43–53.

19. Van Bommel, W.J.M. Gloeilampvervangende lampen en gezondheid, Hoofdstuk 4.6.1.6, Afl evering 43, Handboek Verlichtingstechniek, SDU. – 2010. Incandescent lamp replacement lamps and health, to be published, 2010.

20. Koek, W. LED's be honest; the path to market acceptance // Green lighting event, Frankfurt. – 2009.

Глава 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОЧИХ МЕСТ

2.1. Общие положения

Электронасыщенность современного производства формирует электрическую опасность, источником которой могут быть электрические сети, электрифицированное оборудование и инструмент, вычислительная и организационная техника, работающая на электричестве. До 80% всех случаев электротравматизма со смертельным исходом приходится на электроустановки напряжением до 1000 В. Поэтому проблема защиты от поражения электрическим током и знание правил оказания первой помощи при электротравме особенно актуальны [1,2].

Основные причины электротравматизма:

– появление напряжения там, где его в нормальных условиях быть не должно (на корпусах оборудования, металлических конструкциях сооружений и т.д.); чаще всего это происходит вследствие повреждения изоляции;

– возможность прикосновения к неизолированным токоведущим частям при отсутствии соответствующих ограждений;

– прочие причины: несогласованные и ошибочные действия персонала, подача напряжения на установку, где работают люди, оставление установки под напряжением без надзора, допуск к работам на отключенном электрооборудовании без проверки отсутствия напряжения и т.д.

Основными причинами несчастных случаев, связанных с обслуживанием электрических сетей и электроустановок, являются:

– допуск к работе лиц без медицинского осмотра;

– допуск к работе лиц, не имеющих квалификационной группы (необученных);

– допуск к работе лиц, не знающих (пренебрегающих) Правила устройства электроустановок и др.;

– работа на электроустановках и электроинструментом без заземления, зануления, без проверки сопротивления изоляции в сетях и оборудовании потребителей электроэнергии.

Кроме того, это работы без снятия напряжения, средств коллективной и индивидуальной защиты; работы без наряда-допуска и т.д.

Действие электрического тока на человека. Электрический ток, проходя через тело человека, может оказывать биологическое, тепловое, механическое и химическое воздействие. Биологическое действие заключается в способности электрического тока раздражать и возбуждать живые ткани организма, тепловое – в способности вызывать ожоги тела,

механическое – приводить к разрыву тканей, химическое – к электролизу крови.

Все виды действия электрического тока на организм человека можно объединить в два основных: электрические травмы и электрические удары.

Электрические травмы – это местные поражения тела, выражающиеся в появлении электрических ожогов, в металлизации кожи, механических повреждениях.

Электрический ожог – это самая распространенная электротравма. В зависимости от условий возникновения различают два основных вида ожога: токовый (контактный), возникающий при прохождении тока непосредственно через тело человека в результате его контакта с токоведущей частью; дуговой, обусловленный воздействием на тело электрической дуги. Токовый ожог возникает в электроустановках напряжением не выше 2 кВ. При более высоких напряжениях образуется электрическая дуга. Ожог тем опаснее, чем больше ток и время его прохождения. Сопротивление кожи больше, чем сопротивление внутренних тканей, поэтому она и сгорает. При этом в установках до 6 кВ ожоги являются следствием случайных коротких замыканий. В установках более высоких напряжений дуга возникает при случайном приближении человека к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на расстояние при котором происходит пробой воздушного промежутка между ними; при повреждении изолирующих защитных средств.

Электрические знаки представляют собой резко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности тела человека, подвергшегося действию тока. Размер пятен 1−5 мм. Обычные электрические знаки безболезненны, лечатся легко.

Металлизация кожи – проникновение в верхние слои кожи мельчайших частиц металла, расплавившегося под действием электрической дуги, возникающей при коротком замыкании. Мельчайшие брызги расправленного металла под влиянием возникших динамических сил и теплового потока разлетаются во все стороны с большой скоростью. Поражение глаз наиболее опасно. Поэтому работы, при которых возможно возникновение электрической дуги, должны выполняться в защитных очках, одежда должна быть застегнута и т.п.

Механические повреждения. Чаще всего это следствие резких непроизвольных судорожных сокращений мышц под действием электрического тока. В результате могут произойти разрывы сухожилий, кожи, кровеносных сосудов и нервной ткани; могут быть вывих суставов и даже переломы костей. Механические повреждения происходят при работе в основном в электроустановках до 1000 В при относительно длительном воздействии тока.

Электроофтальмия – воспаление наружных оболочек глаз – роговицы и коньюктивы(слизистой оболочки, покрывающей глазное яблоко), возникающие в результате воздействия мощного потока ультрафиолетовых лучей. Такое облучение возможно при наличии электрической дуги, которая является источником излучения ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. Предупреждение электроофтальмии обеспечивается применением защитных очков.

Электрический удар вызывает возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током, сопровождающееся непроизвольными судорожными сокращениями мышц, в том числе мышц сердца и легких. В результате могут возникнуть различные нарушения (полное прекращение) деятельности органов дыхания и кровообращения.

Принята следующая классификация электротравм по степени их тяжести: I – судорожное сокращение мышц без потери сознания; II – судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца; III – потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания, возможно и их совместное нарушение; IV – клиническая смерть, характеризуемая отсутствием дыхания и кровообращения.

Характер воздействия электрического тока на человека и тяжесть поражения пострадавшего зависят от многих факторов: величины тока, величины напряжения, времени действия, рода и частоты тока, пути замыкания, схемы включения человека в цепь, сопротивления человека, параметров окружающей среды и др.

ГОСТ 12.1.038–82* устанавливает предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме работы электроустановок производственного и бытового назначения частотами 50 и 400 Гц.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Его величина зависит от скорости прохождения тока через тело человека: для переменного тока промышленной частоты при длительности действия свыше 1с – 6 мА; для постоянного – 15 мА при той же длительности воздействия.

Принято различать три ступени воздействия тока на организм человека и соответствующие им три пороговых значения: ощутимое, отпускающее и фибрилляционное.

Для переменного тока промышленной частоты (f = 50 Гц) значение ощутимого тока 0,6–1,5 мА, для постоянного тока это пороговое значение составляет 6–7 мА.

Ток, при котором пострадавший не может самостоятельно оторваться от токоведущих частей, называется неотпускающим (сила переменного тока при этом 10–15 мА; постоянного − 50–70 мА). Порог неотпускающего тока–минимальное значение электрического тока заданных частоты и формы, вызывающее непроизвольное непреодолимое сокращение мышц (сила переменного тока при этом 10–16 мА; постоянного − 50–70 мА).

Смертельно опасными считаются ток промышленной частоты более 100 мА и постоянный ток 300 мА(при продолжительности воздействия более 0,5 с), которые вызывают паралич органов дыхания и фибрилляцию сердца, они называются фибрилляционными.

Переменный ток с частотой 20–100 Гц наиболее опасен для человека. При напряжениях, превышающих 500 В, наиболее опасен постоянный ток, а при меньших напряжениях – переменный.

Из возможных путей протекания тока через тело человека (голова – рука, голова – ноги, рука – рука, нога – рука, нога – нога и т.д.) наиболее опасен тот, при котором поражаются головной мозг (голова – руки, голова – ноги), сердце и легкие (руки – ноги).

Неблагоприятный микроклимат (повышенная температура, влажность) увеличивает опасность поражения током. Индивидуальные свойства человека в значительной степени влияют на исход поражения. Лица, страдающие болезнями сердца, органов внутренней секреции, нервными заболеваниями, туберкулезом и т.п., а также находящиеся в состоянии переутомления, усталости, алкогольного опьянения, подвержены большей опасности поражения электротоком. Вследствие этого к обслуживанию электроустановок допускаются лица, прошедшие не только специальное обучение, но и медицинский осмотр.

Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Производственные помещения по опасности поражения электрическим током разделяются на три категории:

1. Помещения без повышенной опасности, характеризующиеся отсутствием признаков повышенной и особой опасности (лаборатории и т.д.).

2. Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием одного из следующих факторов (признаков): сырости, когда относительная влажность превышает 75 %; высокой температуры воздуха, превышающей 35 ^{0}С; токопроводящей пыли; токопроводящих полов; возможности одновременного прикосновения к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратом, механизмам и т. п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой (лестничные клетки различных зданий с

проводящими полами, различные цеховые помещения, склады деталей и материалов и др.).

3. Особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из трех условий: особой сырости, когда относительная влажность воздуха ближе к 100 %; химически активной среды, когда содержащиеся пары или образующиеся отложения действуют разрушающе на изоляцию и токоведущие части оборудования; двух и более признаков одновременно, свойственных помещениям с повышенной опасностью. К ним относят большинство производственных помещений.

2.2. Методы обеспечения электробезопасности

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Вопросы обеспечения электробезопасности регламентируются ПУЭ [6], ГОСТ 12.1.019–2009 [7], ГОСТ 12.1.030–81 [9], Приказом Минтруда России «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» от 24 июля 2013 года № 328н [13] и другими [8, 10, 11, 12, 24].

Обеспечение электробезопасности в электроустановках достигается следующими мероприятиями [4, 5]:

1. Применением пониженного напряжения – до 50 В (в системах местного освещения, в ручном электрифицированном инструменте и в некоторых других случаях).

2. Исключением случайного прикосновения к токоведущим частям: установкой защитных ограждений. Для временного ограждения токоведущих частей под напряжением могут применяться щиты, ширмы, экраны и т.п., изготовленные из изоляционных материалов. При установке временных ограждений без снятия напряжения расстояние от них до токоведущих частей должно быть в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ); на временные ограждения должны быть нанесены надписи «Стой! Напряжение» или укреплены соответствующие плакаты;расположением токоведущих частей на недоступной высоте; надежной изоляцией токоведущих частей.

3. Применением систем защитного заземления, зануления, защитного отключения.

4. Применением изолирующих электрозащитных средств. Они служат для изоляции человека от токоведущих частей и подразделяются на *основные* и *дополнительные* [13, 17].

К *основным* относятся (в электроустановках до 1000 В): изолирующие и электроизмерительные клещи; диэлектрические перчатки; слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками (гаечные ключи, отвертки, плоскогубцы, кусачки, ножи с изолирующими рукоятками); указатели напряжения (сигнализатором служит газоразрядная индикаторная лампа); двухполюсные указатели напряжения имеют два щупа, соединенные гибким проводником, для их работы необходимо одновременное прикосновение к двум фазам или к одной фазе и нулевому проводу. Однополюсные указатели напряжения выполняют в виде авторучки. Для их работы достаточно прикоснуться щупом к одной токоведущей части электроустановки и рукой – к металлическому контакту в верхней части конструкции; указатели рекомендуется применять для определения фазного провода при подключении электросчетчиков, выключателей, предохранителей и т. п.

К *дополнительным* относятся изолирующие подставки, диэлектрические коврики, диэлектрические галоши.

5. Использованием знаков безопасности, предупредительных плакатов и надписей. По своему назначению плакаты и знаки безопасности делятся на запрещающие, предупреждающие, предписывающие, указательные (рис. 2.1- 2.4) [18].

Запрещающие плакаты используются для запрета действий с коммутационными аппаратами (включение/отключение), чтобы во время работы на электрооборудовании на него ошибочно не было подано напряжение.

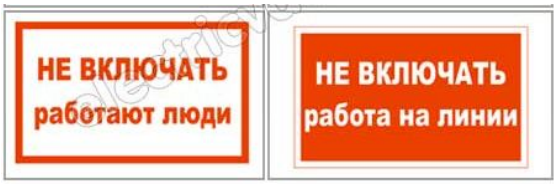


Рис. 2.1. Запрещающие плакаты

«Не включать. Работают люди» – запрещает подачу на линию напряжения. Должен вывешиваться на ключи, кнопки и привода управления коммутационных аппаратов, при включении которых напряжение может быть подано на линию. Надпись выполняется буквами красного цвета на белом фоне.

«Не включать. Работа на линии» – запрещает подачу на линиюнапряжения. Вывешивается на ключах и приводах управлениякоммутационных аппаратов, включение которых может подать напряжение. Надпись выполнена белыми буквами на красном фоне.

Предупреждающие плакаты предупреждают о приближении на опасное расстояние к находящимся под напряжением токоведущим частям.

«Стой! Напряжение» – предупреждает об опасности приближения к токоведущим частям электроустановок, находящихся под напряжением. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.



Рис. 2.2. Предупреждающие плакаты

«Не влезай! Убьет» – предупреждает о возможном приближении к токоведущим частям под напряжением. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

«Испытание! Опасно для жизни» – предупреждает об опасности поражения действием электрического тока при проведении высоковольтных испытаний. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

«Осторожно! Электрическое напряжение» – предупреждает об опасности поражения действием электрического тока. Знак выполняется в виде равностороннего треугольника. Стрела и кайма черного цвета, фон – желтого.

Предписывающие плакаты используются для указания рабочих мест (мест проведения работ) в электроустановках, а также безопасных подходов к ним.



Рис. 2.3. Предписывающие плакаты

«Работать здесь» – указывает рабочее место. Выполнен в виде белого круга на зеленом фоне. Надпись выполнена черными буквами внутри круга.

«Влезать здесь» – применяется при расположении рабочего места на высоте, указывает безопасный путь подъема на рабочее место. Выполнен в виде белого круга на зеленом фоне. Надпись выполнена черными буквами внутри круга.



Рис. 2.4. Указывающий плакат

Указательный плакат **«Заземлено»** указывает, что участок электроустановки заземлен, а также на недопустимость подачи на него напряжения. Вывешивается на приводах коммутационных аппаратов. Надпись выполнена белыми буквами на синем фоне.

6. Организационными мероприятиями обеспечения электробезопасности [16]:

6.1. Отбор и подготовка персонала по обслуживанию электроустановок. К работе в электроустановках допускаются лица не моложе

18 лет, прошедшие инструктаж, обучение и стажировку безопасным методам труда, проверку знаний, правил техники безопасности, техники эксплуатации, правил безопасности, а также должностных инструкций и инструкций по охране труда в соответствии с занимаемой должностью и присвоением соответствующей квалификационной группы по электробезопасности и медосмотр.

6.2. *Документальное оформление работ*. Заключается в оформлении наряда, распоряжения или перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; выдаче разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе; оформлении перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

6.3. *Обучение и проверка знаний правил по электробезопасности.* Подлежит неэлектротехнический персонал, выполняющий работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, обслуживающий электротехнические установки, передвижные машины и механизмы с электроприводом; электротехнический персонал, организующий и осуществляющий монтаж, наладку, техническое обслуживание, ремонт, управление режимом работы электроустановок; электротехнологический персонал, у которого в управляемом им технологическом процессе основной составляющей является электрическая энергия (электросварка, электродуговые печи, электролиз и т.д.), использующий в работе ручные электрические машины, электроинструмент и светильники и др.

Основные требования обеспечения защиты работающих при эксплуатации электрооборудования на АТП представлены в табл. 2.1 [3, 19].

Таблица 2.1

Требования электробезопасности при эксплуатации электроустановок

Процесс	Требования
1	2
Зарядка аккумулятора	1. Использовать диэлектрические перчатки, диэлектрические резиновые коврики, резиновые галоши, указатели напряжения, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками. 2. Напряжения аккумуляторных батарей измерять только вольтметром. 3. Наличие защитного заземления корпуса электродвигателя, приводящего в движение генератор постоянного тока, и зарядного устройства
Электро-сварка	1. Несколько сварочных установок размещать на расстояние не менее **0,35 м** одна от другой, расстояние между сварочным агрегатом и стеной – не менее **0,5 м**. 2. Длина проводов между питающей сетью и передвижной установкой должна быть не более **10 м**, а для понижающих трансформаторов – не более **1,5**. 3. Рабочие места при работе нескольких электросварщиков в одном помещении или на крупногабаритных деталях следует ограждать светонепроницаемыми щитами (экранами) из несгораемого материала высотой не менее **1,8 м**. 4. Запрещается питать сварочную дугу непосредственно от силовой и осветительной электросетей. 5. Руки, обувь и одежда должны быть всегда сухие. 6. Наличие заземления электросварочной установки и надежность соединения всех контактов. 7. Металлические части сварочных установок, не находящиеся под напряжением во время работы, должны быть заземлены. 8. При электросварочных работах непосредственно на автомобиле первоначально произвести заземление рамы или кузова автомобиля и снять топливный бак. 9. Сначала присоединить заземляющий провод к земле, а затем к бортовому зажиму агрегата. 10. В закрытых емкостях, колодцах электросварщик обязан применять предохранительный пояс и страховочный канат, конец которого длиной не менее **2 м** у второго человека, находящегося вне емкости и имеющего квалификационную группу по технике безопасности не ниже **III**, а также дополнительные средства индивидуальной защиты (диэлектрические перчатки, галоши, резиновые коврики).

Продолжение табл. 2.1

1	2
	11. Сварочный агрегат подключить к питающей сети через индивидуальный рубильник проводом соответствующего сечения согласно инструкции по эксплуатации сварочных агрегатов. Самому не подключать в сеть и не отключать от сети электросварочные агрегаты, а также не производить их ремонт. 12. Не работать со сварочным агрегатом без проверки его на отсутствие замыкания на корпус, на целостность заземляющего провода и на исправность изоляции питающих проводов (сопротивление изоляции должно быть не менее **0,5 МОм**). 13. Не использовать электрооборудование с оголенными проводами, поврежденной оплеткой и открытыми токоведущими частями. 14. Параллельное включение в заземляющий проводник нескольких электросварочных установок. 15. Сварочные установки на время их передвижения отключены от сети. 16. Жилы сварочных проводов соединены опрессовкой, сваркой, пайкой или специальными зажимами (при обязательном отключении электроэнергии). 17. Напряжение холостого хода источников сварочного тока – не более максимальных значений, указанных в паспорте сварочного оборудования. 18. Запрещается подключение сварочных агрегатов к электросети напряжением свыше **0,4 кВ**. 19. По показателям приборов напряжение на зажимах генератора или трансформатора – не более **115 В** для машин постоянного тока и **70 В** для машин переменного тока. 20. Электросварку выполнять с применением двух проводов, для этого свариваемое изделие соединить с источником тока специальным обратным проводом, запрещается использовать в качестве обратного провода случайные металлические предметы, трубы санитарно-технических сетей, металлические конструкции зданий и технологического оборудования. 21. Не производить сварочные работы под дождем и снегом
Газосварка	Газосварку или резку каких-либо частей электрооборудования производить, только если они предварительно обесточены и приняты меры, предотвращающие их включение при сварке и резке

Окончание табл. 2.1

1	2
Жестяницкие работы	1. Ручной электроинструмент подключать к электросети только при помощи вилки, имеющей удлиненный заземляющий контакт. 2. Пользоваться диэлектрическими перчатками. 3. При выравнивании поверхности детали непосредственно на автомобиле с предварительным нагревом мест повреждения предварительно снять близлежащие материалы и детали, которые могут воспламениться
Медницкие работы	1. Наличие заземления. 2. Открытая проводка не допускается. 3. Пайку в замкнутых объемах проводить паяльником с напряжением не выше **12 В**
Малярные работы	Окраску в электростатическом поле осуществлять в окрасочной камере, оборудованной вентиляцией, при этом вручную только навешивать и снимать детали вне камеры
Плотницкие работы	Проверить наличие заземления у оборудования, наличие ограждений, исправность электропроводки
Ремонт и обслуживание автомобиля	1. Не прикасаться к электрооборудованию, электрораспределительным шкафам, арматуре общего освещения, к электропроводам, шинам, клеммам и другим токоведущим частям. 2. Не наступать на переносные электрические провода. 3. К ремонту технологического оборудования, работающего от электропривода, приступать только после отключения его от сети, снятия приводных ремней. 4. Стенды для диагностики и ремонта должны быть заземлены. 5. Работать в резиновых перчатках и диэлектрических галошах или на диэлектрическом коврике; не подключать электроинструмент к распределительным устройствам, если отсутствует надежное штепсельное соединение; предохранять провод, питающий электроинструмент, от механических повреждений; не переносить электроинструмент за провод; не производить замену режущего инструмента до полной его остановки; при перерывах в работе или прекращении подачи электроэнергии выключить инструмент; не работать с переносным электроинструментом на высоте более **2,5 м** на приставных лестницах.
Смазочные работы	Все агрегаты с электроприводом, применяемые при смазке, подключать к сети с помощью вилки, имеющей заземленный контакт

2.3. Защитное заземление

Защитное заземление – преднамеренное соединение с землей металлических частей оборудования, не находящихся под напряжением, для уменьшения напряжения прикосновения при случайном повреждении (пробое) изоляции (рис. 2.5).

Принцип действия защитного заземления в электроустановках напряжением до 1000 В – снижение до безопасных значений напряжений прикосновения и шага, обусловленных замыканием на корпус и другими причинами. Это достигается путем уменьшения потенциала заземленного оборудования (уменьшением сопротивления заземлителя), а также путем выравнивания потенциалов основания, на котором стоит человек, и заземленного оборудования (за счет увеличения потенциала основания до значений, близких к потенциалу заземленного оборудования).

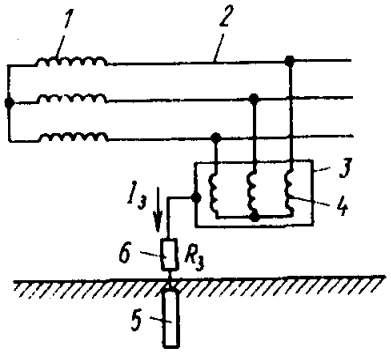


Рис. 2.5. Схема защитного заземления в сети с изолированной нейтралью:
1 – трансформатор; *2* – сеть;
3 – корпус токоприемника;
4 – обмотка электродвигателя;
5 – заземлитель;
6 – сопротивление заземлителя (условно)

Чтобы напряжение на заземленном корпусе оборудования было минимальным, ограничивают сопротивление заземления. В установках 380/220 В оно должна быть не более 4 Ом, в установках 220/127 В – не более 8 Ом. Если мощность источника питания не превышает 100 кВ·А, сопротивление заземления может быть в пределах 10 Ом.

Заземление электроустановок следует выполнять:

1) при напряжении 380 В и выше переменного тока и 440 В выше постоянного тока – во всех электроустановках;

2) при напряжениях выше 42 В, но ниже 380 В переменного тока и выше 110 В, но ниже 440 В постоянного тока – только в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и в наружных установках. Заземление или зануление электроустановок не требуется при номинальных напряжениях до 42 В переменного тока и до 110 В постоянного тока.

Типы систем заземления электрических сетей в соответствии с ГОСТ 30331.2–95 «Электроустановки зданий. Ч.3. Основные характеристики» представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Типы систем заземления электрических сетей TN-S, TN-C, TN-C-S, TT, IT

Первая буква – характер заземления источника питания	Вторая буква – характер заземления открытых проводящих частей электроустановки	Последующие буквы (если таковые имеются) – устройство нулевого рабочего и нулевого защитного проводников
T – непосредственное присоединение одной точки токоведущих частей источника питания к земле	T – непосредственная связь открытых проводящих частей с землей независимо от характера связи источника питания с землей	S – функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников обеспечиваются раздельными проводниками
I – все токоведущие части изолированы от земли или одна точка заземлена через сопротивление	N – непосредственная связь открытых проводящих частей с точкой заземления источника питания (в систе-мах переменного тока обыч-но заземляется нейтраль)	C – функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников объединены в одном проводнике (PEN-проводнике)

Для электроустановок напряжением до 1 кВ:

– система **TN** – система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленнойнейтрали источника посредством нулевых защитных проводников;

– система **TN-C** – система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике на всем её протяжении;

– система **TN-S** – система TN, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем её протяжении;

– система **TN-C-S** – система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике в какой-то её части, начиная от источника питания;

– система **TT** – система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки заземлены при помощи заземляющего устройства, электрически независимого от глухозаземленнойнейтрали источника. Систему TT применяют для защиты людей от поражения электрическим током через токопроводящие (металлические) поверхности временных строений или зданий. К ним относятся строительные и монтажные бытовки (вагончики), металлические контейнеры, помещения с диэлектрической поверхностью стен при наличии в них постоянной влажности и т.д.;

– система **IT**– система, в которой нейтраль источника питания изолирована от земли или заземлена через приборы или устройства, имеющие большое сопротивление, а открытые проводящие части электроустановки заземлены. Ток утечки на корпус или на землю в такой системе будет низким и не повлияет на условия работы присоединённого оборудования. Система IT применяется, как правило, в электроустановках зданий и сооружений специального назначения, к которым предъявляются повышенные требования надёжности и безопасности, например для аварийного электроснабжения и освещения.

Типы заземляющих устройств. *Заземляющим устройством* называется совокупность заземлителя (электродов, соединенных между собой и находящихся в непосредственном соприкосновении с землей) и заземляющих проводников, соединяющих заземляемые части электроустановки с заземлителем.

В зависимости от места размещения заземлителя относительно заземляемого оборудования различают два типа заземляющих устройств: выносное и контурное.

Выносное заземляющее устройство размещается вне площадки, где располагается заземляемое оборудование, или оно сосредоточен на некоторой части этой площадки. Поэтому выносное заземляющее устройство называют *сосредоточенным.*

Необходимость в устройстве выносного заземления может возникнуть при невозможности по каким-либо причинам разместить заземлитель на защищаемой территории; при высоком сопротивлении земли на данной территории (песчаный или скалистый грунт и т.д.) и наличии вне этой территории мест со значительно лучшей проводимостью земли; при рассредоточенном расположении заземляемого оборудования и т.п.

При контурном заземлении одиночные заземлители располагаются равномерно по периметру площадки, на которой размещено оборудование, а также внутри этой площадки. Поэтому контурное заземляющее устройство называется также *распределенным.*

Выполнение заземляющих устройств. В качестве заземляющих проводников в первую очередь используются *естественные заземлители*: металлические и железобетонные конструкции зданий (фермы, колонны и т.п.), которые должны образовывать непрерывную электрическую цепь по металлу, а в железобетонных конструкциях должны предусматриваться закладные детали для подсоединения с помощью проводников к электрическому оборудованию; свинцовые оболочки кабелей, проложенных в земле (алюминиевые оболочки кабелей не допускается использовать в качестве естественных заземлителей); рельсовые пути магистральных и неэлектрифицированных железных дорог и подъездные

пути при наличии преднамеренного устройства перемычек между рельсами.

Для выполнения *искусственных заземляющих устройств* применяется стальной прокат длиной 2,5 – 3 м (трубы, уголки, полосовая сталь, сталь круглого сечения). Для соединения одиночных заземлителей применяют полосовую сталь сечением 4х12 мм или сталь круглого сечения диаметром 6 мм и более.

В агрессивных почвах, где заземлители подвергаются усиленной коррозии, их выполняют из меди, омедненного или оцинкованного металла. Категорически запрещается использовать в качестве заземлителей трубопроводы с горючими жидкостями и газами.

2.4. Зануление

Зануление состоит в преднамеренном соединении токопроводящих частей оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие пробоя изоляции, с нулевым защитным проводником (рис. 2.6).

Назначение нулевого защитного проводника в схеме зануления – обеспечить необходимое для отключения установки значение тока однофазного короткого замыкания путем создания для этого тока цепи с малым сопротивлением.

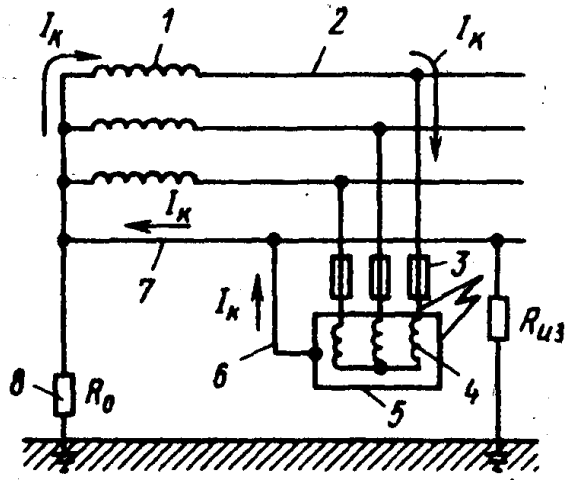


Рис. 2.6. Схема зануления в трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью: *1* – трансформатор; *2* – сеть; *3* – предохранитель; *4* – обмотка электродвигателя; *5* – корпус электродвигателя; *6* – зануляющий проводник; *7* – нулевой защитный проводник; *8* – сопротивление заземления нейтрали

Назначение нулевого защитного проводника в схеме зануления – обеспечить необходимое для отключения установки значение тока однофазного короткого замыкания путем создания для этого тока цепи с малым сопротивлением.

Принцип действия зануления. При замыкании фазного провода на зануленный корпус электропотребителя образуется цепь тока однофазного короткого замыкания (то есть замыкание между фазным и нулевым защитным проводниками). Ток однофазного короткого замыкания вызывает срабатывание максимальной токовой защиты, в результате чего происходит отключение поврежденной электроустановки от питающей сети. Кроме того, до

срабатывания максимальной токовой защиты происходит снижение напряжения поврежденного корпуса относительно земли, что связано с защитным действием повторного заземления нулевого защитного проводника и перераспределением напряжений в сети при протекании тока короткого замыкания.

Следовательно, зануление обеспечивает защиту от поражения электрическим током при замыкании на корпус за счет ограничения времени прохождения тока через тело человека и за счет снижения напряжения прикосновения.

В качестве максимальной токовой защиты, обеспечивающей быстрое отключение электроустановки в аварийном режиме, могут использоваться плавкие предохранители и автоматические выключатели, устанавливаемые для защиты от токов короткого замыкания, магнитные пускатели со встроенной тепловой защитой, контакторы в сочетании с тепловыми реле, осуществляющие защиту от перегрузки, автоматы с комбинированными расцепителями, осуществляющие защиту одновременно от токов короткого замыкания и перегрузки, и др.

Из рис. 2.6 видно, что для схемы зануления необходимы нулевой защитный проводник, глухое заземление нейтрали источника тока и повторное заземление нулевого защитного проводника (на случай обрыва нулевого провода на участке, близком к нейтрали).

Нулевые защитные провода и открыто проложенные нулевые защитные проводники должны иметь отличительную окраску – по зеленому фону желтые полосы.

Основное требование безопасности к занулению заключается в уменьшении длительности отключения замыкания (не более долей секунды). Так как время срабатывания плавких вставок предохранителей и расцепителя автоматического отключения обратно пропорционально току, то малое время срабатывания возможно при большом токе. Поэтому согласно ПУЭ проводники зануления следует выбирать так, чтобы при замыкании на корпус или на нулевой защитный проводник ток короткого замыкания превышал не менее чем в 3 раза номинальный ток плавкой вставки предохранителя или расцепителя автоматического отключения. Это требование выполняется, если нулевой провод имеет проводимость, равную проводимости фазного провода.

В качестве нулевых проводов можно использовать стальные полосы, металлические оплетки кабелей, металлоконструкции зданий, подкрановые пути и т. д.

Требования к устройству защитного заземления и зануленияэлектрооборудования определены ПУЭ, в соответствии с которыми они должны устраиваться при напряжении 380 В и выше переменного тока и 440 В и выше постоянного тока – во всех электроустановках; при напряжении переменного тока выше 42 В и

постоянного тока выше 110 В – только в электроустановках, расположенных в помещениях с повышенной опасностью и в особо опасных, а также в наружных установках, во взрывоопасных помещениях – при любом напряжении постоянного и переменного токов.

К частям, подлежащим занулению или заземлению, относятся:

1) корпуса электрических машин, трансформаторов, аппаратов, светильников и т.п.;

2) приводы электрических аппаратов;

3) каркасы распределительных щитов, щитов управления, а также съемные или открывающиеся части, если на последних установлено электрооборудование напряжением выше 42 В переменного тока или более 110 В постоянного тока;

4) металлические корпуса передвижных и переносных электроприемников;

5) электрооборудование, размещенное на движущихся частях станков, машин и механизмов и т.д.

2.5. Защитное отключение

Защитное отключение – автоматическое отключение электроустановок при однофазном (однополюсном) прикосновении к частям, находящимся под напряжением, недопустимым для человека, и (или) при возникновении в электроустановке тока утечки (замыкания), превышающего заданные значения.

Назначение защитного отключения – обеспечение электробезопасности, что достигается за счет ограничения времени воздействия опасного тока на человека. Защита осуществляется специальным устройством защитного отключения (УЗО) (рис. 2.7).

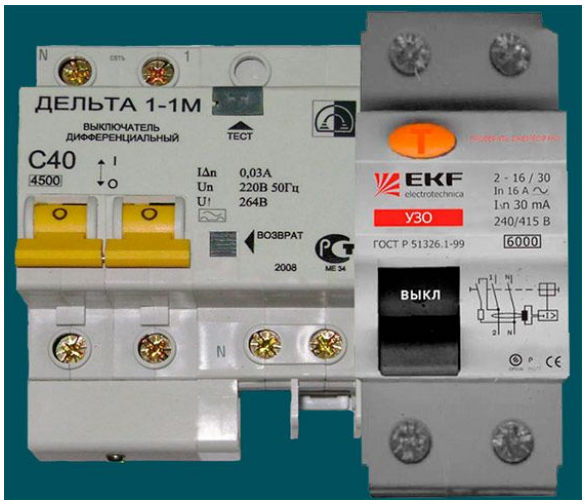


Рис.2.7. Прибор, повышающий уровень защиты

Для защиты УЗО от коротких замыканий перед ним в цепь должен устанавливаться автомат защиты. Для дополнительной защиты от прямого прикосновения в электроустановках напряжением до 1000 В следует применять устройства защитного отключения с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА.

В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных допускается напряжение до 220 В для светильников, в этом случае

должно быть предусмотрено защитное отключение линии при токе утечки до 30 мА.

Для переносных электроприборов и электроинструмента рекомендуется использовать УЗО-розетки и УЗО-вилки.

Не допускается применение УЗО в группах электроустановок, питающих части электроустановки, внезапное отключение которых может привести по технологическим причинам к возникновению ситуаций, опасных для пользователей и обслуживающего персонала, к отключению пожарной сигнализации и т.п.

Наибольшее допустимое время защитного автоматического отключения для системы TN (в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленнойнейтрали источника посредством нулевых защитных проводников) недолжно превышать значений, приведенных в табл. 2.3 [6, 20].

Таблица 2.3

Наибольшее допустимое время защитного автоматического отключения для системы TN

Номинальное фазное напряжение, В	Время отключения, с
127	0,8
220	0,4
380	0,2
Более 380	0,1

В случае питания передвижной электроустановки от стационарного источника питания для защиты при косвенном прикосновении должно быть выполнено автоматическое отключение питания с применением устройств защиты от сверхтоков. При этом времена отключения, приведенные в табл. 2.4, должны быть уменьшены вдвое либо дополнительно к устройству защиты от сверхтоков должно быть применено УЗО, реагирующее на дифференциальный ток.

Наибольшее допустимое время защитного автоматического отключения для системы ITприведено в табл.2.4.

Схемы отключающих автоматических устройств разнообразны. Во всех случаях система срабатывает на превышение какого-либо параметра в электрических цепях технологического оборудования (силы тока, напряжения, сопротивления изоляции).

Таблица 2.4

Наибольшее допустимое время защитного автоматического отключения для системы IT

Номинальное линейное напряжение U_0, В	Время отключения, с
220	0,8
380	0,4
660	0,2
Более 660	0,1

Защитное отключение целесообразно применять для обеспечения электрозащиты ручного электроинструмента и передвижных электроустановок.

При наличии неблагоприятных условий работы, например в особо опасных

помещениях или на открытом воздухе, несмотря на наличие УЗО, для повышения электробезопасности целесообразно применять другие защитные меры (заземление, зануление).

К устройствам защитного отключения предъявляется ряд требований: быстродействие; надежность; высокая чувствительность – входной сигнал по току не должен превышать нескольких миллиампер, а по напряжению – нескольких десятков вольт; селективность (избирательность отключения только аварийного участка); простота; удобство обслуживания; экономичность.

При выборе места установки УЗО в здании следует учитывать: способ монтажа электропроводки, материал строений, назначение УЗО, условия эксплуатации по электробезопасности, параметры УЗО, класс помещений, схемы подключения электроприборов и т.п.

Все электротехнические устройства должны соответствовать определенной степени защиты в соответствии с МЭК 70-1–IP (International/IngressProtection). Степень защиты приводится в виде IPXX, где первая цифра обозначает уровень защиты от попадания твёрдых частиц, а вторая – защиту от влаги. Возможные сочетания двух показателей приведены в табл. 2.5 [22].

Таблица 2.5

Степень защиты электротехнических устройств

Степени защиты	Характеристика	IPx0	IPx1	IPx2	IPx3	IPx4	IPx5	IPx6	IPx7	IPx8
		Нет защиты	Падение вертикальных капель	Падение капель под углом 150^0 от вертикали	Брызги под углом 600^0 от вертикали	Брызги со всех сторон	Струи со всех сто-рон под небольшим давлением	Сильные потоки	Временное погру-жение (до 1 м)	Полное погружение
IP 0x	Нет защиты	IP 00	-	-	-	-	-	-	-	-
IP 1x	Частицы >50 мм	IP 10	IP 11	IP 12	-	-	-	-	-	-
IP 2x	Частицы >12,5 мм	IP 20	IP 21	IP 22	IP 23	-	-	-	-	-
IP 3x	Частицы >2,5 мм	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34	-	-	-	-
IP 4x	Частицы >1 мм	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44	-	-	-	-
IP 5x	Пыль частично	IP 50	-	-	-	IP 54	IP 55	-	-	-
IP 6x	Пыль полностью	IP 60	-	-	-	-	IP 65	IP 66	IP 67	IP 68

В помещениях с повышенной опасностью УЗО должно быть размещено в щитках со степенью защиты не ниже IP 44, при наружной установке – не ниже IP 54.

2.6. Требования безопасности при использовании переносных электроинструментов, светильников, ручных электрических машин

Переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы и другое вспомогательное оборудование должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и технических условий в части электробезопасности.

Классы электроинструмента и ручных электрических машин по способу защиты от поражения электрическим током регламентированы действующими государственными стандартами.

Подключение вспомогательного оборудования (трансформаторов, преобразователей частоты, защитно-отключающих устройств и т.п.) к электрической сети и отсоединение его от сети должен выполнять электротехнический персонал, имеющий группу III, эксплуатирующий эту электрическую сеть.

Класс переносного электроинструмента и ручных электрических машин должен соответствовать категории помещения и условиям производства работ с применением в отдельных случаях электрозащитных средств.

Перед началом работ с ручными электрическими машинами, переносными электроинструментами и светильниками следует:

– определить по паспорту класс машины или инструмента;

– проверить комплектность и надежность крепления деталей;

– убедиться внешним осмотром в исправности кабеля (шнура), его защитной трубки и штепсельной вилки, целости изоляционных деталей корпуса, рукоятки и крышек щеткодержателей, защитных кожухов;

– проверить четкость работы выключателя;

– проверить исправность цепи заземления (корпус машины – заземляющий контакт штепсельной вилки).

Не допускается использовать в работе ручные электрические машины, переносные электроинструменты и светильники с относящимся к ним вспомогательным оборудованием, имеющие дефекты.

При пользовании электроинструментом, ручными электрическими машинами, переносными светильниками их провода и кабели должны по возможности подвешиваться.

Непосредственное соприкосновение проводов и кабелей с горячими, влажными и масляными поверхностями или предметами не допускается.

Кабель электроинструмента должен быть защищен от случайного механического повреждения и соприкосновения с горячими, сырыми и масляными поверхностями.

При обнаружении каких-либо неисправностей работа с ручными электрическими машинами, переносными электроинструментами и светильниками должна быть немедленно прекращена.

При исчезновении напряжения или перерыве в работе электроинструмент и ручные электрические машины должны отсоединяться от электрической сети.

Работникам, пользующимся электроинструментом и ручными электрическими машинами, не разрешается:

– передавать ручные электрические машины и электроинструмент, хотя бы на непродолжительное время, другим работникам;

- разбирать ручные электрические машины и электроинструмент, производить какой-либо ремонт;

– держаться за провод электрической машины, электроинструмента, касаться вращающихся частей или удалять стружку, опилки до полной остановки инструмента или машины;

– устанавливать рабочую часть в патрон инструмента, машины и изымать ее из патрона, а также регулировать инструмент без отключения его от сети штепсельной вилкой.

Первая помощь пострадавшим от электрического тока. Первая помощь состоит из двух этапов: освобождения пострадавшего от действия тока и оказания ему первой помощи. Очень важно как можно быстрее освободить пострадавшего от действия тока и сразу же приступить к оказанию ему первой помощи, так как исход поражения зависит от длительности прохождения тока через человека.

Часто пострадавший продолжает находиться в контакте с токоведущей частью и не может самостоятельно нарушить этот контакт, т. е. прервать проходящий через него ток. Причинами этого могут быть непроизвольное судорожное сокращение мышц, которое пострадавший не может преодолеть, паралич конечностей и иных участков тела вследствие поражения нервной системы, тяжелая механическая травма, потеря сознания. Первое действие для освобождения пострадавшего от тока – быстрое отключение той части электроустановки, которой он касается. Отключение электроустановки производится с помощью ближайшего рубильника, выключателя, а также путём снятия или вывёртывания предохранителей, разъёмов. Если пострадавший находится на высоте, то отключение напряжения может вызвать его падение. Надо принять меры, обеспечивающие его безопасность.

При невозможности быстрого отключения установки (из-за удалённости, недоступности выключателя) принимают иные меры освобождения от электрического тока:

• перерубить провода (инструментом с изолированными рукоятками, перерубать провода надо каждый в отдельности);

• вызвать автоматическое отключение электроустановки;

• оттянуть пострадавшего от токоведущих частей, взявшись за его одежду. Нельзя касаться тела пострадавшего, сырой одежды и окружающих металлических предметов. Если касаться тела, необходимо использовать диэлектрические перчатки или обмотать руки сухой тряпкой. Можно накинуть на пострадавшего сухой пиджак, коврик и др. Себя можно изолировать, встав на коврик, подставку, надев галоши.

2.7. Статическое электричество

Статическое электричество – совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности или в объеме диэлектриков или на изолированных проводниках.

В производственных условиях накопление зарядов статического электричества происходит в следующих случаях:

1. При наливе электризующихся жидкостей (бензола, бензина, спирта) в незаземленные резервуары, во время протекания жидкостей по трубам, изолированным от земли, во время перевозки жидкостей в незаземленных цистернах и бочках.

2. При выходе из сопел сжиженных или сжатых газов.

3. При фильтрации через пористые перегородки или сетки.

4. При движении пылевоздушных смесей в незаземленных трубах и аппаратах.

5. В процессе перемешивания веществ в смесителях, дробления, просеивания.

6. При механической обработке пластмасс (диэлектриков) настанках и вручную.

7. В ременных передачах во время трения ремней о шкивы и т.д.

Искровые разряды статического электричества представляют собой большую пожаро- и взрывоопасность.

Электростатический заряд, возникающий при выполнении некоторых производственных процессов, может достигать нескольких тысяч вольт. Например, при трении частиц песка и пыли о днище кузова при движении автомобиля генерируется потенциал до 3 кВ; при перекачке бензина по трубопроводу – до 3,6 кВ; при наливании электризующихся жидкостей (этилового спирта, бензина, бензола и др.) в незаземленные резервуары в случае свободного падения струи жидкости в наполняемый сосуд и большой скорости истечения – до 18–20 кВ; при трении ленты транспортера о вал – до 45 кВ; при трении трансмиссионных ремней о шкивы – до 80 кВ.

Физиологическое действие статического электричества зависит от освободившейся при разряде энергии и может ощущаться в виде уколов, а в некоторых ситуациях – в виде судорог. Так как сила тока разряда статического электричества ничтожно мала, то в большинстве случаев такое воздействие неопасно. Однако возникающие при этом явлении рефлекторные движения человека могут привести к тяжелым травмам вследствие падения с высоты, захвата спецодежды или отдельных частей тела неогражденными подвижными частями машин и механизмов и т. п.

Статическое электричество может также нарушать нормальное течение технологических процессов, создавать помехи в работе электронных приборов автоматики и телемеханики, радиосвязи.

Нормирование уровней напряженности электростатических полей осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.1191–03[14, 21]. Допустимые уровни напряженности электростатических полей устанавливаются в зависимости от времени пребывания персонала на рабочих местах. Предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей устанавливается равным 60 кВ/м в течение 1 ч. При напряженности электростатических полей менее 20 кВ/м время пребывания в электростатических полях не регламентируется.

В диапазоне напряженности от 20 до 60 кВ/м допустимое время пребывания персонала в электростатическом поле без средств защиты в часах определяется по формуле $t_{доп} = (E_{пду}/E)^2$, где $E_{пду}$ – предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей, кВ/м; E – фактическое значение напряженности электростатического поля, кВ/м.

Основные мероприятия, применяемые для защиты от статического электричества производственного происхождения [23]:

✓ Предотвращение накопления зарядов статического электричества достигается заземлением оборудования и коммуникаций, на которых они могут появиться. Трубопроводы, расположенные параллельно на расстоянии до 10 см, соединяются между собой металлическими перемычками через каждые 25 м. Все передвижные емкости, временно находящиеся под наливом или сливом сжиженных горючих газов и пожароопасных жидкостей, на время заполнения присоединяют к заземлителю. Автозаправщики и автомобильные цистерны заземляют металлической цепью, соблюдая длину касания земли не менее 200 мм.

✓ Снижение интенсивности возникновения зарядов статического электричества достигается соответствующим подборомскорости движения веществ, исключением разбрызгивания, дробления и распыления веществ, отводом электростатического заряда, подбором поверхностей трения, очисткой горючих газов и жидкостей от примесей. Безопасные скорости транспортировки жидких и пылевидных веществ зависят от их удельного объемного электрического сопротивления ρ_v. Так, для жидкостей с $\rho_v \leq 105$ Ом·м допустимая скорость должна быть не более

10 м/с, при 105 Ом·м<p_v< 109 Ом·м – до 5 м/с, при ρ_v>109 Ом·м – не более 1,2 м/с.

✓ Эффективный способ снижения интенсивности накопления зарядов статического электричества в ременных передачах –увеличение электропроводимости ремней, например с помощью прошивки внутренней поверхности ремня тонкой медной проволокой в продольном направлении или смазыванием его внутренней поверхности токопроводящими составами (содержащими, например, сажу и графит в соотношении 1:2,5 по массе и др.). Следует также уделять внимание регулировке натяжения ремней и по возможности снижению скорости их движения до 5 м/с.

✓ Если предотвратить накопление зарядов статического электричества заземлением не удается, то следует принять меры по уменьшению объемных и поверхностных диэлектрических сопротивлений обрабатываемых материалов. Это достигается повышением относительной влажности воздуха до 65–70 %, химической обработкой поверхности, применением антистатических веществ, нанесением электропроводных пленок, уменьшением скорости перемещения заряжающихся материалов, увеличением чистоты обработки трущихся поверхностей и т. д.

✓ При невозможности использования средств защиты от статического электричества рекомендуется нейтрализовать заряды ионизацией воздуха в местах их возникновения или накопления. Для этого используют ионизаторы, создающие вокруг наэлектризованного объекта положительные и отрицательные ионы. Ионы, имеющие заряд, противоположный заряду диэлектрика, притягиваются к объекту и нейтрализуют его.

✓ Для отвода статического электричества с тела человека предусматривают токопроводящие полы или заземленные зоны, рабочие площадки, поручни лестниц, рукоятки приборов и т.д.; обеспечивают работающих токопроводящей обувью, а также антистатической спецодеждой.

2.8. Электромагнитные поля

Спектр электромагнитных колебаний по частоте включает диапазон от 10^3 до 10^{24} Гц. В этот диапазон включаются радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение и гамма-излучение.

Степень воздействия электромагнитных излучений на организм человека зависит отнапряженности электрического и магнитного полей; диапазона частот; интенсивности потока энергии излучения; продолжительности облучения; характера излучения (непрерывное или

модулированное); режима облучения; размеров облучаемой поверхности тела; индивидуальных особенностей организма.

При воздействии электромагнитных полей на организм человека происходит частичное поглощение их энергии тканями тела, что приводит к концентрации тепловой энергии. Тепловое воздействие характеризуется повышением температуры тела, локальным избирательным нагревом ткани, а также отдельных органов и клеток. Кроме теплового воздействия на ткани человека как на диэлектрические материалы, обладающие некоторой проводимостью, электромагнитные поля оказывают воздействие на нервную систему, при этом происходит изменение структуры клеток, изменяется состав крови, нарушаются функции сердечно-сосудистой системы, наблюдаются изменения обмена веществ и т.д.

Длительное и систематическое воздействие на работающих электромагнитных полей различных частот большой интенсивности может вызвать повышенную утомляемость, периодически появляющуюся головную боль, сонливость или нарушение сна, повышение артериального давления и боли в области сердца.

Инфракрасное излучение. Источники – любые нагретые тела. Негативному воздействию инфракрасного излучения подвергаются в основном кожа и органы зрения. Возможны ожоги, резкое расширение капилляров, ухудшение самочувствия, снижение работоспособности.

Видимое (световое) излучение. Может представлять опасность для кожных покровов и органов зрения. Пульсации яркого света вызывают сужение полей зрения, влияют на состояние зрительных функций, нервной системы, общую работоспособность. Широкополосное световое излучение больших энергий характеризуется световым импульсом, действие которого на организм приводит к ожогам открытых участков тела; временному ослеплению или ожогам сетчатки глаз (например световое излучение ядерного взрыва); к истощению механизмов регуляции обменных процессов, особенно к изменениям в сердечной мышце с развитием дистрофиимиокарда и атеросклероза.

Ультрафиолетовое излучение (УФИ). УФИ большого уровня вызывает ожоги глаз, кожи. Длительное воздействие приводит к старению кожи, развитию рака кожи.

Лазерное излучение. Воздействие зависит от интенсивности излучения, длины волны, характера излучения, времени воздействия. Лазерное излучение оказывает локальное и общее воздействие:

– при облучении глаз – разрушение сетчатки, катаракта;

– при облучении кожи – от покраснения до образования глубоких дефектов;

– повреждение внутренних органов;

– длительное воздействие вызывает функциональные нарушения нервной, сердечно-сосудистой систем, артериального давления и др.

Оценка воздействия электромагнитных излучений (ЭМИ) радиочастот (30 кГц–300 ГГц) осуществляется по следующим параметрам [15, 25]:

1) по энергетической экспозиции, которая определяется интенсивностью ЭМИ радиочастот и временем его воздействия на человека;

2) значениям интенсивности ЭМИ радиочастот.

В диапазоне частот 30 кГц – 300 МГц интенсивность ЭМИ РЧ оценивается значениями напряженности электрического поля (*E*, В/м) и напряженности магнитного поля (*H*, А/м).

В диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц интенсивность ЭМИ РЧ оценивается значениями плотности потока энергии (*ППЭ*, Вт/м^2, мкВт/см^2).

Максимальное значение ППЭ$_{пд}$ не должно превышать 10 Вт/м^2, а при локальном облучении кистей рук – 50 Вт/м^2.

Энергетическая экспозиция ЭЭ ЭМИ РЧ в диапазоне частот 30 кГц – 300 МГц определяется как произведение квадрата напряженности электрического или магнитного поля на время воздействия на человека.

Создаваемая электрическим полем (ЭП) энергетическая экспозиция ЭЭ$_E$ = $E^2 \cdot T$, (В/м)$^2 \cdot$ ч, где Т – время воздействия, ч.

Создаваемая магнитным полем энергетическая экспозиция $ЭЭ_H = H^2 \cdot T$, (А/м)$^2 \cdot$ ч.

Предельно допустимый уровень напряженности электрического поля ЭП составляет 25 кВ/м. Пребывание в ЭП с уровнем напряженности, превышающим 25 кВ/м, без применения средств индивидуальной защиты не разрешается.

При уровнях напряженности ЭП свыше 20 до 25 кВ/м время пребывания персонала в ЭП не должно превышать 10 мин. При уровне напряженности ЭП свыше 5 до 20 кВ/м допустимое время пребывания персонала рассчитывается по формуле $T = 50/E–2$, где E – уровень напряженности ЭП, кВ/м; T – допустимое время пребывания персонала, ч.

При уровне напряженности ЭП, не превышающем 5 кВ/м, пребывание персонала в ЭП разрешается в течение всего рабочего дня (8 ч).

Допустимая напряженность Н или индукция В магнитного поля для условий общего (на все тело) и локального (на конечности) воздействий в зависимости от продолжительности пребывания в магнитном поле определяется в соответствии с табл. 2.6.

Предельно допустимый уровень напряженности электростатического поля в помещениях составляет 15 кВ/м. На территории населенных мест предельно допустимая напряженность

переменного электрического поля с частотой 50 Гц составляет 1000 В/м, в помещениях предельно допустимая напряженность переменного электрического поля с частотой 50 Гц составляет 500 В/м.

Таблица 2.6

Допустимые уровни магнитного поля при различном воздействии

Время пребывания, ч	Допустимые уровни магнитного поля *H* (А/м) / *B* (мкТл), при воздействии	
	общем	локальном
1	1600/2000	6400/8000
2	800/1000	3200/4000
4	400/500	1600/2000
8	80/100	800/1000

Защита персонала от воздействия ЭМИ осуществляется путем проведения организационных, инженерно-технических, лечебно-профилактических мероприятий, а также использования средств индивидуальной защиты.

К организационным мероприятиям относятся: выбор рациональных режимов работы оборудования, ограничение места и времени нахождения персонала в зоне воздействия ЭМИ и т.п.

Инженерно-технические мероприятия включают: рациональное размещение оборудования; использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии на рабочие места персонала (поглотители мощности, экранирование, использование минимальной необходимой мощности генератора); обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем ЭМИ.

Лечебно-профилактические мероприятия осуществляются в целях предупреждения, ранней диагностики и лечения нарушений в состоянии здоровья работника, связанных с воздействием ЭМИ РЧ, и включают предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры.

К средствам индивидуальной защиты относятся защитные очки, щитки, шлемы, защитная одежда (комбинезоны, халаты и т.д.).

На пользователя ПЭВМ воздействуют одновременно более 30 вредных факторов. Источниками их являются не только модули (ПЭВМ, системный блок, клавиатура, принтер и т.д.), но и многие факторы внешней среды. На электромагнитную безопасность при работе на ПЭВМ в основном влияют:

- группа эмиссионных параметров, которая включает в себя излучения от дисплея (видимую, ультрафиолетовую и инфракрасную

области), а также широкий диапазон электромагнитных волн других частот;

- повышенный уровень напряженности электрического и магнитного полей токов промышленной частоты 50 Гц в помещении от периферийных устройств, системы освещения, кабелей, проводов, системы вентиляции и т. п.;
- повышенные значения электростатического поля.

Общие требования к организации рабочих мест с ПЭВМ и уровням электромагнитных полей на них регламентируются СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 «Гигиенические требованиями к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Методы обеспечения электромагнитной безопасности мониторов ПЭВМ:

✓ не размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи источников электромагнитных полей (трансформаторов, мощных энерго-потребителей, распределительных щитов, кабельных подводов, радиопередающих устройств и др. источников ЭМП);

✓ обеспечить расстояние от глаз пользователя ПЭВМ до экрана равным 500–700 мм;

✓ необходимо предварительно провести измерения фоновых уровней ЭМП в помещении с целью определения таких мест, где они минимальны, и только после этого проектировать рабочие места пользователей ПЭВМ;

✓ заземлять элементы оборудования ПЭВМ;

✓ соблюдать регламентированные перерывы (время непрерывной работы на ПЭВМ не должно превышать 1 ч);

✓ ежедневная влажная или сухая уборка корпуса от пыли и электростатических зарядов;

✓ не устанавливать ПЭВМ, системный блок и клавиатуру на поверхности, которая является диэлектриком (оргстекло, полированные, лаковые поверхности и др.).

Немаловажным аспектом в обеспечении безопасной электромагнитной обстановки в помещении, где размещаются ПЭВМ, являютсярациональное распределение их модулей и грамотное расположение рабочих мест с ПЭВМ.

Кроме того, на рабочих местах с ПЭВМ могут возникать и опасные факторы, в первую очередь повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека. Чтобы избежать этого,

– необходимо дополнительно заземлить корпус на контур заземления в помещении;

– запрещается работать с ПЭВМ при снятом корпусе системного блока;

– нельзя касаться одновременно экрана монитора и корпуса системного блока;

– необходимо выполнять электрические провода питания ПЭВМ и других токоприемников в стальных трубках с экранирующими оболочками, которые должны быть надежно соединены с нулевым защитным проводником и т.д.

Библиографический список

1. Белявин, К.Е. Электробезопасность при эксплуатации электро-установок : справочное пособие / К.Е. Белявин. – 2-е изд. – Минск : Технопринт, 2004. –185 с.
2. Долин, П.А. Основы техники безопасности в электроустановках : учеб. пособие для вузов / П.А. Долин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатом-издат, 1984. – 448 с.
3. Алешков, Д.С. Охрана труда на автомобильном транспорте : учебно-справочное пособие / Д.С. Алешков, Е.А. Бедрина. – Омск : СибАДИ, 2013. – 148 с.
4. Электробезопасность и молниезащита зданий и сооружений : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / сост. : Е.А. Бедрина, Д.С. Алешков. – Омск : СибАДИ, 2015. – 77 с.
5. Алешков, Д.С. К вопросу оптимизации профессиональных рисков в перевозочном процессе / Алешков Д.С., Суковин М.В. // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность!. – 2011. – № 2. – С. 297−300.
6. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) : приказ Минэнерго России от 08 июля 2002 года № 204 // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный. – Электрон. дан. − Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 15.09.2015).
7. ГОСТ Р 12.1.019–2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – Введ впервые ; введ. 10.12.2009. – М. : Стандартинформ, 2010 – 32 с.
8. ГОСТ Р 12.1.009–2009 ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения. – Введ впервые ; введ. 10.12.2009. – М. : Стандартинформ, 2010 – 16 с.
9. ГОСТ 12.1.030–81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с изменением № 1). – Введ. впервые ; введ. 15.05.1981. – М. : Госстандарт, 1996. – 24 с.
10. ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с изменением № 1). – Введ. впервые ; введ. 30.06.1982. – М. : Госстандарт, 2001. – 7 с.
11. СП 31–110–2003. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. – Взамен ВСН 59-88 ; введ 01.01.2004. – М. : Госстрой России, 2004. – 55 с.
12. Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей : приказ Минэнерго России от 13 января 2003 года № 6 // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный. – Электрон. дан. − Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 17.10.2015).
13. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок : приказ Минтруда и социальной защиты от 24 июля 2013 года № 328н. // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/, свободный. – Электрон. дан. − Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу: 07.09.2015).

14. Электромагнитные поля в производственных условиях: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. − М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. − 38 с.

15. МР 2.1.10.0061–12. Оценка риска для здоровья населения при воздействии переменных электромагнитных полей (до 300 ГГц) в условиях населенных мест. – введ. впервые; введ. 13.04.2012 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200095226, свободный. – Электрон. дан. − Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу 01.08.2015).

16. ГОСТ 12.0.004–90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. – Введ. впервые ; введ. 01.07.1991. – М. : Стандартинформ, 2010. – 16 с.

17. СО 153–34.03.603–2003. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках // Библиотека ГОСТов и нормативов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/41/41349/, свободный. – Электрон. дан. − Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу 01.08.2015).

18. ГОСТ Р 12.4.026–2001 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. – Введ. впервые ; введ 19.09.2001. – М. : Госсстандарт. – 19 с.

19. ПОТ РМ–027–2003. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте // Библиотека ГОСТов и нормативов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/42/42380/, свободный. – Электрон. дан. − Загл. с экрана (дата обращения к ресурсу 01.08.2015).

20. ГОСТ 12.4.155–85 ССБТ. Устройства защитного отключения. Классификация. Общие технические требования. – Введ. впервые ; введ. 09.04.1985. – М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. – 11 с.

21. ГОСТ 12.1.045–84 ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни напряженности. – Введ. впервые ; введ. 17.09.1984. – М. : Стандартинформ, 2006. – 3 с.

22. ГОСТ 14254–96 (МЭК 529-89). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP). – Взамен ГОСТ 14254-80 ; введ. 01.01.1997. – Минск : Межгосударственнный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 37 с.

23. ГОСТ 12.4.124–83 ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования. – Введ. впервые ; введ. 27.01.1983. – М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1983. – 8 с.

24. ГОСТ 30331.2–95. Электроустановки зданий. Ч.3. Основные характеристики. – Введ. впервые ; введ. 10.11.1994. – Минск : Межгосударственнный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 46 с.

25. ГОСТ 12.1.006–84. ССБТ Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. – Введ. впервые ; введ. 01.01.1986. – М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1986. – 5 с.

Авторский коллектив

Раздел 1. Потенциал и направления развития транспортного комплекса России	
Глава 1	Мочалин С.М., Певнев Н.Г., Мочалин М.С.
Глава 2	Эйхлер Л. В., Эйхлер И. А.
Глава 3	Гавриленко Н. Г.
Глава 4	Заруднев Д.И., Быкова О.В.
Глава 5	Стринковская А.С.
Глава 6	Ренгольд О. В., Ренгольд Е. Ю., Черникова А.Е.
Глава 7	Тюкина Л. В., Мочалин С. М.
Глава 8	Погуляева И. В., Погуляев И. А.
Глава 9	Гилева А.П., Лерман Е.Б.
Глава 10	Каспер М. Е., Сорокин С. В.
Глава 11	Сафронов К. Э., Мочалин С.М.
Раздел 2.Проблемы и перспективы развития экономики России	
Глава 1	Калашникова Ю.В.
Глава 2	Романенко Е. В.
Глава 3	Толкачева Л. В.
Глава 4	Миляева В. А., Мочалин С.М.
Глава 5	Храмцова Н.А.
Глава 6	Новикова Т. В.
Глава 7	Мочалин С. М., Радионова В. А.
Глава 8	Кабакова Н.В., Козлова А.А.
Раздел 3 Актуальные вопросы качества в управлении проектами	
Глава 1	Пильник Н. Б.
Глава 2	Хаирова С. М., Хаиров Б. Г.
Глава 3	Хаирова С. М., Хаиров Б. Г., Рассоха А. В.
Глава 4	Семенова Е. С., Климова Т. М.
Глава 5	Потапова С. В., Ставских И.А.
Глава 6	Калугин В. Е.
Глава 7	Осит В. А.
Раздел 4. Социально-гуманитарные исследования и проблемы образования XXI века	
Глава 1	Баранов Г.В.
Глава 2	Сизов С. Г.
Глава 3	Литвинова О.И.
Глава 4	Авадэни Ю.И.
Глава 5	Сысо Т.Н.
Глава 6	Глухих В.Р., Левкин Г.Г., Симак Р.С., Базилевич С.В., Шамис В.А.
Глава 7	Рождественская Е. А.
Глава 8	Полякова Т. А.
Глава 9	Романова Т.Н.
Раздел 5. Естественно-научные исследования	
Глава 1	Карасева Р.Б.
Глава 2	Шабанова Г. И.
Раздел 6. Безопасность производственных процессов и систем	
Глава 1	Алешков Д. С.
Глава 2	Бедрина Е. А.