

Левкин Г.Г. Логистика обратных материальных потоков как инструмент устойчивого развития социально-экономических систем / Г.Г. Левкин, К.О. Дзюбина // Экономические аспекты логистики и качества работы железнодорожного транспорта: Мат. всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2013. С. 278-278.

УДК 658.7/.8

Г. Г. Левкин (ОмГУПС, Россия),  
К. О. Дзюбина (НУ «Львовская политехника», Украина)

## ЛОГИСТИКА ОБРАТНЫХ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Современные тенденции и законы развития общества оказывают влияние на трансформацию существующих концепций управление материальными потоками. За последние 5 лет все более актуальными стали концепции: устойчивого развития (Sustainable development), бережливого производства (Lean manufacturing (management), управления возвратами (Returns management), зелёной логистики (Green logistics), шести сигм (Six sigma).

Отличительной и в то же время объединяющей характеристикой перечисленных концепций является их направленность на предупреждение, уменьшение или же устранение дефектов, брака и расходов с одновременным сокращением нагрузки на окружающую среду. Вследствие этого все чаще у предприятия возникает необходимость управления обратными материальными потоками (ОМП).

Управление ОМП тесно связано с проблемой утилизации отходов на территории бывшего СССР. За последние 5 лет объем отходов в России увеличился в 1,5 раза и составил более 3,5 млрд. т. В настоящее время практически все регионы России столкнулись с проблемой размещения и утилизации отходов, так как имеющиеся полигоны вокруг крупных городов уже переполнены [1].

В Украине объёмы накопления твёрдых бытовых отходов (ТБО) составляют 25 млрд. т. При этом рост данного показателя составляет около 500 млн. т. ежегодно [2]. Как следствие происходит существенное сокращение земельных участков для нужд сельского хозяйства и увеличение расходов на утилизацию отходов. Сжигание или захоронение ТБО оказывает серьезный вред на окружающую среду.

Использование вторичных ресурсов приводит к экономии материалов при производстве готовой продукции в разных отраслях промышленности. К примеру, переработка макулатуры приводит к экономии на закупку сырья при производстве новой бумаги, что может составить 75 %, так как макулатура в

Левкин Г.Г. Логистика обратных материальных потоков как инструмент устойчивого развития социально-экономических систем / Г.Г. Левкин, К.О. Дзюбина // Экономические аспекты логистики и качества работы железнодорожного транспорта: Мат. всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2013. С. 278-278.

1,5-2,5 раза дешевле чем обычные волокнистые полуфабрикаты. Использование 1 тонны макулатуры позволяет сэкономить около 4 м<sup>3</sup> древесины. Аналогичным способом можно использовать толченое стекло низкого качества в строительстве [3].

Таким образом, для выяснения особенностей использования логистического подхода при сборе и переработке отходов производственных предприятий, домашних хозяйств или учреждений необходимо обосновать понятие обратного материального потока. Поток прямой или обратный рассматривается по отношению к конечному потребителю. Характеристики совокупного материального потока при движении от источника сырья до конечных потребителей постоянно изменяются, особенно в отношении ассортиментного состава.

До поступления на производственные предприятия прямые материальные потоки имеют преимущественно узкую номенклатуру. При продвижении к конечному потребителю меняется состав, величина и управляемость материальных и сопутствующих потоков. Самые крупные и легко управляемые потоки на пути от поставщиков сырья до производственных предприятий. Максимальное дробление материальных потоков происходит при продвижении от розничных торговых предприятий к индивидуальным домашним хозяйствам.

В соответствии с особенностями движения прямых материальных потоков осуществляется формирование обратных материальных потоков, которые на начальном этапе движения совокупного материального потока имеют незначительную величину и достигают максимального объема при потреблении потребительских товаров в домашних хозяйствах.

Обратные материальные потоки от домашних хозяйств (соответственно, конечных потребителей) в своем составе несут использованную потребительскую упаковку, биологические отходы, отработанные непродовольственные товары. Часть изделий может подвергаться возврату розничным торговым предприятиям, поэтому можно выделить также возвратные потоки, которые являются специфической частью обратных материальных потоков.

В настоящей статье будут рассмотрены только обратные потоки, которые направляются к перерабатывающим предприятиям по логистическим каналам, отличающимся от каналов прямых материальных потоков. Эта область логистики именуется ретрологистика [8-10, 12] (в соответствии с тем, что в этой области рассматривается ретроградное движение).

Таким образом, обратный материальный поток от домашних хозяйств – это совокупность материалов, отнесенных к определенному временному интервалу и направленных от источника их образования к источнику переработки с целью восстановления полезности или изъятия из обращения. Восстановление полезности объектов ОМП может происходить за счет их

Левкин Г.Г. Логистика обратных материальных потоков как инструмент устойчивого развития социально-экономических систем / Г.Г. Левкин, К.О. Дзюбина // Экономические аспекты логистики и качества работы железнодорожного транспорта: Мат. всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2013. С. 278-278. трансформации, а именно: перепродажи, ремонта, рециклинга или утилизации [4].

Обращение с отходами включает в себя действия, направленные на предотвращение образования, сбор, перевозку, хранение, обработку, утилизацию, удаление, обезвреживание или захоронение отходов [5].

В конечном итоге в домашнем хозяйстве формируются потоки твердых бытовых отходов, которые имеют существенные особенности. К примеру, при отсутствии отдельного сбора ТБО материальные потоки, направленные от домашних хозяйств являются смешанными. Кроме того, имеются сложности со сбором ТБО от населения, так как источники ОМП являются многообразными и разрозненными (домашние хозяйства).

Можно провести аналогию между конфигурацией материальных потоков и формированием реки. Структуру ОМП можно охарактеризовать как сбор мелких источников на этапе его образования в крупный поток отходов (аналогия реки), в то время как прямой материальный поток от производственных предприятий направляется в оптовую и розничную торговлю и впоследствии разделяется на более мелкие источники при распределении между домашними хозяйствами.

Наиболее распространенным методом работы с отходами в России является захоронение, что ведет к безвозвратной потере до 90 % полезной продукции, имеющей реальный спрос на рынке. При этом содержание ценных компонентов в отходах не редко близко к содержанию их в добываемых полезных ископаемых. В России на долю полигонного захоронения отходов приходится 97 %, на долю мусоросжигания - 2 %, переработки – 1%. Такое соотношение связано с отсутствием отдельного сбора ТБО по фракциям в домашних хозяйствах и недостатком средств на строительство предприятий по их переработке [6]. В тоже время в ЕС перерабатывают около 40 % ТБО, в США и Японии данный показатель составляет 60-75 %, в развивающихся странах – 7 – 10 %. В Украине уровень переработки ТБО составляет 3 – 5% [7].

Основываясь на гносеологическом подходе к классификации логистических систем и принимая во внимание разновидность объектов ОМП, можно осуществить классификацию функциональных областей логистики, сфокусированной на ОМП: ретрологистика; логистика запасных частей бывших в употреблении; возвратная логистика.

В основе ретрологистики лежит использование понятия «жизненный цикл продукции» (от этапа проектирования изделия до утилизации вторичного сырья и отходов). Термин «ретрологистика» был введен в оборот в 2004 году [8]. Объектом ретрологистики являются обратные материальные потоки, которые включают в себя твердые бытовые отходы и отходы производства. Предметом ретрологистики является оптимизация движения ОМП.

Левкин Г.Г. Логистика обратных материальных потоков как инструмент устойчивого развития социально-экономических систем / Г.Г. Левкин, К.О. Дзюбина // Экономические аспекты логистики и качества работы железнодорожного транспорта: Мат. всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2013. С. 278-278.

Согласно воззрениям немецких авторов ретрологистика охватывает планирование, организацию, контролирование и регулирование всех остаточных материальных потоков, в которые входят использованная упаковка, старые продукты, а также сопутствующие им потоки информации и финансов [12].

Содержательная характеристика ОМП может быть сформулирована через призму двух аспектов.

Аспект 1. Управление ОМП и потоками информации на всех этапах товародвижения от источника сырья до розничной торговли включительно. Рассматриваются потоки отходов производства, использованная тара и брак. В основном это малономенклатурные потоки, так как включают в себя ограниченное число позиций номенклатуры. Это свойство ОМП является причиной того, что производственные отходы являются ликвидными, в некоторых случаях они могут использоваться населением в личных целях или предприятиями при производстве продукции. Основные проблемы при организации этих потоков связаны с необходимостью создания промежуточных складов и транспортировки до мест переработки и потребления.

Аспект 2. Сбор ТБО от конечных потребителей (поставщиков отходов), которые могут быть представлены домашними хозяйствами или учреждениями. На макроуровне это организация сбора использованной упаковки и отслуживших свой срок товаров. Для обеспечения продвижения твердых бытовых отходов (упаковка, биологические отходы) или изделий (использованная техника, мебель и т.д.) требуется создание отдельных логистических каналов и цепей поставок.

Оптимизация ОМП может быть осуществлена на этапах: проектирования товара (в том числе упаковки) путем моделирования возможности утилизации изделия, упаковки или отдельных его составляющих, что в свою очередь сократит время разложения материала в природной среде; переработки вторичного сырья в непосредственной близости к производственным предприятиям-потребителям; транспортировки ТБО; разработки системы сбора ТБО; создания оптимальных схем макрологистических систем сбора и переработки отходов в регионе или стране.

В результате оптимизации движения ОМП могут быть получены следующие результаты: уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду (за счет снижения объема бытовых и промышленных отходов); уменьшение транспортных затрат (за счет оптимизации движения транспортных средств, строительства центров переработки вторичного сырья вблизи источников его возникновения); экономия сырья, материалов, топлива и энергии (использование отходов в качестве вторичного сырья, источников энергоресурсов для производства новой продукции, упаковки, оборотной тары); повышение имиджа предприятия (повышение уровня логистического сервиса,

Левкин Г.Г. Логистика обратных материальных потоков как инструмент устойчивого развития социально-экономических систем / Г.Г. Левкин, К.О. Дзюбина // Экономические аспекты логистики и качества работы железнодорожного транспорта: Мат. всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2013. С. 278-278. управление на принципах эколого-ориентированного менеджмента). Логистика ОМП в целом и ретрологистика в частности, тесно связаны с решением экологических задач [9,11].

В российской практике управлению ОМП не уделяется достаточного внимания. Вероятно, это связано и с несовершенством нормативно-правовой базы и с обширными территориями РФ. Управление объектами ОМП осуществляется хаотично, непоследовательно. В результате увеличивается количество свалок (чего не могут себе позволить страны с ограниченными территориями).

При организации сбора ТБО можно выделить следующие проблемы: фрагментарности сортировки ТБО; сбора и транспортировки ТБО от многоквартирных домов и индивидуальных хозяйств; повторного использования ТБО ( утилизация или использование частей бытовых приборов без изменения при соответствующем контроле качества); уничтожения ТБО ( в процессе сжигания возникают вредные продукты горения); защиты окружающей среды.

В России, как и в большинстве стран постсоветского пространства, система сбора и переработки ТБО является несовершенной. Европа в этом отношении более развита, особенно в части сбора ТБО от населения. К примеру, Терентьев П.А. отмечает, что в Европе разработана модель логистической сети обратных потоков, которая подразумевает определение оптимального размещения центров сбора ТБО с точки зрения затрат на транспортировку и хранение. Целевой функцией в этой модели является минимизация суммы общих затрат на физическое товародвижение, штрафов за невыполнение заказов на вывоз, затрат на эксплуатацию центров обработки бытовых отходов и расходы на их утилизацию или уничтожение. При этом осуществляется обязательная оптимизация транспортных маршрутов [13].

Работа с отходами может рассматриваться в качестве сферы коммерческой деятельности, так как «рынок вторичных ресурсов» является сегментом общероссийских рыночных структур. Объектом купли-продажи являются отходы производства, твердые бытовые отходы, макулатура, а предметом купли-продажи – деятельность по сбору и перепродаже отходов промышленным предприятиям. Субъектами рынка вторичного сырья являются предприятия по сбору и первичной переработке отходов производства или бытовых отходов. Рынок вторичного сырья можно охарактеризовать как межотраслевой рынок со слабым уровнем конкуренции [14].

Таким образом, использование логистики ОМП позволяет сократить ресурсы на транспортировку и упаковку продукции, выявить резервы использования вторичного сырья, снизить антропогенное влияние на природу и получить доход коммерческим организациям, осуществляющим сбор и перепродажу вторичного сырья. Нужно учитывать то обстоятельство, что

Левкин Г.Г. Логистика обратных материальных потоков как инструмент устойчивого развития социально-экономических систем / Г.Г. Левкин, К.О. Дзюбина // Экономические аспекты логистики и качества работы железнодорожного транспорта: Мат. всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2013. С. 278-278. являющиеся сегодня отходами и не имеющие экономической ценности материальные ресурсы в настоящее время, в будущем могут стать незаменимыми источниками сырья [15]. Отдельные шаги в этом направлении должно предпринимать также государство, а именно регулировать процессы обязательной утилизации отдельных видов продукции на законодательном уровне.

#### Библиографический список

1. Официальный портал ФГУП РАМИ «РИА Новости» / Объём отходов в РФ за 5 лет вырос в 1,5 раза – до 3,5 млрд. тонн.- 27.05.2010 г. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ria.ru/danger/20100527/239219525.html>.
2. Білявський Г.О. Основи загальної екології / Г.О. Білявський // Проблема утилізації відходів. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.eco-live.com.ua/content/book/43-promislov%D1%96st?page=0,1>.
3. Интернет-портал «Екоскринька». Збирання та утилізація відходів. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ecovillage.in.ua/index.php/waste.html>.
4. Дзюбіна К.О. Місце зворотного матеріального потоку у виробничо-господарській діяльності підприємства / К.О. Дзюбіна. // Вісник Дніпропетровського університету (ім. О.Гончара). Серія: Економіка. – Дніпропетровськ. – 2011.- Випуск 5(4). – С. 163-171.
5. Дзюбіна К.О. Об'єктна декомпозиція зворотного матеріального потоку / К.О. Дзюбіна // Суперечності та тенденції сучасної економічної динаміки [матеріали І-ї Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених (IC YESS 2012). Ч. 1]. – Чернівці: ЧНУ. – 2012. – С. 119-121.
6. Алимов А. Использование возможностей логистики в модернизации работы с отходами производства (логистика отходов) / А. Алимов // РИСК. - 2009.- № 1. - С. 37-39.
7. Білявський Г.О. Основи загальної екології / Г.О. Білявський // Проблема утилізації відходів. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eco-live.com.ua/content/book/43-promislov%D1%96st?page=0,1>
8. Левкин Г.Г. Логистика и экология в России: использование опыта стран Европы / Г.Г. Левкин // Вестник ОмГАУ. – 2004. - №1. - С. 68-70.
9. Левкин Г.Г. Экологические аспекты управления цепями поставок / Г.Г. Левкин // Логистика. №2. 2009. С. 24-25.
10. Левкин Г.Г. Использование логистики для защиты окружающей среды /Г.Г. Левкин // Евразийское экономическое пространство: проблемы и тенденции развития: материалы XII Всерос. Форума молодых учёных и

Левкин Г.Г. Логистика обратных материальных потоков как инструмент устойчивого развития социально-экономических систем / Г.Г. Левкин, К.О. Дзюбина // Экономические аспекты логистики и качества работы железнодорожного транспорта: Мат. всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2013. С. 278-278. студентов (Екатеринбург, 22 – 23 апреля 2009 г.). Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2009. Ч. 4. С. 59-60.

11. Г.Г. Левкин. О некоторых терминологических неточностях / Г.Г. Левкин // Логистика №1. - 2010. - С. 16-17.

12. Mau M. Logistik: mit Übungsaufgaben und Lösungen / M. Mau. - WRW-Verlag. – Köln, 2005. - 62 p.

13. Терентьев П. А. Классификации и модели логистики возвратных потоков / П.А. Терентьев // Логистика сегодня. – 2010. - № 4. - С. 242-251.

14. Голубин А.К. Развитие рыночных отношений в системе обращения с отходами / А. К. Голубин, И.Е. Клепацкая // Транспортное дело России. – 2009. - № 4. - С. 104-106.

15. Колотырин К.П. Особенности технологического обеспечения процесса обращения с отходами потребления / К.П. Колотырин // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2008. №3 (34). С.164-174.