

*На правах рукописи*

**Пятаев Максим Викторович**

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ  
ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ  
(НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Специальность 08.00.05 –  
«Экономика и управление народным хозяйством  
(региональная экономика)»

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата экономических наук

Новосибирск – 2010

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (СГУПС).

Научный руководитель            доктор экономических наук, профессор  
**Кибалов Евгений Борисович.**

Официальные оппоненты:        доктор экономических наук, профессор  
**Лавровский Борис Леонидович**

кандидат экономических наук, доцент  
**Журавель Нинель Михайловна.**

Ведущая организация            **ГНИУ Совет по изучению производи-  
тельных сил (СОПС).**

Защита диссертации состоится «29» октября 2010 г. в 16 часов на заседании диссертационного совета Д.003.001.01 при Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН по адресу: 630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экономики и организации промышленного производства СО РАН.

Автореферат разослан «10» сентября 2010 г.

Учёный секретарь  
Диссертационного совета,  
доктор экономических наук, профессор

**В. В. Титов**

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Опыт развитых стран показывает, что одним из наиболее эффективных способов создания конкурентоспособной продукции или услуги являются региональные кластеры. Для России, которая в настоящий момент обладает незадействованным потенциалом оказания транспортных услуг, наибольший интерес представляют транспортно-логистические кластеры (ТЛК) и их порождающие координационные структуры – транспортно-логистические центры (ТЛЦ).

Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года предусмотрено создание опорной сети ТЛЦ в 35–40 ключевых регионах России. Учитывая важность создания таких центров для экономики региона, крупномасштабность и долгосрочность соответствующих проектов, становится актуальной задача разработки методики оценки конкурирующих стратегий формирования региональных ТЛЦ. Оценка эффективности создания транспортных объектов, разновидностью которых являются ТЛЦ, имеет свои особенности – как объекты инфраструктуры они существенно влияют на развитие регионов.

Для реализации крупномасштабных инвестиционных проектов (КИП) типа создания Новосибирского ТЛЦ необходим учёт опыта стран с развитой транспортной инфраструктурой, где широко применяется практика государственно-частного партнёрства. Поскольку государственно-частное партнёрство предполагает вложение средств как со стороны государственных инвесторов, так и со стороны частных, возникает проблема согласования планов строительства объектов между партнёрами. Государству необходим план, обеспечивающий устойчивое развитие экономики и общества в региональном и отраслевом разрезах. В то же время частным инвесторам необходим план строительства, в котором дисконтированные затраты были бы минимальны. Интересы и критерии оценки совместно реализуемых проектов не совпадают, а достигаемые компромиссы нередко приводят к нерациональному использованию ресурсов. Возникающие здесь проблемы определяют актуальность выбранного направления исследований и объекта экспериментальных расчётов.

**Степень разработанности проблемы.** Проблемам функционирования и развития транспортно-логистических кластеров как точек активизации социально-экономического развития регионов посвящены работы отечественных и зарубежных авторов. В своих исследованиях диссертант опирался на труды зарубежных учёных: У. Айзарда, Т. Андерсона, Э. Бергмана, Р.Д. Льюиса, Ф. Маккэна, П. Массе, Ф. Найта, О. Ланге, И.С. Пальмы, М. Портера, О. Солвелла, Э. Фезера, М. Энрайта, С. Ямморино и отечественных учёных: М.И. Балихина, В.Н. Богачёва, В.Г. Варнавского, П.Л. Виленского, В.Г. Галабурды, И.Г. Галкина, Е.А. Гибшмана, А.Г. Гранберга, Б.М. Лapidуса, Н.И. Лариной, Ф.Д. Лившица, Л.С. Марко-

ва, А.С. Маршаловой, Н.Н. Моисеева, А.С. Новосёлова, Р.Н. Паршиной, Т.А. Прокофьевой, О.С. Пчелинцева, С.А. Суспицына, Н.П. Терёшиной, М.А. Ягольницера.

Исследования названных учёных затрагивают проблемы региональной экономики, идентификации и оценки деятельности региональных кластеров, принятия решений в условиях неопределённости, инвестиционного анализа, деятельности региональных транспортно-логистических центров. Однако, проблемы оценки ожидаемой эффективности ТЛК и ТЛЦ в их работах поставлены, но не решены в полном объёме, особенно в своей инструментальной части.

**Целью диссертационной работы,** таким образом, является разработка инструментария оценки ожидаемой эффективности региональных транспортно-логистических кластеров.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи.

1. Исследовать и критически оценить существующее представление о кластерном подходе в региональной экономике, выявить особенности и характеристики транспортно-логистических кластеров как экономических феноменов и объектов оценки, а также их влияние на развитие региональных рынков и повышение экономической эффективности производства.

2. Предложить модель оценки эффективности региональных транспортно-логистических кластеров, рассматриваемых как инвестиционный проект, включающую критерии эффективности использования механизма реализации государственно-частного партнёрства.

3. Провести анализ влияния строительства Северо-Сибирской железнодорожной магистрали на конфигурацию и эффективность региональных транспортно-логистических кластеров.

4. Провести апробацию предложенных методических подходов и разработанного программного обеспечения к исследованию сравнительной эффективности инвестиционных альтернатив создания регионального ТЛЦ, являющегося базовой структурой регионального ТЛК Новосибирской области.

**Объектом исследования** в диссертации являются специализированные элементы территориальных социально-экономических систем – транспортно-логистические кластеры и их взаимодействие с сетью железных дорог и региональной экономикой.

**Предметом исследования** в диссертационной работе выступают методические приёмы оценки ожидаемой эффективности инвестиционных альтернатив формирования региональных транспортно-логистических центров в ситуации риска и неопределённости.

**Область исследования.** Работа соответствует п. 5.18 «Разработка проблем функционирования и развития предприятий, отраслей и комплексов в регионах» паспорта специальности ВАК (специальность 08.00.05 –

«Экономика и управление народным хозяйством: региональная экономика»).

**Информационная база исследования** опирается на экспертные оценки, материалы Министерства транспорта РФ, Министерства экономического развития РФ, Федеральной службы государственной статистики России. Обработка и изучение собранных данных осуществлялись при помощи как стандартного программного обеспечения, так и созданного диссертантом. В частности, были использованы оригинальные программы: ORDEX (разработана д-ром экон. наук А.Б. Хуторецким) и ASPER (разработана канд. экон. наук С.В. Романкевичем). Для обработки данных применялись пакеты SPSS и MS Excel, а в экспериментальных расчётах – программный продукт сетевого планирования MS Project (в авторской модификации).

**Достоверность и обоснованность научных результатов и выводов** обеспечивается корректным применением системного анализа и экономико-математического моделирования, адекватных специфике изучаемой проблемы. Обоснованность научных результатов и выводов опирается на практическую проверку предложенных методик и подходов.

**Научная новизна диссертации:**

– разработана двухуровневая процедура оценки ожидаемой эффективности ТЛК и его порождающей структуры ТЛЦ, когда на верхнем уровне реализуется оценка долгосрочных институциональных альтернатив создания ТЛК, а на нижнем в терминах многокритериального инвестиционного анализа выявляется наиболее предпочтительный вариант создания ТЛЦ;

– предложен и экспериментально проверен подход, когда на верхнем уровне институциональные альтернативы создания ТЛК идентифицируются и оцениваются с применением экспертных технологий и модели стратегических игр по критериям теории принятия решений;

– для оценки ожидаемой эффективности региональных ТЛК предложено использовать «дерево» транспортных проблем региона, которое на основе экспертных суждений и специальных программ перевода порядковых оценок в количественные трансформируется в оценочную функцию институциональных альтернатив;

– предложен и экспериментально проверен подход, когда на нижнем уровне проблема создания ТЛЦ рассматривается как крупномасштабный региональный инвестиционный проект, реализуемый на основе механизма государственно-частного партнёрства, и его варианты оцениваются по двухкритериальной схеме;

– для оценки инвестиционных вариантов проекта создания ТЛЦ по двухуровневой критериальной схеме предложено в качестве инструмента оценки затрат, связанных с неравномерностью эпюры инвестиций, использовать аналог коэффициента Джини.

Указанные выше инновации программно реализованы автором и экспериментально проверены на примере разработки «Стратегии социально-экономического развития Новосибирской области на период до 2025 года».

**Отличие научных результатов от полученных другими авторами** заключается в том, что, во-первых, предложены методы оценки ожидаемой эффективности создания нового кластера, а именно транспортно-логистического, в то время как, например, научные результаты, полученные О. Pekkarinen в интересующей нас области исследований, отражают оценку деятельности уже существующих ТЛК; во-вторых, О. Pekkarinen не проводит оценку ожидаемой эффективности ТЛК.

В других исследованиях, например, шведских учёных Örjan Sölvell оценка эффективности формирования региональных кластеров обсуждается на качественном уровне. При этом авторы конкретный вид кластера не указывают и рассуждения об эффективности и необходимости учитывать влияние внешней среды ведут на абстрактном уровне. В нашем исследовании идентифицированы и структурированы прежде всего цели формирования регионального ТЛК как многоцелевой системы. Выявлены сценарии-контрасты, отражающие возможные конфигурации векторов загрузки транспортного узла г. Новосибирска в увязке с альтернативами развития экономики Новосибирской области. Также нами проведена и впервые представлена оценка важности «стыков» различных видов транспорта, взаимодействующих в г. Новосибирске и в области, что позволило дифференцировать степень их влияния на эффективность ТЛЦ. Кроме того, в нашем исследовании удалось выявить Парето-оптимальные планы финансирования процесса создания регионального ТЛЦ с точки зрения равномерности освоения инвестиций и минимизации дисконтированных затрат. На наш взгляд, данный результат получен впервые и автору неизвестны работы, где был бы реализован аналогичный подход.

**Практическая значимость диссертационного исследования.** Результаты исследования нашли применение в работе над разделом «Транспортно-логистический кластер» в рамках разработки «Стратегии социально-экономического развития Новосибирской области на период до 2025 года», выполненного в Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН (генеральный разработчик) и Институте комплексных исследований транспортных систем – филиале института теоретической и прикладной механики СО РАН (соисполнитель).

Предложения автора также нашли применение при выполнении гранта Сибирского государственного университета путей сообщения по теме № 06-08 «Кластерный анализ сети Российских железных дорог и оценка эффектов сооружения новой магистрали».

Кроме того, разработанные методические положения, рекомендации и полученные выводы могут быть использованы в практике совершенство-

вания механизма реализации государственно-частного партнёрства не только при создании региональных транспортно-логистических кластеров, но и других сложных региональных объектов. Результаты диссертационного исследования могут оказаться полезными как частному бизнесу, так и государственным инвесторам, а также транспортным ассоциациям, функционирующим на логистических принципах.

**Апробация работы.** Основные результаты работы обсуждались на научно-практических конференциях: «Молодёжь и наука – третье тысячелетие» в 2007 году, «Наука и молодёжь XXI века» в 2007 и 2008 годах, «Фундаментальные исследования и инновации в технических университетах» в 2008 году, «Студенческая молодёжь в научном поиске» в 2008 году, «Молодые исследователи – регионам» в 2008 году, «Актуальные проблемы права, экономики и управления» в 2009 году. По результатам конференций были опубликованы тезисы докладов, в которых отражены все этапы диссертационного исследования. Отдельные материалы исследования, представленные на открытый конкурс на лучшую научную работу Российской Федерации при Санкт-Петербургском государственном политехническом университете по направлению «Системный анализ, проектирование, управление и обработка информации», были награждены дипломом в 2006 году.

Некоторые материалы диссертации используются в учебном процессе в Сибирском государственном университете путей сообщения. По этим материалам автором в соавторстве написан шестой раздел учебного пособия «Системный анализ ожидаемой эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте». На Всероссийском конкурсе среди преподавателей высших учебных заведений это пособие признано лучшей научной книгой по направлению «Менеджмент и маркетинг» (Конкурс проводился Фондом развития отечественного образования в 2007 г.).

**Публикации.** По теме диссертации автором опубликовано в открытой печати 10 работ общим объёмом 2,6 п. л., в том числе две публикации в журналах, включённых Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий.

**Структура работы.** Основной текст диссертации содержит 147 страниц; диссертация состоит из введения, трёх глав основного текста, заключения, списка использованной литературы из 151 наименования, включает 30 рисунков, 15 таблиц. Общий объём диссертации вместе с пятью приложениями – 179 страниц.

## II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность избранной темы, определены объект и предмет исследования, сформулированы его цель и задачи, а также указаны методологические основания исследования, определены его информационная база, научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

**В главе 1** «Транспортно-логистические кластеры как точки роста в региональной экономике» содержится сравнительный анализ кластерного и отраслевого подходов к развитию экономики региона. Показано, что региональные ТЛК являются разновидностью нового типа социально-экономических систем. Эти системы служат «точками роста» региональной экономики, а их отличительная особенность состоит в том, что они порождаются не только в результате промышленно-экономической политики, но возникают как общественные феномены интеграции на стыке экономики, науки и социально-политической культуры. В главе рассматривается классификация региональных кластеров, произведён анализ особенностей ТЛК, а также приводится структурная схема, в которой как система представлены отдельные, экономически самостоятельные элементы ТЛК, но находящиеся в тесной (системной) взаимосвязи друг с другом.

Поскольку в региональном кластере взаимодействуют предприятия нескольких отраслей экономики, образовательные учреждения, научно-исследовательские организации и другие разнопрофильные участники, то идентификация и оценка деятельности кластеров является не простой задачей. До сих пор отсутствуют какие-либо общепризнанные методики идентификации кластеров.

Показано, что применительно к ТЛК как системам взаимодействующих перевозчиков и клиентов выбор конкурентной стратегии становления и эффективного функционирования является особо сложной проблемой, не решённой наукой до сих пор и, с нашей точки зрения, даже отчётливо не поставленной. При этом в ходе исследования автор опирался на следующие определения: «Транспортно-логистический кластер Новосибирской области понимается как региональный фрагмент транспортной сети РФ, с меняющимися границами в зависимости от политической и экономической конъюнктуры и превалирующим транспортным узлом – транспортно-логистическим центром, дислоцированным в г. Новосибирске и координирующим товарные и пассажирские потоки в интересах перевозчиков и клиентов».

Региональные кластеры в устойчиво развивающейся рыночной экономике рассматриваются как сложные социально-экономические системы «мозаичного типа», разнохарактерные элементы которых имеют собственное поведение и стремятся не только выжить, внутренне кооперируясь и конкурируя, но и сохранить свою экономическую автономность в условиях глобализации. Таким образом, целевые установки функционирования и



развития регионального кластера генерируются в процессе самоорганизации (самодействия) составляющих его экономических агентов, то есть «снизу», и корректируются государством с учётом общественных интересов и этапа кластерообразования. В рамках такого подхода формируется вектор целей участников так называемого «рыночного» кластера и в режиме самодействия система достигает векторного (коллективного) оптимума.

В России, где рыночная экономика ещё окончательно не сложилась, принято формировать региональные кластеры «сверху», когда естественным приёмом служит вменение целей (и системных ограничений) создаваемым так называемым «дирижистским» кластерам. В этом случае исходным пунктом для формирования кластера является стадия целевой структуризации. Аналогичный подход для оценки эффективности кластеров используют шведские учёные под руководством  $\square rjan S \square lvell$ .

Отмеченные особенности не исключают проектного подхода в обоих случаях и его использования как аналитического и реализационного инструмента проведения кластерной политики. Показано, что методической основой универсальности проектного подхода является тот строго доказанный факт, что как при формировании кластеров в соответствии с заданной «сверху» общей целью (понимаемой как агрегат частных целей)), так и при нахождении приемлемой точки компромисса между частными целями на переговорной кривой (то есть «снизу») предпочтительная альтернатива (при определённых условиях) соответствует оптимуму по Парето.

**В главе 2** «Модели оценки ожидаемой эффективности регионально-транспортно-логистического центра» (ТЛЦ) приводится методический инструментарий предлагаемого подхода. Система моделей оценки является иерархической: на её верхнем уровне формируются и оцениваются стратегические инвестиционные альтернативы формирования регионального ТЛК. После того как из числа конкурирующих альтернатив выбрана наиболее предпочтительная, в рамках этой альтернативы оцениваются конкурирующие инвестиционные планы формирования регионального ТЛЦ на нижнем уровне. При таком подходе проблема сложности проекта и, следовательно, проблема учёта фактора неопределённости при оценке решается поэтапно.

На первом этапе стратегического выбора «вскрывается» верхний слой так называемой радикальной неопределённости с помощью инструментария теории принятия решений. Проект и сценарии на этом уровне представляются в агрегированной полувербальной (полуколичественной) форме, то есть соответствующие модели являются преимущественно логическими. Тем не менее процедуры оценки ожидаемой эффективности стратегических альтернатив подчинены рациональной логике, отражаемой критериями теории принятия решений, с помощью которых «вскрывается» неопределённость, отображаемая в игровой оценочной матрице.

На втором этапе с помощью модифицированной модели денежного потока «вскрывается» нижний слой так называемой вероятностной неоп-

ределённости при создании ТЛЦ и формировании регионального ТЛК. Задача оценки здесь ставится как хорошо структурированная, и соответствующие модели являются экономико-математическими, ориентированными на оценку среднесрочных инвестиционных планов. Естественно, критерии оценки в этих моделях также рационалистичны и ориентированы на выявление предпочтительных проектов в ситуации риска, для чего, как и на первом этапе, используется оценочная матрица.

Для стратегической оценки альтернативных вариантов региональных ТЛЦ (ключевой подсистемы регионального ТЛК), понимаемых как крупномасштабный инвестиционный проект, на верхнем уровне использовалась методика построения дерева целей – классический инструмент структуризации неопределённых задач. В качестве руководящих при этом принимались три принципа:

- дерево целей рассматривалось как структура, связывающая причину и следствие, главную (генеральную) цель создания регионального ТЛЦ с подцелями и средствами их (подцелей) реализации;
- формирование дерева целей и идентификация средств достижения целей осуществлялись экспертами в процессах анкетирования и интервьюирования;
- задача создания регионального ТЛЦ в полном объёме, как ключевого элемента регионального ТЛК, решается на фиксированном *долгосрочном* интервале, то есть решение задач ближайшего периода на данном этапе не рассматривается.

В качестве стратегических альтернатив на верхнем уровне выступают конкурирующие организационно-экономические механизмы создания регионального ТЛЦ, а дерево целей используется для выявления совокупности критериев так называемого критериального «среза» дерева, с помощью которых выявляется наиболее предпочтительный механизм.

Постановка задачи оценки в модели нижнего уровня опирается на следующие предпосылки: реализация инвестиционного проекта осуществляется при помощи наиболее предпочтительного организационного механизма, выявленного в модели верхнего уровня; по аналогам определена производственно-технологическая структура регионального ТЛЦ и сметная стоимость объектов ТЛЦ; известен нормативный срок строительства объектов регионального ТЛЦ.

Процесс создания объектов ТЛЦ отображается с помощью укрупнённой сетевой модели проекта в части его строительного цикла, то есть формируется ориентированный граф без контуров (сеть)  $G = (X, \Omega)$ , где  $X$  – множество вершин (событий),  $\Omega$  – множество дуг (работ) сети  $G$ , где каждая дуга отображает процесс строительства конкретного объекта, входящего в проект регионального ТЛЦ. Заданы ранняя возможная дата начала строительства каждого объекта  $T_0$  и срок завершения строительства каждого объекта  $T_d$ . Для каждой работы  $(i, j) \in \Omega$  определены сметная себе-

стоимость  $c_{ij}$  (сметная стоимость за вычетом нормативной прибыли) и продолжительность  $t_{ij}$  (в принятых единицах времени).

Нужно найти календарный план строительства объектов проекта:  $x = (T_{ij}|(i, j) \in \Omega)$ , где  $T_{ij}$  – срок начала работы  $(i, j)$ .

Искомый календарный план должен удовлетворять следующим условиям:

$$T_0 \leq T_{ij} \leq T_d, (i, j) \in \Omega; \quad (1)$$

$$T_{ij} + t_{ij} \leq T_{jk}, (i, j) \in \Omega, (j, k) \in \Omega; \quad (2)$$

$$T_{ij} \text{ целые, } (i, j) \in \Omega. \quad (3)$$

Пусть  $t \in \{T_0+1, \dots, T_d\}$  и  $x = (T_{ij}|(i, j) \in \Omega)$  – произвольный календарный план, удовлетворяющий условиям (1) – (3). Опишем множество работ, происходящих в единичный период  $[t-1; t]$  при плане  $x$ :

$$\Omega_t(x) = \{(i, j) \in \Omega | t \leq T_{ij} + t_{ij}, T_{ij} < t\} = \{(i, j) \in \Omega | t - t_{ij} \leq T_{ij} \leq t - 1\}.$$

Считается, что финансовые ресурсы инвестора на каждой работе  $(i, j) \in \Omega$  расходуются равномерно в течение её выполнения. Тогда интенсивность использования средств на работе  $(i, j)$  не зависит от календарного плана и равна  $c_{ij}/t_{ij}$ . Потребность в оборотных средствах на строительство рассматриваемого объекта в промежутке  $[t-1; t]$  при календарном плане  $x$  описывается следующим образом:

$$F_t(x) = \sum_{(i, j) \in \Omega_t(x)} \frac{c_{ij}}{t_{ij}}.$$

Пусть  $A(t)$  – величина оборотных средств, предназначенных инвестором для покрытия осуществляемых в промежутке  $[t-1; t]$  затрат на строительство объекта. Введём обозначения для моментов начала и конца строительства при плане  $x$ :

$$T_0(x) = \min \{T_{ij}|(i, j) \in \Omega\}, T_1(x) = \max \{T_{ij} + t_{ij}|(i, j) \in \Omega\}.$$

В рамках исследования разработаны три различных подхода к определению оптимальных по Парето планов строительства для нашего случая. Рассмотрим один из предложенных подходов. Величина

$\rho^1(x) = \sum_{t=T_0(x)+1}^{T_1(x)} |F_t(x) - A(x)|$  характеризует финансовую неравномерность освоения инвестиций при плане  $x$ , возникающую из-за несовпадения потребности в оборотных средствах в периоде  $[t-1; t]$  и их наличия у инвестора; неравномерность  $\rho(x)$  желательно минимизировать. Величина дисконтированных затрат при плане  $x$  характеризуется величиной

$$PV(x) = \sum_{t=T_0(x)+1}^{T_d} \frac{F_x(t)}{(1+r)^t},$$

которую тоже хотелось бы уменьшить.

Критерий оптимальности определяется следующим образом:

$$\begin{cases} \rho^1(x) \rightarrow \min, \\ PV(x) \rightarrow \min \end{cases}$$

Имеем векторный критерий оптимальности  $(p^1(x); PV(x))$ , компоненты которого несогласованны: планы, оптимальные по одному из указанных критериев, в общем случае не оптимальны по другому критерию.

Таким образом, вербальная модель организационно-экономического механизма создания регионального ТЛЦ, выбранная на верхнем уровне, в модели нижнего уровня задает стратегическую установку, которая развивается в систему конкурирующих инвестиционных планов. Эффективность этих планов оценивается в собственной системе количественных критериев и ограничений модели нижнего уровня.

**В главе 3** «Экспериментальные расчёты и методические выводы» предлагается подход для выявления ТЛК Сибири, а также показаны экспериментальные расчёты на моделях верхнего и нижнего уровней.

В рамках Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года и Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года в Сибирском федеральном округе планируется строительство Северо-Сибирской железнодорожной магистрали. В этом контексте рассмотрена Новосибирская и смежные с ней области как потенциально эффективные для образования ТЛК территориальные фрагменты СФО. Был проведён кластерный анализ действующей сети железных дорог в границах Сибирского федерального округа, а также сети, которая образуется в результате строительства Северо-Сибирской магистрали. По результатам расчётов на существующей сети дорог было выявлено два устойчивых кластера; ядром первого кластера оказался ТЛК с ТЛЦ в г. Новосибирске, ядром второго – г. Тайшет (рис. 1).

На следующем этапе исследования на действующую сеть была наложена транспортная ветка Нижневартовск – Белый Яр – Лесосибирск – Ельчимо (Карабула) – Усть-Илимск, то есть один из вариантов будущей Северо-Сибирской магистрали, и повторно был проведён кластерный анализ. В результате кроме двух ранее выявленных кластеров выявлен ещё один кластер, ядром которого стал г. Новокузнецк. При этом ареалы потенциальных ТЛК Новосибирска и Новокузнецка накладываются друг на друга.

Полученный результат говорит о том, что Новосибирской и Кемеровской области необходимо сотрудничество в транспортной сфере для устойчивого развития этих регионов. Такое сотрудничество станет «осью» притяжения для других отраслей народного хозяйства в сибирские области. Данный результат корреспондирует с установками Стратегии развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 года, по которым Новосибирская область станет центром скоростных пассажирских перевозок, а Кемеровская область – центром грузовых перевозок.

Таким образом, проведённый анализ потенциальных ТЛК в Сибири показал не только фактически сложившиеся специализированные транспортные узлы в смежных областях, но и возможность консолидированной трансформации этих узлов в эффективные ТЛК на межобластной основе.

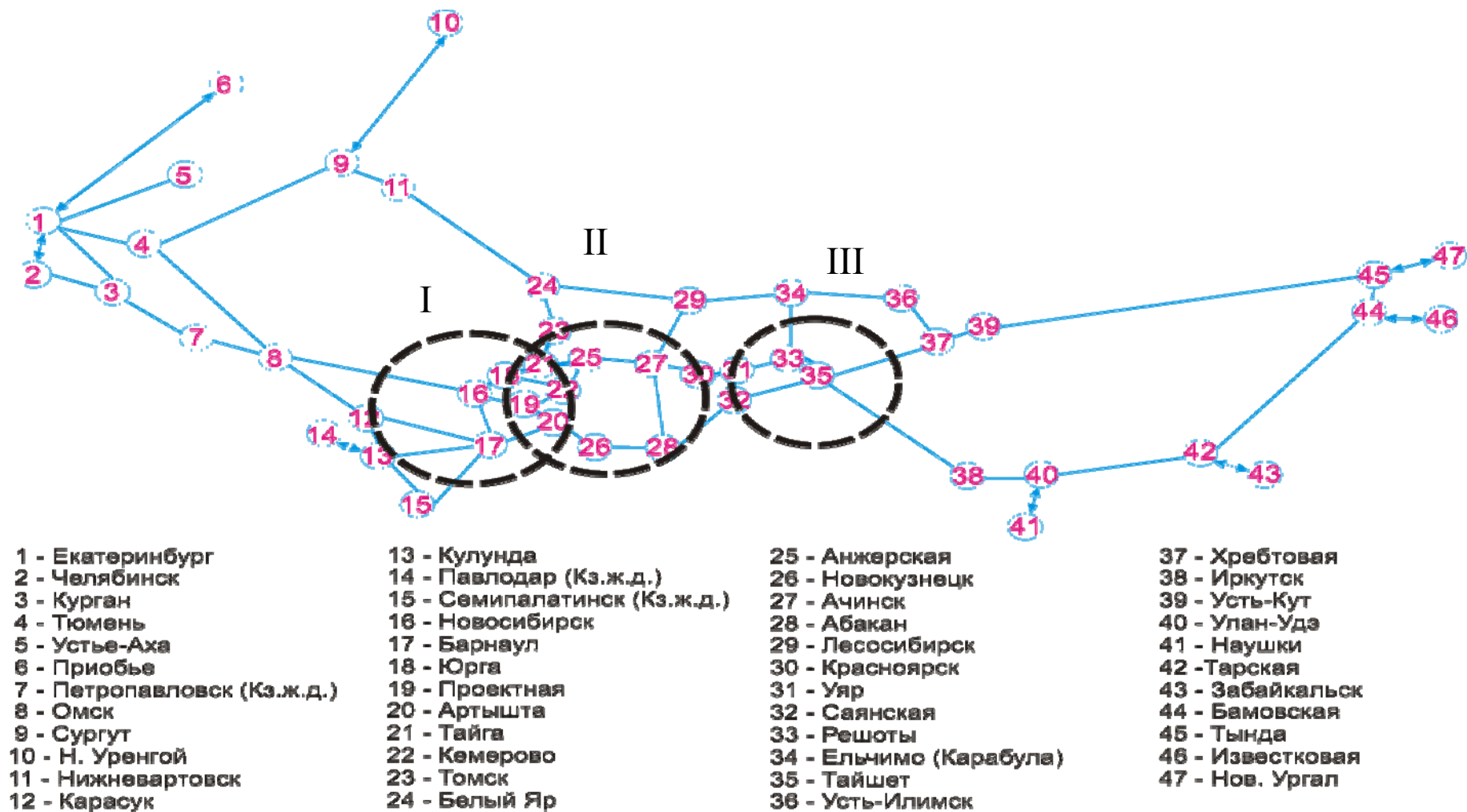


Рис. 1. Выявленные потенциальные ТЛК Сибирского федерального округа:  
 I – ТЛК с ТЛЦ в г. Новосибирске; II– ТЛК с ТЛЦ в г. Новокузнецке; III – ТЛК с ТЛЦ в г. Тайшете

После идентификации потенциальных ТЛК в модели *верхнего* уровня формируются альтернативные организационно-экономические механизмы ТЛЦ и демонстрируются экспериментальные расчёты по оценке их сравнительной эффективности с учётом сценариев развития внешней среды проекта.

На примере Новосибирска и Новосибирской области были сформированы и проанализированы три альтернативы:

**Федеральный ТЛЦ** – хозяйственную деятельность ведёт специально созданная Минтрансом РФ коммерческая организация;

**Региональный ТЛЦ** – хозяйственную деятельность ТЛЦ ведёт специально созданная администрацией Новосибирской области коммерческая организация;

**Муниципальный ТЛЦ** – хозяйственную деятельность ТЛЦ ведёт специально созданная мэрией г. Новосибирска коммерческая организация.

Сравнительная ожидаемая эффективность указанных организационных альтернатив оценивалась в контексте трёх возможных сценариев развития транспортного сектора экономики Новосибирской области в интервале до 2025 года.

Сценарий «**Трансвектор-6**» предполагает, что товародвижение через Новосибирский транспортный узел будет востребовано в следующих шести направлениях (и соответствующих объёмах): Запад, Восток, Север, Юг, а также по железной дороге в Казахстан и автодороге в Китай.

Сценарий «**Трансвектор-5**» предполагает, что товародвижение через Новосибирский транспортный узел будет востребовано в следующих пяти направлениях: Запад, Восток, Север, Юг, а также по железной дороге в Казахстан.

Сценарий «**Трансвектор-4**» предполагает, что товародвижение через Новосибирский транспортный узел будет востребовано в четырех направлениях: Запад, Восток, Север, Юг.

Расчёты проводились при разных модификациях расчётных схем с тем, чтобы повысить степень надежности полученных результатов и выявить устойчиво предпочтительную альтернативу. Использовались две принципиально разные расчётные схемы – критериальная и бескритериальная.

По первой схеме критериальная функция формировалась с помощью дерева транспортных проблем региона (рис. 2), и сравнительная ожидаемая эффективность стратегий выявлялась при сравнении значений этой функции, доставляемых конкурирующими стратегиями, в разных сценариях развития внешней среды.

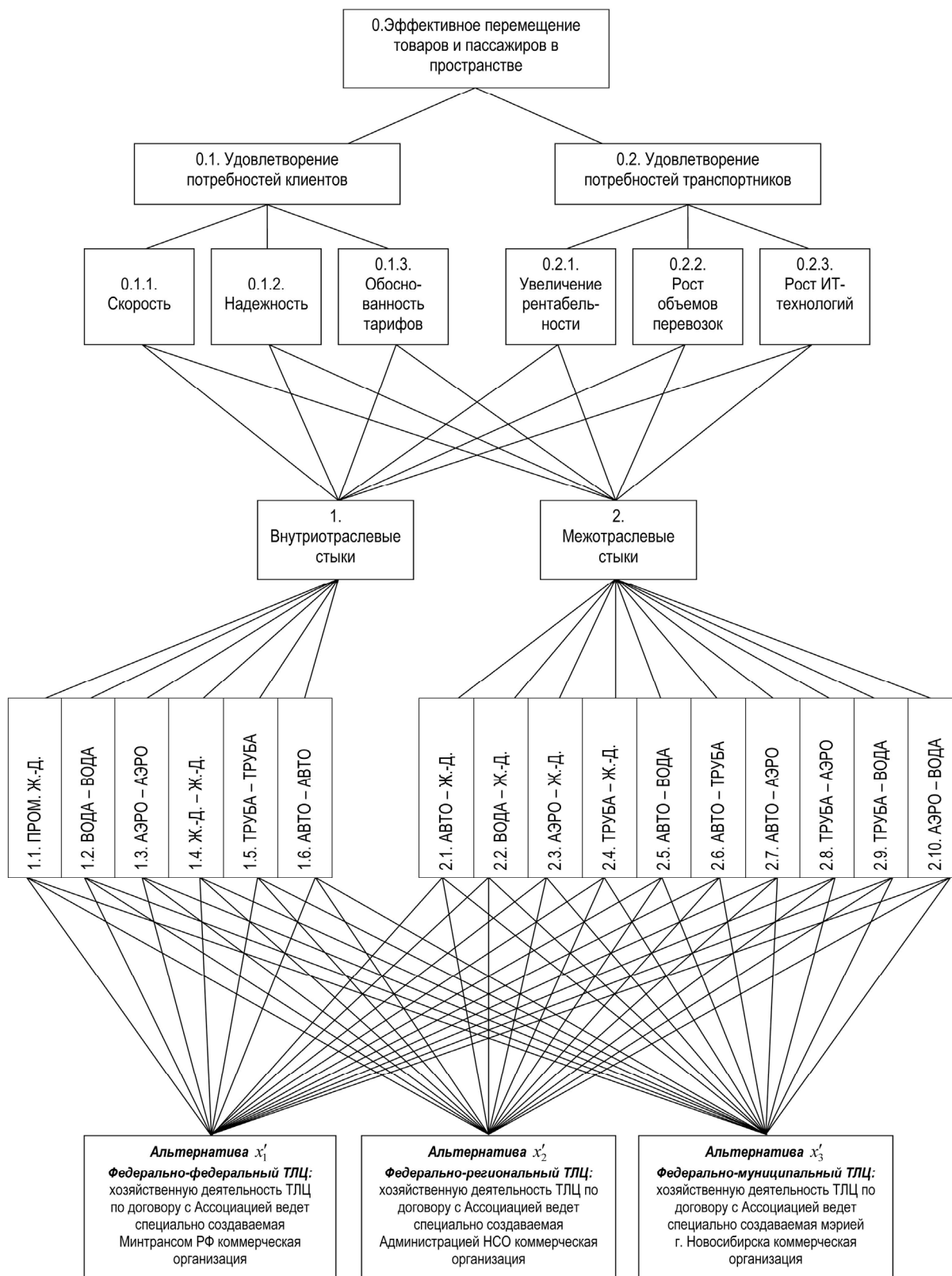


Рис. 2. Дерево транспортных проблем региона

Во второй схеме эксперты упорядочивали стратегии по предпочтительности в разных сценариях, руководствуясь собственными латентными предпочтениями, то есть не формируя систему предпочтений в явном виде.

Первая схема при разных её модификациях дала следующий результат: доминирующей является стратегия  $x'_1$  (см. табл. 1), нацеленная на создание к 2025 г. ТЛЦ федерального уровня.

Таблица 1

**Оценочная матрица**

Стратегии создания ТЛЦ	Сценарии		
	$x''_1$ Трансвектор-6	$x''_2$ Трансвектор-5	$x''_3$ Трансвектор-4
$x'_1$ – Федеральный ТЛЦ	0,318	0,312	0,277
$x'_2$ – Региональный ТЛЦ	0,251	0,241	0,188
$x'_3$ – Муниципальный ТЛЦ	0,048	0,047	0,041

Иной результат получается при использовании бескритериальной схемы (см. табл. 2).

Таблица 2

**Оценочная матрица**

Стратегии создания ТЛЦ	Сценарии		
	$x''_1$ Трансвектор-6	$x''_2$ Трансвектор-5	$x''_3$ Трансвектор-4
$x'_1$ – Федеральный ТЛЦ	0,551	0,565	0,243
$x'_2$ – Региональный ТЛЦ	0,432	0,419	0,644
$x'_3$ – Муниципальный ТЛЦ	0,017	0,016	0,113

Анализ таблицы 2 показывает, что доминируемой является только альтернатива  $x'_3$ , а среди сценариев нет доминирующего. Следовательно, для выявления предпочтительной альтернативы надлежит использовать критерии теории принятия решений. Расчёт показал, что в этом случае наиболее предпочтительной по всем критериям, кроме критерия Байеса, является альтернатива  $x'_2$  – создание регионального ТЛЦ. И только по критерию Байеса, как и в предыдущем случае, предпочтительной оказывается альтернатива  $x'_1$ .

Таким образом, по результатам расчётов альтернатива  $x'_1$  – создание ТЛЦ федерально-федерального ранга с соответствующим механизмом государственно-частного партнерства (ГЧП) – была определена группой экспертов<sup>1</sup> как наиболее предпочтительная.

<sup>1</sup> Группа экспертов в составе 22 человек формировалась из специалистов администрации Новосибирской области, мэрии г. Новосибирска, сотрудников ИЭ ОПП СО РАН и СГУПС.



Далее на основе экспертных оценок были получены коэффициенты относительной важности взаимодействия различных видов транспорта в Новосибирской области на «стыках» товародвижения. Оценки экспертов показали, что проблемы, с которыми сталкиваются транспортно-логистические компании в Новосибирской области, в основном связаны с преодолением границ между разными технологиями транспортировки грузов и пассажиров. Наибольший коэффициент относительной важности принадлежит стыку между автомобильным и железнодорожным транспортом, то есть для формирования в Новосибирской области транспортно-логистического кластера необходимо внимание и средства сконцентрировать именно на этом стыке.

Экспертам также предлагалось упорядочить по степени важности каждый сегмент ТЛЦ Новосибирской области с точки зрения необходимости усиления. В результате было установлено, что для формирования в Новосибирской области транспортно-логистического кластера необходимо в первую очередь усилить инфраструктурные сегменты: автодорожный – в первую очередь, авиационный и железнодорожный – во вторую.

В модели *нижнего* уровня выявленная на верхнем уровне институциональная стратегическая установка разворачивается в систему конкурирующих инвестиционных альтернатив (планов). На данном этапе ставится задача определения наиболее предпочтительного варианта размещения на временной шкале инвестиций в каждый объект ТЛЦ таким образом, чтобы при соблюдении заданного срока завершения всего проекта и, следовательно, ввода в действие ТЛЦ в полном составе ожидаемые издержки были бы минимальными. При этом задача рассматривается как двухкритериальная, когда одним критерием является минимизация дисконтированных инвестиционных затрат по проекту, а другим – минимизация затрат, возникающих из-за неравномерности освоения инвестиционных средств в течение инвестиционно-строительного цикла.

Поскольку использование ГЧП как следствие выбранной стратегической установки предполагает инвестиции как со стороны частных инвесторов, так и со стороны государства, возникает проблема согласованности оптимального плана строительства объектов между партнёрами. Государство заинтересовано в том, чтобы инвестиционный проект, будучи экономически приемлемым, не нарушал стабильного развития экономики области и страны. Интерес же частного инвестора заключается в минимизации дисконтированных затрат по проекту. Эти два критерия противоречат друг другу. В существующих методических материалах второй критерий рекомендуется в качестве главного, что, на наш взгляд, нуждается в уточнении. В этой связи в диссертации подробно рассматривается влияние степени равномерности освоения инвестиций при реализации крупномасштабных

региональных инвестиционных проектов на основные социально-экономические показатели экономики региона (рис. 3).

Опираясь на вышеизложенное, в ходе экспериментальных расчётов был выявлен такой инвестиционный план реализации проекта создания регионального ТЛЦ, при котором оптимально взаимодействуют две системы интересов, отражаемых соответствующими критериями.



Рис. 3. Влияние равномерности использования денежных средств при формировании ТЛЦ на социально-экономические показатели региона

Из числа допустимых сочетаний денежных оттоков по проекту (так как речь идёт о затратах) требовалось выбрать наиболее предпочтительное в рамках поставленной задачи. Для генерации соответствующих допустимых инвестиционных планов была разработана программа «Вектор сдвига», которая является надстройкой к продукту сетевого планирования Microsoft Project. С помощью встроенного языка программирования Visual Basic for Application разработана программа, позволяющая случайным образом генерировать вектор сдвига инвестиционных планов формирования регионального ТЛЦ в пределах ограничений (1) – (3).

С использованием названной программы было сгенерировано более шестидесяти инвестиционных планов. Каждый план характеризуется оп-

ределённой неравномерностью расходования инвестиционных средств и определёнными дисконтированными затратами; инвестиционные планы, оптимальные по одному из указанных критериев, в общем случае не оптимальны по другому. В пространстве этих критериев существует область, образованная инвестиционными планами, допустимыми по условиям (1) – (3). «Юго-западную» границу этой области образуют точки, соответствующие планам, оптимальным по Парето.

В рамках исследования разработано три различных подхода для генерации допустимых инвестиционных планов создания регионального ТЛЦ. Принципиальное различие подходов состоит в том, что в каждом из них по-разному измеряется критерий неравномерного освоения инвестиций. При первом подходе критерий неравномерного освоения инвестиций представляет собой среднеквадратичное отклонение  $\rho(x)$  от заданного уровня. При втором подходе данный критерий измерялся при помощи стандартного отклонения относительно равномерного освоения инвестиций. При третьем подходе этот же критерий измерялся при помощи аналога коэффициента Джини. Во всех трёх подходах критерий дисконтированных затрат был инвариантен. Использование трёх различных подходов позволило получить множество инвестиционных планов тремя различными способами и выделить в нём Парето-границу. На рисунке 4 представлены результаты генерации инвестиционных планов создания регионального ТЛЦ с использованием третьего подхода.

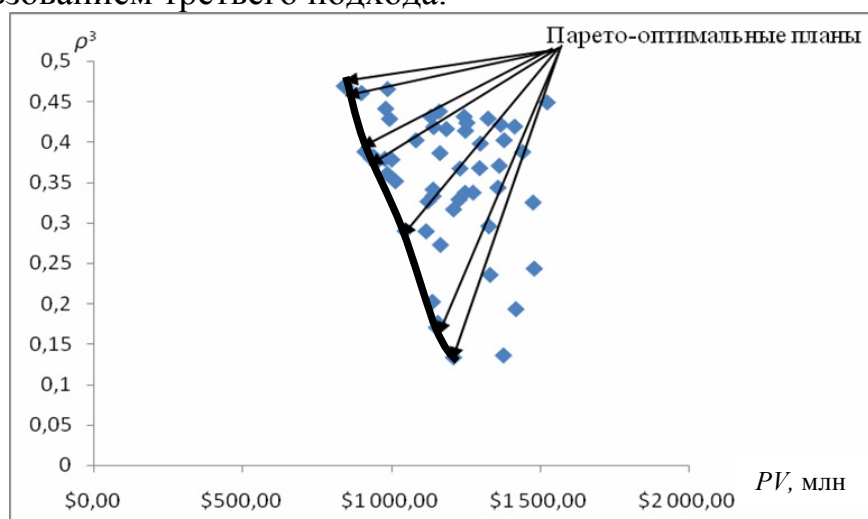


Рис. 4. Эффективные по Парето планы, полученные с помощью имитации, в пространстве двух критериев

Как показал эксперимент, для экспертов предпочтителен подход, в котором используются такие критерии, как аналог коэффициента Джини и дисконтированные затраты. Аналог коэффициента Джини более удобен, так как принимает значения в интервале между нулём и единицей, и эксперт может определить предельное значение неравномерности, а кривая Лоренца предоставляет возможность визуально (на графике рис. 5) срав-

нить неравномерность расходования средств по различным инвестиционным планам формирования регионального ТЛЦ.

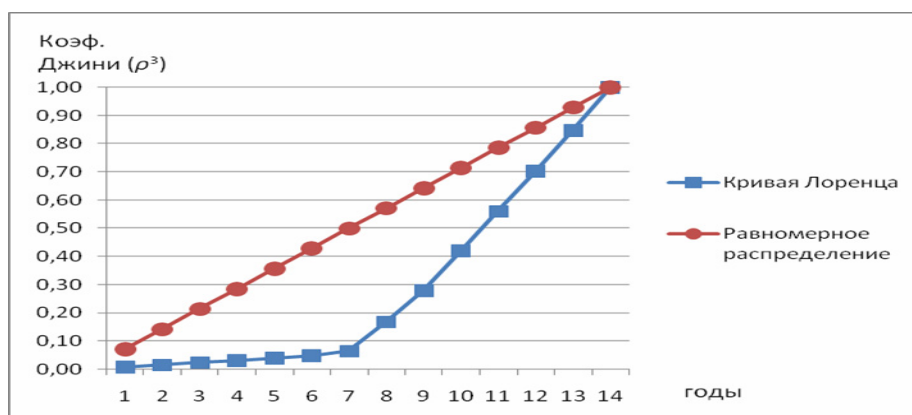


Рис. 5. Кривая Лоренца, характеризующая неравномерное освоение инвестиций плана (x)

Однако Парето-оптимальных (эффективных) инвестиционных планов в любом случае несколько и невозможно дать однозначный ответ на вопрос, какой из эффективных планов следует считать наиболее предпочтительным, так как любые два эффективных плана несравнимы. Было произведено сужение множества Парето – двумя способами. Первый способ основан на использовании дополнительной информации об относительной важности двух рассматриваемых нами критериев. Второй – на применении правил теории принятия решений.

В рамках поставленной задачи с помощью описанного выше инструментария на кривой Парето были численно определены следующие равноэффективные точки.  $X = \{x^1, x^2, x^3, x^4, x^5, x^6, x^7\}$ , каждой из которых соответствовала векторная функция вида  $f = (f_1, f_2)$ , где  $f(x^1) = (842,71 \ 0,467)$ ,  $f(x^2) = (912,41 \ 0,388)$ ,  $f(x^3) = (933,87 \ 0,380)$ ,  $f(x^4) = (1047,39 \ 0,2902)$ ,  $f(x^5) = (1153,22 \ 0,171)$ ,  $f(x^6) = (1157,55 \ 0,176)$ ,  $f(x^7) = (1210,10 \ 0,133)$ .

В соответствии с первым способом был проведён опрос экспертов. Он проводился методом формализованного личного интервью, в ходе которого эксперты упорядочивали критерии  $k$  (степень неравномерности освоения средств) и  $d$  (уровень дисконтированных затрат) по их важности для достижения общей цели – минимума интегральных затрат по проекту строительства объектов регионального ТЛЦ. Результаты экспертизы после обработки с помощью программы ORDEX<sup>2</sup> позволили получить нормированное к единице значение коэффициентов относительной важности: для

<sup>2</sup> Хуторецкий А.Б. Экспертное оценивание объектов по некватифицируемому критерию с помощью модели Бержа–Брука–Буркова. — Новосибирск: Участок оперативной полиграфии ИЭ ОППП СО РАН, 1994. — 8 с.

критерия  $k = 0,25$  и для критерия  $d = 0,75$ . После взвешивания по найденным значениям коэффициентов критериев двухкритериальной задачи оказалось, что наиболее предпочтительным является инвестиционный план  $x^1$ .

В рамках второго способа расчёт показал, что наиболее предпочтительным по обобщённому критерию Гурвица является инвестиционный план  $x^7$ . По критерию наибольшей осторожности предпочтительными оказались два инвестиционных плана:  $x^5$  и  $x^6$ .

Равномерное освоение финансовых средств при реализации проекта создания ТЛЦ в г. Новосибирске в соответствии с предложенной методикой способствует равномерности и, следовательно, стационарности товарно-материальных потоков как внутри Новосибирской области, так и в Сибирском федеральном округе в целом. Это позволяет в перспективе вывести регионы на траекторию устойчивого социально-экономического развития.

### **ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ**

1. Выявлены особенности и характеристики транспортно-логистических кластеров как элементов региональной экономики, а также условия их формирования в Сибири с опорой на крупные железнодорожные узлы на Транссибирской магистрали и с учётом перспектив развития транспортной сети восточнее Урала.

2. Разработана и прошла экспериментальную проверку двухуровневая модель оценки ожидаемой эффективности создания региональных транспортно-логистических кластеров, рассматриваемых как крупномасштабный инвестиционный проект, реализуемый в ситуации неопределённости.

3. С использованием результатов п. 1 и п. 2 осуществлён анализ влияния строительства Северо-Сибирской железнодорожной магистрали на конфигурацию и эффективность региональных транспортно-логистических кластеров, ядро которых дислоцировано в Новосибирской и Кемеровской областях. Анализ показал, что строительство указанной магистрали способствует созданию эффективного интегрированного кластера с транспортно-логистическими центрами в Новосибирске и Новокузнецке соответственно.

4. Разработано и показало свою работоспособность специальное программное обеспечение, ориентированное на исследование Парето-оптимальных инвестиционных решений; данный результат получен на примере обоснования регионального ТЛЦ и может быть использован при оценке регионально-транспортных проектов иного типа.

5. Полученные результаты используются в настоящее время при обосновании регионально-транспортного проекта восстановления связи Транссибирской и Транскорейской магистралей и создания транспортно-логистического кластера в Приморье с размещением транспортно-

логистического центра в г. Владивостоке (научный руководитель проекта канд. экон. наук В.П. Нехорошков).

### III. ПУБЛИКАЦИИ

По теме диссертационного исследования опубликованы следующие работы.

*Публикации в журналах, включённых Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий:*

1. **Пятаев М.В.** Оценка ожидаемой эффективности проектов создания транспортно-логистических центров // Регион: экономика и социология. – 2009. – № 3. – С. 198–211.

2. Комаров К.Л., Пахомов К.А., **Пятаев М.В.** Системный подход к разработке концепции формирования опорной терминальной сети ОАО «РЖД» // Железнодорожный транспорт. – 2009. – № 5. – С. 29–33.

*Публикации в других изданиях:*

3. **Пятаев М.В.** Кластерный анализ как способ идентификации экономических кластеров (на примере сети железных дорог): Тез. докл. Наука и молодёжь XXI века: материалы VII научно-технической конференции студентов и аспирантов. Ч. 1. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2007. – С. 100–102.

4. **Пятаев М.В.** Особенности и предпосылки транспортно-логистических кластеров (на примере Новосибирской области): Тез. докл. Молодёжь и наука – третье тысячелетие: Сборник материалов Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Часть II. – Красноярск, 2007. – С. 34–342.

5. **Пятаев М.В.** Отраслевой и кластерный подход экономического развития региона: Тез. докл. Молодые исследователи – регионам: Материалы всероссийской научной конференции студентов и аспирантов. В 2-х т. – Вологда: ВоГТУ, 2008. – Т.2. – С. 159–160.

6. **Пятаев М.В.** Перспективы развития транспортно-логистических кластеров Сибири: Тез. докл. Фундаментальные исследования и инновации в технических университетах: материалы XII Всероссийской конференции по проблемам науки и высшей школы. – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2008. – С. 310–311.

7. **Пятаев М.В.** Транспортно-логистический кластер Новосибирской области: Тез. докл. Наука и молодёжь XXI века: материалы VI научно-технической конференции студентов и аспирантов, посвященная 75-летию СГУПС. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2008.

8. **Пятаев М.В.** Экономическое развитие региона: отраслевой и кластерный подход: Тез. докл. Студенческая молодёжь в научном поиске: Сборник статей участников межвузовской научно-практической конфе-

ренции с международным участием. – М.: Институт международных социально-гуманитарных связей, 2008. – С. 209–210.

9. Системный анализ ожидаемой эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте: учебное пособие / Е.Б. Кибалов, С.В. Минин, В.П. Нехорошков, Е.В. Нехорошков, К.А. Пахомов, Г.Ф. Пахомова, **М.В. Пятаев**, С.В. Романкевич, А.Б. Хуторецкий; под ред. К.Л. Комарова. – Новосибирск.: Изд-во СГУПС, 2007. – 156 с.

10. Транспортно-логистические кластеры Сибири и Северосиб в контексте «Стратегии развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 г.» // С.А. Быкадоров, С.И. Герасимов, Е.Б. Кибалов, К.Л. Комаров, **М.В. Пятаев**. Препринт – 9. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2008.

Подписано в печать 28.04.2010 г.  
1,5 п. л. Тираж 100 экз. Заказ № 2209.  
Отпечатано с готового оригинал-макета  
в Издательстве ГОУ ВПО СГУПС.  
630049, Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191.  
Тел./факс: (383) 328–03–81. E-mail: [press@stu.ru](mailto:press@stu.ru)