

УДК 338.28

V.V. Nikolaev, D.A. Ipatova

REVERSE LOGISTICS IN THE WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

The relevance of the research topic is due to the need for a systematic approach to the organization of environmental safety related to waste management in the Arctic zone and regions of the Far North. One of the solutions to waste management in the Arctic zone can be the introduction of reverse logistics. The purpose of the article is to consider an empirical model of the stages of implementation and functioning of backflow logistics within the framework of project management of a system for ensuring environmental safety and resource efficiency. The article presents the results of research in the field of waste management in the regions of the Far North by the introduction of reverse logistics. Risk factors from radioactive waste and their consequences for the regions of the Far North are presented, as well as the main factors complicating the work of the waste management system in the Russian Arctic. A properly designed reverse logistics model can be used as a tool in waste management.

Keywords: Arctic zone, Far North, waste management, environmental safety, reverse logistics, management solutions.

В.В. Николаев¹, Д.А. Ипатова²**РЕВЕРСИВНАЯ ЛОГИСТИКА В СИСТЕМЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью системного подхода к обеспечению экологической безопасности при обращении с отходами в Арктической зоне и районах Крайнего Севера России. Цель статьи состоит в рассмотрении эмпирической модели этапов создания логистической системы управления обратными потоками ресурсов в рамках проектного подхода к обеспечению экологической безопасности и ресурсосбережению в Арктической зоне Российской Федерации. Проведён анализ угроз экологической безопасности, а также выявлены факторы, усложняющие работу системы обращения с отходами в районах Крайнего Севера. Авторами представлены результаты моделирования функционирования сферы обращения с отходами в Арктической части Российской Федерации с внедрением реверсивной логистики. Разработанная модель может быть использована в сфере обращения с отходами в других регионах России.

Ключевые слова: Арктическая зона, Крайний Север, обращение с отходами, экологическая безопасность, реверсивная логистика, управленческие решения.

DOI: 10.36807/2411-7269-2021-2-25-21-25

В настоящее время территория Арктической части Российской Федерации становится зоной особого внимания не только со стороны политиков, учёных, бизнеса, но и со стороны экологов. Это внимание обусловлено возрастающей тенденцией ухудшения состояния окружающей среды региона, возникшей под воздействием целого ряда факторов, одним из которых является система обращения с отходами.

Указ Президента РФ № 645 от 26.10.2020 "О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года" определяет основные направления развития региона. Среди этих направлений можно выделить повышение эффективности использования природно-ресурсного, транспортного и социального потенциала территории Крайнего Севера [1].

¹ Николаев В.В., доцент, кандидат экономических наук; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Северо-Западный институт управления РАН-ХиГС), г. Санкт-Петербург

Nikolaev V.V., Associate Professor, PhD in Economics, the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (North-West Management Institute RANEPА), Saint-Petersburg
E-mail: nikolaevv@list.ru

² Ипатова Д.А., магистрант, НИУ "Высшая школа экономики", г. Санкт-Петербург

Ipatova D.A., Undergraduate, Research University Higher School of Economics, Saint-Petersburg
E-mail: dipatova99@gmail.com

Развитие хозяйственной деятельности и приток населения неизбежно приводят к увеличению образования отходов. В Стратегии отмечено, что выполнение основных задач в сфере охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности осуществляется путём реализации следующих мер:

- "государственная поддержка деятельности в сфере обращения с отходами в Арктической зоне,
- совершенствование системы обращения с опасными отходами в Арктической зоне" [1].

Правовое регулирование в области обращения с отходами на территории Российской Федерации осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020) "Об отходах производства и потребления" [2]. Отдельному регулированию подлежит обращение с радиоактивными отходами, осуществление выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов в водные акватории, что отражено в следующих законодательных актах:

- Федеральный закон от 11.07.2011 № 190-ФЗ (ред. от 08.12.2020) "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";
- Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 08.12.2020) "Об охране атмосферного воздуха";
- "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 08.12.2020).

В исследовании А.В. Митько [6] предложен подход к анализу экологических рисков, связанных с радиоактивными отходами. Данный подход нашёл своё отражение на Рис. 1, где он был спроецирован также на другие виды негативного воздействия на окружающую среду, включая обращение со всеми видами отходов, образующимися на территории Крайнего Севера.

Снижение угрозы экологической безопасности и предотвращение последствий, связанных с усилением негативного воздействия на окружающую среду, требуют комплексного подхода, который включает:

- "внедрение инновационных технологий очистки территории с учётом климатических условий;
- проведение научно-исследовательских изысканий по выявлению и оценке структуры и характеристики факторов риска и последствий для окружающей среды;
- составление прогнозных оценок структуры и количества опасных отходов и выбросов на территории Арктической зоны Российской Федерации;
- формирование системы сбора и переработки накопленных опасных отходов" [9].

Связь факторов экологического риска, угрозы экологической безопасности и последствий для потенциала использования Арктической зоны Российской Федерации представлены на Рис. 1.

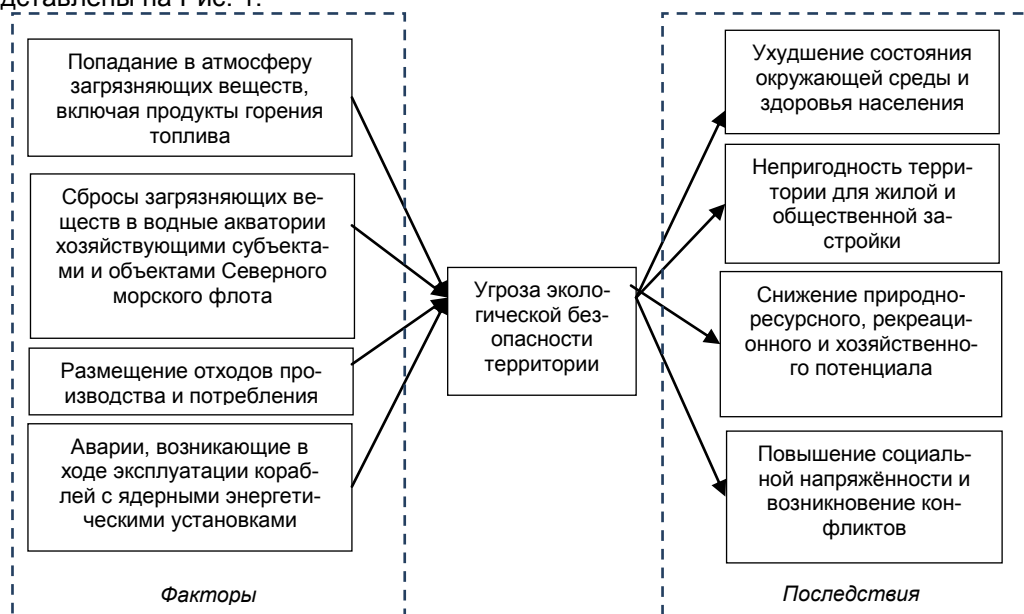


Рис. 1 – Диаграмма "галстук-бабочка", демонстрирующая связь факторов экологического риска и потенциала использования Арктической зоны Российской Федерации

К настоящему времени на территории Арктической части России скопилось значительное количество отходов различных классов опасности, включая металлические и пластмассовые корпуса вышедшего из употребления оборудования, золу и шлаки, отходы строительства и сноса зданий, шины и покрышки, масла моторные и смазочные, рабочие жидкости для гидросистем, нефтяные промывочные жидкости. Анализ динамики образования отходов на Крайнем Севере приводится в целом ряде научных трудов [4], [6], [8]. Следует отметить, что, при наличии незначительных расхождений в абсолютных величинах, авторов объединяет мнение о серьёзных масштабах проблемы обращения с отходами в регионе.

Для организации работы с отходами исследователи предлагают различные инновационные технико-технологические и управленческие подходы, в частности, создание экотехнопарков [9] и организацию переработки отходов на территории Арктической зоны [4]. При этом следует учитывать специфику состава потоков отходов, которые, кроме ТБО, подробно рассмотрены в работе Пряниковой А.А., Ахмадиевой А.Ф. и Хрусталёвой А.Ю. [8], аккумулируют также отходы от деятельности промышленных и военных объектов.

Основные факторы, усложняющие работу системы обращения с отходами в Арктической зоне Российской Федерации, включают:

- относительно невысокую концентрацию и численность населения, что приводит к образованию бытовых отходов в количестве, нерентабельном для организации производств по их переработке;
- большие расстояния между объектами образования отходов и потенциальными местами их переработки, что приводит к высокой стоимости транспортировки;
- высокую стоимость энергетических и других видов ресурсов ввиду сложности логистической системы их доставки в отдалённые районы Крайнего Севера.

Целевые установки организации системы обращения с отходами в Арктической зоне, как и в других регионах Российской Федерации, определяются приоритетами, обозначенными в Федеральном законе "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 № 89-ФЗ [2]. Они состоят в минимизации образования отходов и максимизации вовлечения потоков вторичных ресурсов в промышленный оборот, что достигается, в частности, внедрением реверсивной логистики.

Важно отметить, что меры по минимизации отходов должны быть направлены как на отходы производства, так и на отходы потребления. Например, при снабжении персонала, работающего в труднодоступных арктических районах, потребительскими товарами должны соблюдаться условия выбора наиболее экологичной упаковки. Даже стандартная упаковка пакетированного чая содержит огромное количество потенциальных отходов: фильтр-пакетов с нитками и ярлыками, бумаги, картона и пластиковой пленки от коробки. Эти, казалось бы, мелочи также вносят свою лепту в усложнение потока отходов. Конечно, для таких целей существует система раздельного сбора отходов, но её внедрение в районах Крайнего Севера с невысокой концентрацией населения требует особого подхода и специального оборудования, учитывающая сложные климатические условия.

Ключевой вектор развития системы обращения с отходами в Арктической зоне Российской Федерации определён необходимостью совершенствования процессов на всех стадиях жизненного цикла товаров, включая стадию их выхода из употребления. Моделью, отражающей этот вектор, должна стать модель реверсивной (возвратной) логистики, нацеленной на повышение эффективности защиты окружающей среды и оптимизацию операционных расходов. Основы разработки модели были заложены ранее в авторском исследовании внедрения реверсивной логистики в секторе обращения с отработанными маслами [7].

Дирко С.В. в своей статье о реверсивной логистике подчёркивает, что "реверсивная логистика – достаточно новое направление, объектом управления которого становится обратный материальный поток от потребителей к производителям, тогда как традиционная логистика рассматривает движение материальных потоков и сопутствующей им информации от точки происхождения до точки потребления (прямой поток) с целью удовлетворения потребительского спроса" [5].

Исходя из этого, реверсивная логистика в системе обращения с отходами в Арктической зоне Российской Федерации будет проявляться в обеспечении мусороперерабатывающих заводов вторично материальными ресурсами, образовавшимися на территории региона.

Основными задачами реверсивной логистики на территории Арктической зоны будут являться:

- организация системы планирования и контроля образования и складирования отходов;
- возможность применения различных видов транспорта для движения возвратных потоков;
- разработка логистических схем движения вторичных материальных ресурсов и отходов к местам их переработки и размещения.

Организация системы обращения с отходами в Арктической зоне Российской Федерации, в соответствии с последними изменениями в Федеральном законе "Об отходах производства и потребления", должна возлагаться на регионального оператора.

Формирование и функционирование модели реверсивной логистики подразумевает несколько этапов, деятельность на которых организуется региональным оператором (Рис. 2). Создание системы обращения с отходами с элементами реверсивной логистики должно производиться на региональном уровне и иметь замкнутый цикл [7].

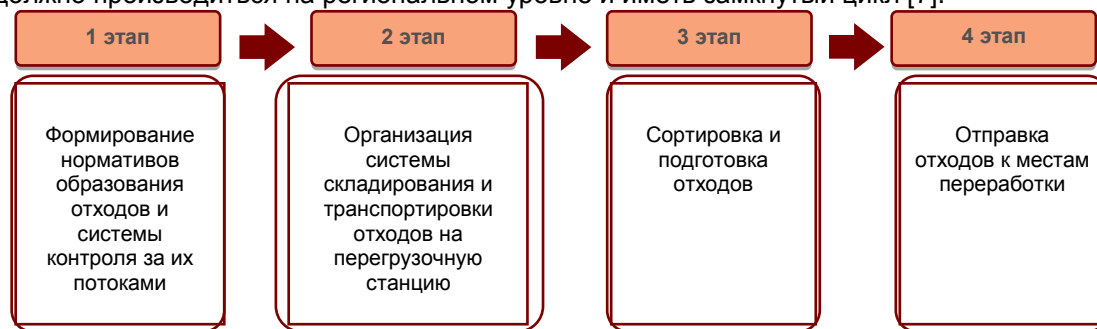


Рис. 2 – Этапы формирования системы обращения с отходами с элементами реверсивной логистики

1 этап. Утверждение нормативов образования отходов и формирование системы контроля за потоками отходов. На этом этапе предлагается внедрение автоматизированной системы контроля с учётом норм образования ТБО от населения, а также базы данных паспортов отходов предприятий. Автоматизированная система учёта позволит не только контролировать потоки, но и давать прогнозы по образованию отходов и вторичных материальных ресурсов. В современных условиях востребованы системы, которые позволяют вести учёт отходов не только в соответствии с нормативами, но и с учётом фактического выпуска продукции, в зависимости от различных переменных.

2 этап. Организация системы складирования и транспортировки отходов на перегрузочную станцию. Основной проблемой Арктической зоны в сфере обращения с отходами является удалённость расположения объектов отхообразования. Если в большинстве регионов эти объекты сконцентрированы локально или на небольшом расстоянии друг от друга, то в районах Крайнего Севера эти расстояния достигают сотен километров, что при отсутствии развитой транспортной инфраструктуры делает процесс сбора отходов затруднительным. Благодаря низким температурам появляется возможность временного складирования и пакетирования отходов с применением технологий прессования. В данном случае необходимо использовать локальные места сбора для последующей переправки к местам сортировки и транспортирования в другие регионы, где целесообразно организовывать переработку.

3 этап. Организация сортировки и подготовки отходов. Система сортировки в обязательном порядке должна включать в себя технологии очистки отходов и их доведения до товарного вида. Сегодня переработчики вторичных материальных ресурсов недовольны качеством отходов, поставляемых российскими комплексами по сортировке отходов. Данное обстоятельство обусловлено и тем, что эти отходы проигрывают по качеству импортным фракциям вторичных ресурсов. В отличие от российских отходов, они имеют более чистый состав, без каких-либо примесей и загрязнений. Таким образом, чтобы сырьё было конкурентоспособным и устраивало по качеству переработчиков, прежде всего, необходимо внедрять блоки очистки в технологическую цепочку.

4 этап. Отправка отходов к местам переработки. Очищенные и правильно упакованные отходы (например, пакетированные в брикеты, обмотанные стрейч-лентой) для перевозчиков уже не вызывают проблем и позволяют использовать различные железнодорожные вагоны, в приоритете хопперы, с дальнейшей перегрузкой, а также сухогрузные суда класса "река-море". Данная перевозка, прежде всего, интересна не только отпрати-

телям и получателям, но и перевозчикам, так как минимизирует обратные порожние про- беги. В этой модели основная роль отводится железнодорожному и речному транспорту.

Для расчёта экономической эффективности (E) внедрения системы обращения с отходами с учётом реверсивной логистики можно использовать следующую зависимость [9]:

$$E = \sum_{i=1}^t \frac{D_{op}^t + D_{br}^t - RB}{(1+r)^t},$$

где: D_{op}^t – прогнозируемые доходы оператора за определённый период, руб.;

D_{br}^t – экономия бюджетных средств региона в составе Арктической зоны РФ от функционирования возвратных потоков за определённый период, руб.;

RB – расходы бюджета региона в составе Арктической зоны РФ при функционировании возвратной логистики за определённый период, руб.;

r – ставка рефинансирования, установленная ЦБРФ на момент проведения расчётов;

i – регион, входящий в состав АЗРФ;

t – расчётный период оценки бюджетного эффекта, от $t_{min} = 1$ году.

Реализацию внедрения функционирования реверсивной логистики в Арктической зоне Российской Федерации следует считать целесообразной, если в результате расчёта $E \geq 1$.

Данная эвристическая модель требует дальнейшего анализа и представления в виде аналитической и математической модели, которая будет рассмотрена в дальнейших работах.

На основании представленных на Рис. 2 этапов должна производиться разработка системы тарифов для населения и организаций в Арктической зоне Российской Федерации. Таким образом, будет создаваться финансово-экономическая основа для охраны и восстановления природных систем, а также ликвидации экологического ущерба от хозяйственной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата.

Список использованных источников

1. Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645 "О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года".
2. Федеральным закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020) "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020).
3. Федеральный закон от 11.07.2011 № 190-ФЗ (ред. от 08.12.2020) "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".
4. Авдеева М.О., Данилова К.А. Проблемы обращения с твёрдыми бытовыми отходами в Арктической зоне Российской Федерации и пути их решения // В сборнике: Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Арктика – регион стратегических интересов: правовая политика и современные технологии обеспечения безопасности в Арктическом регионе. Материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург. – 2020. – С. 67-70.
5. Дирко С.В. Понятие и содержание реверсивной логистики: теоретический аспект // Вестник Коми республиканской академии государственной службы и управления. Теория и практика управления. – 2020. – № 24(29). – С. 59-64.
6. Митько А.В. Проблемы обеспечения безопасности твёрдых отходов в арктическом регионе // География: развитие науки и образования. – 2018. – С. 247-252.
7. Николаев В.В. Реверсивная логистика в сфере обращения с отработанными маслами // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. – 2013. – № 1(15).
8. Пряникова А.А., Ахмадиева А.Ф., Хрусталёва А.Ю. Оценка системы переработки отходов в концепции управления устойчивым развитием арктической зоны российской федерации // Управление муниципальными отходами как важный фактор устойчивого развития мегаполиса. – 2018. – № 1. – С. 60-63.
9. Цуркан М.В., Любарская М.А., Воротников А.М. Управление экотехнопарками Арктической зоны России: развитие в рамках проектных решений // Вестник Российского университета кооперации. – 2019. – № 1(35). – С. 100-106.