Г. Т. Ахмедова

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПО СБОРУ, ПЕРЕРАБОТКЕ И УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье рассмотрены основные особенности логистического подхода в сфере сбора, переработки и утилизации отходов. Выделены подходы реверсивной логистики в зависимости от групп отходов, а также рассмотрены основополагающие этапы возвратной (реверсивной) логистики и ее эффективной организации, которые нацелены на применение технологий, выбор правильного механизма возврата и самой модели проектирования наряду с возможностями информационного обеспечения и контроллинга. Предложена схема логистического управления отходами. Уделено внимание особенностям решения проблемы с отходами в Ростовской области. Проведено исследование реализации стратегии по обеспечению экологической безопасности в регионе путем

строительства инфраструктуры межмуниципальных экологических отходоперерабатывающих комплексов. Рассмотрены их структуры и потенциальные возможности. Уделено внимание важности работы отдельных предприятий по сбору, переработке и утилизации отходов в Ростовской области. Выделены перспективы развития технологий по переработке мусора в энергию и вторичного использования отходов.

Ключевые слова

Реверсивная логистика, межмуниципальный экологический отходоперерабатывающий комплекс, логистическое управление отходами, строительные и твердые коммунальные отходы.

G. T. Akhmedova

ORGANIZATION OF LOGISTICAL PROCESSES FOR WASTE COLLECTION, RECYCLING AND DISPOSAL IN ROSTOV REGION

Annotation

Article includes decisions of the main features of logistic in sphere of waste collection, recycling and disposal. Approaches of reverse logistics depending on waste groups are highlighted, and the main stages of organization of reverse logistics, which are aimed at using the right technology, choice of right return mechanism and design model itself, along with capabilities of information support and controlling, are considered. Scheme of logistic management of waste is offered. Author paid attention to peculiarities of solving the problem of waste in Rostov region. Study of implementation of strategy to ensure environmental safety in region through the construction of infrastructure of intermunicipal environmental waste processing complexes has been carried out. Their structures and potentialities are considered. Attention is paid to importance of individual enterprises for collection, recycling and disposal of waste in Rostov region. Prospects for development of waste-to-energy and waste recycling technologies are highlighted.

Keywords

Reverse logistics, intermunicipal environmental waste processing complex, logistics waste management, construction and solid municipal waste

Введение

Последствиями человеческой жизнедеятельности стала проблема увеличения твердых бытовых и производственных отходов, которая влечет за собой реальную угрозу экологическому равновесию и оказывает негативное влияние на качество жизни людей и их здоровье. Приоритетными направлениями развития экономики многих регионов стало сохранение именно природно-ресурсного потенциала, экономия запасов полезных ископаемых, снижение антропогенной нагрузки путем минимизации выбросов в атмосферу. На сегодняшний день для многих производственных предприятий актуальным является процесс организации реверсивной логистики, что предполагает не только планирование, реализацию и контроль товаропотоков, но и построение эффективной системы взаимодействия сферы производства и обращения и потребления в целях восстановления ценности или правильной их утилизации. При этом важно учитывать степень опасности, поврежденности, просроченных и использованных товаров и тары [3].

Ключевые принципы организации процессов логистизации на предприятиях различных отраслей народного хозяйства заключаются в реализации систем-

ного подхода, выстраивающем целостность и способность оптимизации суммарных издержек производственного цикла, в том числе проектной деятельности. Эффективная система возвратной (реверсивной) логистики в настоящее время позволяет в комплексе решать проблему утилизации отходов поэтапно. В данном случае, прежде всего, осуществляется сбор, заготовка и обработка отходов, из которых формируется товарная масса и реализуется на рынке.

Для российских регионов вопрос сохранения и повышения экологичности территорий является достаточно актуальным. Организация логистических цепей по сбору, переработке и утилизации отходов для многих заинтересованных сторон становится важной задачей по ограничению влияния отходов на окружающую среду.

Материалы и методы

В настоящее время вопросы организации и практики применения возвратной (реверсивной) логистики на производственных предприятиях с элементами переработки, утилизации остаются достаточно актуальными. Им посвящены труды А. У. Альбекова [1], С. Б. Сборщикова [8], Д. Ламберта, Дж. Сток [9], Ф. Джонсона [2] и др.

Отличительными чертами реверсивной логистики являются как объект исследования (потоки отходов), так и направление движения главного потока — обратное (от потребителей к производителям). Отметим, что отходы, и конечная продукция предприятий появляются на выходе логистических систем, поэтому важно постоянно исследовать логистические цепи.

В зависимости от возможности повторного использования отходы делятся на две группы: те, которые предоставляются к повторному использованию и переработке и те, которые до этого не предоставляются. Первые составляют предмет рециклирования (например, алюминиевые конструкции, битый кирпич, стеклобой и т. д.), с помощью которых возможно уменьшить (или существенно ограничить) расходы на утилизацию. Другие, как правило, не поддаются переработке и повторному использованию, подлежат уничтожению в соответствии с обязательными предписаниями. Поскольку отходы могут находиться в разных физических состояниях, то применяется разделение отходов на твердые, жидкие и полужидкие.

Базовым условием рационального использования отходов является системное построение экономических и экологических целей логистики утилизации. Ее экономическая цель, вытекающая из сущности логистики, сводится к уменьшению логистических издержек, повышению уровня обслуживания логистики повторного использования, и стремлению к безотходному производству.

С течением времени темпы строительной деятельности возрастают. Основной проблемой в данном секторе экономики становится уменьшение количества свободных незастроенных площадей. Возникает объективная необходимость подготовки большого количества территорий под строительство новых объектов и жилых домов, в то время как старые дома подлежат сносу. При этом, безусловно, остается актуальным вопрос об утилизации отходов строительной отрасли, образовавшиеся в процессе или после процессов демонтажа или сноса различных зданий и сооружений. И здесь особенно важным является разработка логистических систем, позволяющих осуществить переработку подобных отходов с целью повторного использования, либо их утилизацию, в случае невозможности реализации первого варианта в связи с техническими особенностями оборудований или физическими характеристиками отходов.

Результаты и обсуждение

В современном строительстве вопрос переработки строительных отходов является неотъемлемой частью при осуществлении любого демонтажа. В

целом же современная логистическая система управления отходами должна охватывать все стадии жизненного цикла отходов: их выявление, планирование сбора и использования, сбор и подготовку к использованию или реализации, обеспечение полезного использования и контроль за их использованием. Так, например, такие брендовые предприятия как Toyota, Dell выстроили эффективную логистическую систему управления, которая способна минимизировать образование брака на производстве, тем самым сокращая объем возвращенной продукции. [10].

Организация реверсивной логистики требует разработки алгоритма управления обратными потоками. Выделяют следующие этапы управления реверсивными потоками:

1. Определение потенциального объема и характеристик обратных материальных потоков.

2. Группировка обратных материальных потоков по типовым характеристикам.

3. Обоснование технологии возврата, что предполагает расчет затрат на возвращение продукции.

4. Выбор механизма возврата.

5. Операционный этап возвращения (транспортировка, хранение, переработка обратного товаропотока, заключение договора аутсорсинга реверсивной логистики и т. д.).

6. Проектирование управления обратным потоком с учетом неявного ресурсного обеспечения и формирования оптимальной системы затрат на обслуживание обратного товаропотока.

7. Информационное обеспечение (внедрение модулей, прикладных программ, блоков возвратной (реверсивной) логистики в общую систему логистического управления бизнес-структур).

8. Формирование системы контроллинга возвратных потоков (мониторинг и контроль финансовых аспектов в механизме управления возвратными потоками).

Статистические данные свидетельствуют, что в Российской Федерации образуется около 15–17 млн т строительных отходов ежегодно, 60 % которых составляют кирпичные и железобетонные отходы. В связи с увеличением объемов строительства темпы роста количества строительных отходов составляют около 25 % в год [6].

Для обеспечения эффективного управления логистическими процессами по сбору, переработке и утилизации отходов важно придерживаться определенной схемы (рис. 1).

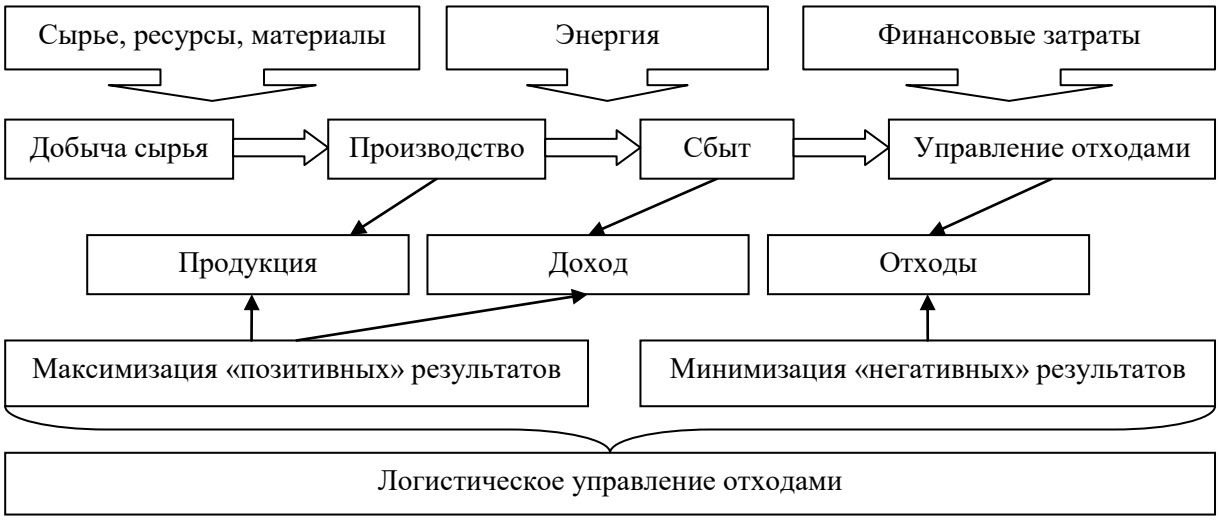

Рисунок 1 — **Логистическое управление отходами**

В рамках изменений в законодательстве, в отношении осуществления реформы системы обращения с отходами, в 2016 г. специалисты группы компаний DATUM разработали территориальную схему обращения с отходами в Ростовской области. Однако схема не была запущена, и в 2020 г. данные были актуализированы.

Территориальная схема обращения с отходами Ростовской области содержит такую информацию (рис. 2).



Рисунок 2 — **Информационное обеспечение территориальной схемы обращения отходами***

** Составлен на основе данных [7].*

В вопросах организации процесса сбора, переработки и утилизации отходов разного класса важно всем участникам процесса: населению, предприятиям-производителям отходов, местным органам управления, предприятиям, что занимаются сбором, переработкой и утилизацией отходов — находиться в постоянном взаимодействии.

Кроме того, важно предусмотреть достаточный уровень профессионализма исполнителей для осуществления этой деятельности.

По данным регионального кадастра отходов, на территории Ростовской области существует 525 объекта, где размещаются твердые коммунальные отходы (свалки, полигоны). Однако только 14 их них включены в Государственный реестр объектов размещения отходов. Следовательно, остальные являются незаконными. Например, статистические данные Ростовской области показали, что ежегодно здесь образуется до 2 млн т ТКО. В рамках государственной реформы по строительству ин-

фраструктуры межмуниципальных экологических отходоперерабатывающих комплексов (МЭОК) в Ростовской области будет выделено 7 млрд рублей. Следует также отметить, что по данным донского Министерства ЖКХ, на территории всех МЭОКов в Ростовской области планируется построить 34 мусороперегрузочных станций, 10 мусоросортировочных и 7 мусороперерабатывающих комплекса.

Особое место в организации предприятий по переработке и утилизации отходов вопрос раздельного их накопления. Первый отходоперерабатывающий комплекс Ростовской области был запущен 1 октября 2018 г. — Новочеркасский межмуниципальный экологический отходоперерабатывающий комплекс, основной задачей которого является сбор, транспортировка и размещение отходов, а также их своевременное удаление. В зону деятельности данного МЭОК входят 8 муниципальных образований: Новочеркасск, Батайск, Азов, районы Кагальницкий, Багаевский, Веселовский, Азовский и Аксайский. В 2020 г. запустили Волгодонский и Мясниковский МЭОК, объем инвестиций в строительство которых составил около 3,8 млрд рублей. В Мясниковский МЭОК вошли такие объекты:

1) площадка биокомпостирования;

2) полигон;

3) автоматизированный мусоросортировочный комплекс;

4) оборудование для утилизации строительных и крупногабаритных отходов.

Ожидаемая производственная мощность Мясниковского МЭОК составляет 800 тыс. т отходов в год.

Также в 2020 г. Правительством Ростовской области был утвержден порядок накопления ТКО № 663 [7]. Данный порядок определяет места накопления ТКО на территории Ростовской области с учетом санитарно-эпидемиологических норм обозначенных в законодательстве РФ. В рамках раздельного накопления ТКО выделено два вида отходов — органические и неорганические. Кроме того, Порядком определены цветовые индикаторы для контейнеров, что предусмотрены для раздельного накопления отходов.

На строительство Неклиновский МЭОК, было выделено 1,2 млрд рублей. В данный комплекс вошли следующие объекты:

– комплекс по сортировке ТКО;

– комплекс по утилизации крупногабаритных отходов, в том числе строительных;

– карта полигона для захоронения неутильной части.

В рамках данного проекта также предусмотрено строительство экотехнопарка, в состав которого войдут комплексы по переработке вторичного сырья и площадка биокомпостирования. Неклиновский МЭОК рассчитан на прием до 200 тыс. т отходов в год, в том числе измельчение и утилизацию до 20 тыс. т крупногабаритных и до 30 тыс. т строительных и промышленных отходов. Он рассчитан на обслуживание города Таганрог, Неклиновский, Матвеево-Курганский и Куйбышевский районов, где проживает свыше 400 тыс. человек.

В рамках реализации национального проекта «Экология» и регионального проекта «Комплексная система обращения с ТКО» в Донском регионе до конца 2022 г. планируется построить восемь МЭОК [5].

По прогнозам, благодаря новой системе обращения с отходами, их перерабатываемого доля увеличится с 5 до 35 % к концу 2024 г.

Отдельное внимание следует уделить ООО «ЭкоСпасСервис» компания осуществляет услуги по сбору, накоплению и утилизации отходов, транспортированию, обработке и обезвреживанию отходов 1–5-го класса опасности (рис. 3) на территории Ростова-на-Дону, Ростовской области, Краснодарского и Ставропольского краев.

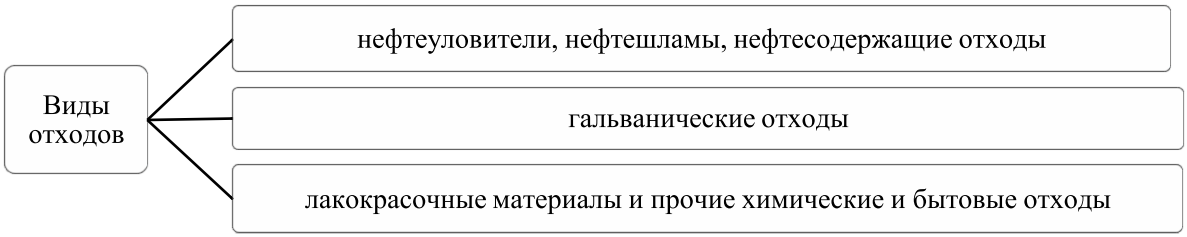

Рисунок 3 — **Виды отходов 1–5 класса опасности** [7]

Современная работа в сфере повышения экологичности Ростовской области постепенно прогрессирует. Благодаря инвестициям продолжается активная работа по строительству промышленных комплексов по сбору, переработке и утилизации отходов разных видов.

В ближайшем будущем в Ростовской области планируется строительство теплоэлектростанции, которая будет давать энергию от переработки мусора. Такой комплекс не только обеспечит сокращение количества отходов, но и на основании концепции 3R позволит осуществлять вторичную переработку материалов.

Выводы

Рассмотренные позитивные тенденции в решении проблем загрязнения окружающей среды в Ростовской области находятся на начальном этапе. Однако для дальнейшего развития важно продолжать внедрять новые технологии утилизации отходов, которые могут включать современные системы разделения, сжигания, компостирования, переработки, создания современных санитарных полигонов по обезвреживанию и захоронению отходов. В данном аспекте следует тщательно учитывать финансовый фактор, что определяет эффективность осуществления деятельности предприятий по сбору, переработке и утилизации отходов.

Библиографический список

1. *Альбеков, А. У.* Логистика в управлении коммерческим оборотом вторичных ресурсов. — СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 1998.

2. *Джонсон, Д., Вуд, Д. Ф., Уордлоу, Д. Л., Мерфи, П. Р. (мл.).* Современная логистика. — М., 2004. — С. 92.

3. *Линдерс, М., Джонсон, Ф., Флинн, А., Фирон, Г.* Управление закупками и поставками. — 13-е изд. — М. : Юнити-Дана, 2012.

4. О пользе переработки строительного мусора [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://bio.ukr.bio/ru/articles/2466.

5. Об утверждении порядка накопления твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления) на территории Ростовской области : [Постановление Правительства Ростовской области от 21.07.2020 № 663] [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://pravo.donland.ru/doc/view.

6. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://xn--d1ahaoghbejbc5k.xn--p1ai/activity/398.

7. Сделаем планету чище: Гарантийный фонд помог предприятию по утилизации отходов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://161.ru/text/economics/2019/12/05/66382834.

8. *Сборщиков, С. Б.* Логистические принципы управления отходами строительного производства [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/logistiches kie-printsipy-upravleniya-othodami-stroitelnogo-proizvodstva-1/viewer.

9. *Сток, Дж. Р., Ламберт, Д. М.* Стратегическое управление логистикой. М. : ИНФРА-М, 2005.

10. Восемь отходов производственной системы Toyota (TRS) [Элект-

ронный ресурс]. — Режим доступа: https://arrizabalagauriarte.com/en/los-8-desperdicios-del-sistema-de-produccion-de-toyota-tps.

Bibliographic list

1. *Albekov, A. U.* Logistics in management of commercial turnover of secondary resources. — SPb. : Publishing house of St. Petersburg State University of Economics, 1998.

2. *Johnson, D., Wood, D. F., Wardlow, D. L., Murphy, P. R. (Jr.).* Modern logistics. — M., 2004. — P. 92.

3. *Linders, M., Johnson, F., Flynn, A., Firon, G.* Procurement and supply management. — 13th ed. — M. : Unity-Dana, 2012.

4. On the benefits of processing construction waste [Electronic resource]. — Mode of access: https://bio.ukr.bio/ru/articles/2466.

5. On approval of procedure for accumulation of municipal waste (including their separate accumulation) in territory of Rostov region : [Decree of Government of Rostov region from 21.07.2020 № 663] [Electronic resource]. — Mode of access: https://pravo.donland.ru/doc/view.

6. Site of Ministry of Natural Resources and Ecology of Rostov Region [Electronic resource]. — Mode of access: https: //xn--d1ahaoghbejbc5k.xn--p1ai/activity/398.

7. Let's make the planet cleaner: The Guarantee Fund helped the waste disposal company [Electronic resource]. — Mode of access: https://161.ru/text/economics/2019/12/05/66382834.

8. *Sbornikov, S. B.* Waste management logistics principles construction production [Electronic resource]. — Mode of access: https://cyberleninka.ru/article/n/logisticheskie-printsipy-upravleniya-othodami-stroitelnogo-proizvodstva-1/viewer.

9. *Stoke, J. R., Lambert, D. M.* Strategic logistics management. — M. : INFRA-M, 2005.

10. 8 waste of Toyota production system (TRS) [Electronic resource]. — Mode of access: https://arrizabalagauriarte.com/en/los-8-desperdicios-del-sistema-de-produccion-de-toyota-tps.