

Электронный учебно-методический комплекс

Теоретический раздел

РЕВЕРСИВНАЯ ЛОГИСТИКА

КУРС ЛЕКЦИЙ

Составители:
Ивуть Р.Б., Павлова В.В.

МИНСК 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Основы реверсивной логистики	3
1.1 Общие вопросы реверсивной логистики	3
1.2 Обратные потоки как основной объект управления в реверсивной логистике	8
1.3 Зарубежные исследования логистики возвратных потоков	10
Раздел 2. Реверсивная логистика как основа экологической и экономической безопасности предприятия	16
2.1 Реверсивная логистика в аспекте экологии	16
2.2 Эволюция направлений в решении проблемы роста отходов	19
Раздел 3. Логистика возвратных потоков	22
3.1 Возвратная логистика как направление реверсивной логистики	22
Раздел 4. Логистика рециклинга	25
4.1 Рециклинг – понятие, история возникновения	25
4.2 Формирование логистической системы рециклинга вторичных ресурсов	30
Раздел 5. Логистика отходов	37
5.1 Схема управления отходами и их элементы	37
5.2 Логистическая система утилизации вышедших из эксплуатации автомобилей	44
Раздел 6. Эффективность реверсивной логистики	47
6.1 Система экономических показателей реверсивной логистики	47
Литература	51

Раздел 1. Основы реверсивной логистики

Тема 1.1. Общие вопросы реверсивной логистики

Реверсивная логистика представляет собой отдельную отрасль логистики в целом. В научных трудах отечественных и зарубежных логистов и экономистов можно найти огромное множество определений. Синонимами к данному определению являются такие понятия как «обратная», «Возвратная логистика», «Ретрологистика», «Послепродажная логистика», «Послепродажная сеть поставок», отождествляя эти понятия, не заостряя внимание на особенностях каждого термина. Более того сегодня популяризирован термин «зеленая логистика».

Реверсивная логистика (Reverse logistics) – это деятельность, связанная с продуктом или его обслуживанием, осуществляемая после момента его продажи, имеющая своей целью оптимизацию, повышение эффективности послепродажных мероприятий, что ведет к снижению издержек, а также сохранению ресурсов окружающей среды. (Ассоциация возвратной логистики (Reverse logistics association))

Реверсивная логистика -- это процесс планирования, реализации и контроля рациональных, экономически эффективных потоков материалов, незавершенного производства, готовой продукции и соответствующей информации от точки потребления до точки их происхождения с целью возвращения стоимости продукта или надлежащей утилизации (Совет Логистического менеджмента). [1]

Реверсивная логистика может включать в себя следующие способы управления возвратными потоками:

1. Восстановление (Recovery/Refurbishment). Под восстановлением понимается способность организации эффективно управлять своими возвратными материальными потоками, идущими от полевых инженеров, сервисных центров или розничных магазинов. Причинами возврата могут быть ремонт, не работоспособность, отказ клиента, и т.д. Процесс восстановления заключается в проверке полученных приборов/ деталей на исправность и наличие дефектов. В случае полной работоспособности замененные приборы или детали можно

использовать в целях пополнения уровня складского и производственного запасов или вторичной перепродажи.

2. Ремонт (Repair/Remanufacturing). Ремонт с точки зрения реверсивной логистики считается восстановление свойств прибора/товара в соответствии со спецификацией данного прибора/товара. Ремонт или замена изношенных деталей осуществляется за счет гарантийного обслуживания. Далее сами замененные компоненты могут быть возвращены дистрибьютеру, производителю или поставщику для восстановления ценности/перепродажи/переработки/утилизации.

3. Переработка и утилизация (recycling). Суть данных действий заключается либо в повторном использовании переработанных материалов, либо в правильной утилизации уже использовавшихся ранее товаров, компонентов и материалов, которые больше непригодны для возвращения в производственный цикл.

Субъектами реверсивной логистики являются:

1. предприятия -- изготовители материальных ресурсов и товаров;

2. посредники в сфере распределения (оптовые и розничные), осуществляющие доставку от производителя к конечному потребителю;

3. ремонтные мастерские, осуществляющие гарантийный ремонт товаров;

4. магазины уценённых товаров;

5. предприятия, осуществляющие сбор отходов;

6. предприятия, осуществляющие переработку и рециклинг отходов;

7. потребители

Объектом управления выступает совокупность материальных и информационных потоков, движущихся в направлении, обратном их нормальному прохождению.

К объектам реверсивной логистики предлагается отнести следующие материальные потоки:

1. товары надлежащего качества, не нашедшие покупателей. По П.А. Терентьеву к данному элементу возвратных потоков относятся: товар, не проданный в срок по договору; товар, не пользующийся спросом; товар устаревшей модели; товар повторного обращения; сезонные товары;

2. товары ненадлежащего качества, направляемые на ремонт либо уценку. К ним следует отнести: товар со скрытыми производственными дефектами; товар ненадлежащего качества; товар, поврежденный в процессе хранения, транспортировки и др.; товар на гарантийном обслуживании. Особое значение имеет работа с гарантийными возвратами товаров. Внимание при этом необходимо уделять двум направлениям: работе с конечными потребителями товаров и внутренней эффективности организации процессов возвратов в торговой организации, реализующей данные товары;

3. товары, подлежащие направлению на переработку либо утилизацию;

4. вторичные материальные ресурсы, пригодные для использования. Это материалы, сырье и компоненты, пригодные к вторичному использованию на стадии производства. Возникновению данного элемента возвратных потоков способствуют несколько факторов. Во-первых, материальные ресурсы могут представлять остатки, которые можно вновь использовать в производственном процессе. Во-вторых, материальные ресурсы могут быть забракованы контролем качества и отправлены на доработку. Вторичные материальные ресурсы предлагается разделять на две группы -- «простые» и «сложные». «Простые» материальные ресурсы требуют только отдельных этапов рециклинга (как правило, сортировки и очистки), однако на практике при использовании возвратной логистики российские предприятия сталкиваются преимущественно с необходимостью переработки «сложных» материальных ресурсов. К ним относятся изделия, в которых содержатся одновременно несколько видов материальных ресурсов, что требует применения полного комплекса рециклинга для их извлечения и использования;

5. тара, подлежащая повторному использованию либо переработке. Как представляется автору, обратная логистика выполняет следующие основные функции: функция транспортировки (обеспечивает передвижение материальных потоков между субъектами обратной логистики), функция накопления материальных ресурсов и товаров, функция информационной поддержки, функция поддержания стандартов качества логистического процесса, функция управления запасами

товаров и материальных ресурсов. Также обратная логистика в практике современного предприятия может выполнять и иные функции в зависимости от модели ее внедрения.

Предмет реверсивной логистики -- организационно-экономические отношения, возникающие в процессе обратного движения материальных и информационных потоков между участниками логистической системы. [10]

Актуальность реверсивной логистики заключается в ее возможности создавать предприятию конкурентное преимущество, являясь элементом стратегического планирования. В связи с увеличивающимся давлением со стороны поставщиков ресурсов в промышленном производстве, предприятия, компании, фирмы должны искать способы уменьшения зависимости от них путем применения стратегий использования вторичных ресурсов.

Благодаря реверсивной логистике, могут быть достигнуты следующие цели:

1. Повышение лояльности потребителей к бренду;
2. Сокращение расходов в цепи поставок;
3. Получение дополнительных источников доходов;
4. Повышение качества продукции;
5. Защита окружающей среды;
6. Развитие и использование цифровых технологий

Вторичные материальные ресурсы (ВМР) — вещества и изделия, которые после первоначального использования могут применяться повторно в производстве как исходный материал или изделие. Прежде всего, ВМР (вторсырье) является источником дополнительных материально-технических запасов.

Кроме того, использование его снижает себестоимость и удельные капитальные вложения. Также, оно вовлекается повторно в хозяйственно-экономический оборот и ускоряет темп экономического роста. Основными источниками вновь созданных материальных ресурсов являются отходы производства и потребления. [11]

Отходы производства — это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при выпуске продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства.

Остатки потребления — изделия и вещества, утратившие свои потребительские свойства в результате физического или морального износа.

Виды вторсырья классифицированы в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Виды вторичного сырья

Виды вторсырья	Наименование материалов и составляющих, входящих в данный вид
Древесина	Ветви и листья деревьев, опилки, древесно-стружечные плиты, обрезки древесины
Биологические отходы	Пищевые отходы, жиры, древесные отходы, фекалии, трупы животных (только те, которые органы ветеринарного надзора допустили к переработке)
Полимеры	Пластиковые бутылки, мешки, сломанные пластиковые ведра и тазы, а также полиэтиленовая пленка, ПВХ изделия.
Строительные отходы	Кирпич, бетон, старые обои, железобетон
Текстиль	Спецодежда, постельное белье, скатерти, покрывала, шторы, лоскутки материи, обреки тканей. Все подобные изделия, которые образуются вследствие брака или изношенности на предприятиях, в домашнем хозяйстве, производствах.
Макулатура	Бумага, картон, бумажные мешки, книги, журналы (кроме глянцевого), упаковочная бумага,

	шпагат
Стекло	Бутылки, банки, стеклобой, пробирки
Металлолом	Лом различных сплавов: алюминиевый, медный, титановый и свинцовый, а также отходы обрабатывающих производств (стальная стружка, обрезки)
Химикаты	Кислота, щелочные и органические элементы
Нефтепродукты	Асфальт, битум, мазут
Электроника	Электроприборы, их платы, провода, флешки, компьютерные и телефонные чипы, бытовая техника
Резина	Автомобильные шины, покрышки, манжеты
Сточные воды	Сточные воды из производственных предприятий

Тема 1.2 Обратные потоки как основной объект управления в логистике

Обратные потоки в логистике – это материальные потоки, движение которых направлено в сторону, противоположную прямому потоку. [12]

В данном случае содержательная сторона понятия «обратная логистика» не вызывает вопросов. Вопросы появляются, когда рассматриваешь структуру возвратных потоков, представленную в работах ряда авторов. В процессе исследования трудов различных

отечественных авторов было обнаружено терминологическое несоответствие: некоторые авторы в своих работах используют понятие «возвратных потоков», другие же предпочитают использовать термин «обратные потоки». Часто в оба этих термина вкладывается один и тот же смысл, авторы используют их как синонимы, не делая между ними различий, однако объекты, входящие в каждый из потоков, разнятся от автора к автору или же одни и те же виды товаров включаются одновременно в обе группы потоков. Однако, смысловое значение данных понятий разное.

Возвратный поток – это поток материальных ценностей, инициированный возвратами продукции. Возврат чего-либо означает, что одна сторона произведенной сделки по каким-то оговоренной этой сделкой причинам (брак, дефекты, истечение срока годности и др.) или условиям сделки (возврат тары, подвижного состава и др.) возвращает второй стороне предмет сделки, товар.

Обратные потоки следует понимать как потоки товаров, восстановление потребительских свойств которых невозможно, их можно только утилизировать, переработать, изготовить из них вторичное сырье. **Обратный материальный поток** – это совокупность сырья, готовой продукции, товаров, средств упаковки многоразового пользования или отходов, отнесенная к определенному временному интервалу и направленная от конечного потребителя (источника выявления, обнаружения) к источнику потенциального образования (его представителю, посреднику) или местам обращения с отходами (места или объекты сбора, хранения, обработки, утилизации, удаления, обезвреживания или захоронения отходов). Особенностью данных потоков является то, что они могут двигаться по отдельным логистическим каналам, в обход предприятий распределения таких товаров: напрямую от конечного потребителя к местам переработки, уничтожения или захоронения. *К обратным потокам относят твердые бытовые отходы, отходы производства, тару и упаковку, отправляемые на переработку или утилизацию.*

Грань между возвратными и обратными потоками достаточно тонка, и зачастую поток одних и тех же товаров можно отнести и к одной, и к другой группе, если не уточнить, куда именно движется данный товар. Например, тара и упаковка: если она не годится для

повторного использования, направлена на утилизацию или переработку - относится к категории обратных потоков. Если же тара и упаковка может быть использована повторно – это возвратный поток.

Важно отметить, что данное деление на возвратные и обратные потоки присутствует только у некоторых российских авторов, кто-то употребляет их как синонимы. Специфика употребления данных терминов определяется особенностями перевода (reverse flow или returns) В иностранных же источниках не наблюдается четкого деления на возвратные и обратные потоки. [4]

Для удобства дальнейшего изложения и описания общих признаков обратных и возвратных потоков, недопущения возможных терминологических неточностей, будем использовать понятие «возвратный поток» в качестве термина, объединяющего обратный и возвратный потоки, ключевой особенностью которого является движение в направлении противоположном прямому логистическому потоку.

Тема 1.3 Зарубежные исследования логистики обратных потоков

По некоторым оценкам, затраты на организацию возвратных потоков отражаются в общих логистических издержках. Общие логистические издержки, по этим оценкам, составляют около 9,9% ВВП США. Однако значительный объем операций реверсивной логистики выделить достаточно сложно, так как многие компании не учитывают издержки на логистику возвратных потоков. У фирм, участвовавших в эксперименте, издержки на логистику возвратных потоков в среднем оценивались в 4% общих логистических издержек. Сравнивая эту цифру с величиной ВВП, можно определить, что издержки логистики возвратов, по приблизительным оценкам, составляют 0,5% ВВП. По оценкам Диланея, общие логистические издержки в экономике США в 1999 г. составили 921 млрд. долл. По результатам данного исследования, в 1999 г. издержки реверсивной логистики составили около 37 млрд. долл. Масштабы логистики возвратных потоков зависят от отрасли и позиции компании в канале распределения, а также от типа канала распределения. Тем не менее ясно, что общее число операций и

видов деятельности в рамках логистики возвратных потоков велико и продолжает расти.

В ряде отраслей реверсивная логистика может играть критическую роль в положении фирмы. Обычно, если объем продукции велик или высока норма возврата, компания затрачивает огромные усилия на усовершенствование процессов возврата. Примером является отрасль автомобильных запчастей. В 1998 г. рынок запчастей, прошедших повторную обработку на производстве, был оценен экспертами APRA (Automotive Parts Rebuilders Association) в 36 млрд. долл., при этом около 95% всех стартеров и генераторов, проданных для замены, прошли повторную обработку и восстановление. Повторную обработку проходит действительно значительный объем ресурсов. Согласно APRA, около 50% автоматических стартеров — восстановленные. В результате сберегается большое количество масла, стали и других металлов. Большую долю возврата продукции составляют потребительские товары. Основываясь на информации, полученной в результате проведения интервью, возвраты потребителей в объеме продаж товаров широкого потребления составляют около 6% (цифра варьирует по отраслям). Во многих отраслях умение организовать поток возвратов действительно важно, так как из-за большого объема возвращаемой продукции издержки на возвраты велики. Наряду с издержками производства и транспортировки фирма может столкнуться с большими издержками на размещение продукции.

В 1999 г. продажи в областях товаров широкого потребления, спортивных товаров, бытовых приборов, электроники и компьютерной техники составили в США 630 млрд. долл. Учитывая 6%-ю «норму» возвратов, стоимость такой продукции составила более 38 млрд. долл. Несмотря на издержки, компании демонстрируют желание принимать продукцию от потребителей. Респондентов попросили оценить по семибалльной шкале политику отношения к возвратам в их компании (1 — консервативная, 7 — либеральная политика). Большинство респондентов оценили политику своих компаний как достаточно либеральную.

Респондентов спрашивали, каким образом изменилось отношение к возвратам в их компании за последний год. Создается впечатление, что политика возврата ужесточается, хотя сами ритейлеры так не считают. В нескольких интервью отмечалось, что время, когда

возврат товаров осуществлялся без возражений со стороны компании, подходит к концу. Так, некоторые розничные сети национального масштаба сократили время возможного возвращения товаров, одни требуют чек, другие — «штрафуют» возвраты.

Многие компании видят в грамотно организованном возврате важный стратегический инструмент. Почти две трети респондентов отметили, что конкурентоспособность влияет на отношение к возвратам на их фирме, и это может помочь объяснить, почему так мало компаний стали проводить более консервативную политику в отношении возвратов. Компании хотели бы снизить издержки на возвраты путем ужесточения политики возвратов. Однако большинство ритейлеров отметили, что потребитель рассматривает политику возвратов компании в качестве одного из критериев решения о покупке. Если компания делает политику возврата более строгой, в то время как конкуренты остаются более либеральными, компания лишит себя конкурентного преимущества. Ритейлеры полагают, что в результате такой политики потери в объемах продаж во много раз превысят сбережения на логистике возвратных потоков. Важно снижать транзакционный риск как для покупателя, так и для прочих потребителей продукции в цепи поставок. Либеральная политика возвратов является критическим звеном при снижении этого риска.

Возвраты также играют важную роль в обновлении запасов. Если ритейлер хранит устаревшие или медленно продающиеся товары, то в интересах производителя удалить этот продукт со склада ритейлера и заменить более современным, в котором заинтересован рынок. Подобная очистка каналов распределения была названа третьей респондентов в качестве одного из направлений использования возможности реверсивной логистики. Законодательные ограничения на хранение и размещение продукции, сырья и материалов рассматривались как важные факторы, влияющие на отношение к возвратам. Однако эти ограничения упомянули менее 30% респондентов. Немногим более четверти респондентов отметили, что возвраты позволяют восстановить стоимость продукции или активов.

Важнейшей частью исследования было изучение централизованной обработки возвратов. Центральный пункт обработки возвратов (CRC, central returns center) —

распределительный центр или подразделение такого центра, где возвраты из многих точек собираются в одном месте. Почти 70% респондентов указали, что пользовались услугами CRC для обработки возвратов.

Централизация обработки возвратов дает многочисленные выгоды. Решающим шагом в управлении возвратами является ясность — что делать с каждым возвращенным продуктом. В случае возврата компании компенсируют незначительную часть затрат на производство, выбор места утилизации каждого продукта может поднять долю возврата издержек на производство на несколько пунктов. Когда решения о размещении продукта принимаются централизованно, появляется возможность получить экономию на масштабах переработки и приобрести опыт наилучшего способа размещения конкретного продукта. Концентрация продуктов в одном месте привлекает потенциальных заказчиков, тем самым повышая цену, которую они готовы заплатить за продукт.

Наиболее ощутимое препятствие привлечению CRC — большие затраты компаний на транспортировку продукта, который в конце концов можно просто выбросить. Если продукт можно просто выбросить, то избавление от него может привести к существенной экономии затрат. В ходе интервью выяснилось отношение к центрам возврата многих компаний — они считают, что логистика возвратных потоков должна существовать независимо от процесса первоначального распределения.

Когда персонал и оборудование решает две противоположные задачи, управление возвратами будет всегда подчинено процессу распределения. К сожалению, когда необслуженные возвраты накапливаются, состояние продукта ухудшается, он устаревает, тогда снижается и потенциальная выручка компании. Поэтому для эффективного управления возвратами эта служба не должна зависеть от распределения.

Для большинства компаний обработка возвратов — не самая важная операция. Новый продукт приносит прибыль, так что все внимание менеджмента сфокусировано на отгрузке нового продукта. В большинстве компаний возвраты не приносят значительной прибыли, так что мало кто торопится обслужить возврат. Для многих возврат ассоциируется с неудачей, а менеджеры не желают уделять внимание неудачам. Дополнительные затраты ресурсов на

обслуживание возвратов могут расцениваться как пустая трата средств.

Однако такой подход игнорирует тот очевидный факт, что затраты на хранение возвращенной продукции на самом деле достаточно высокие. Стоимость такого продукта составляет часть его первоначальной ценности. Чем дольше он хранится, тем ниже его текущая стоимость. Отчасти это — следствие физической природы возвратов. Маловероятно, что набор продуктов, отправленных назад ритейлером, будет хорошо сформирован на поддоне.

Обычно различные по форме и размерам продукты будут тесно сгруппированы на поддоне. Может даже присутствовать первоначальная упаковка, но продукт может быть неправильно упакован. Это затрудняет правильное расположение продукта на поддоне и увеличивает вероятность повреждения во время хранения или транспортировки. Чем чаще продукт перекладывается или перегружается, тем выше вероятность повреждения и тем меньше оказывается остаточная стоимость продукта.

Устаревание также «уносит» значительную статью затрат. В электронике и компьютерной технике стремительное развитие технологий означает низкую ценность возвращенных изделий как только на рынок выходят новые более совершенные модели по той же цене. Товары, связанные с модой, со временем стремительно теряют стоимость, то же самое происходит и с сезонными товарами (включая одежду). Как заметил один из менеджеров, «возвращенный товар не похож на вино: он не становится лучше с течением времени». Компании отмечают необходимость быстро перерабатывать возврат и включать эту задачу в список приоритетов.

Респондентам был задан вопрос о времени на размещение возвращенной продукции. Ответы приведены в табл. 4.22. Более 15% респондентов затрачивают на обработку возвратов меньше 2 дней и более 40% — меньше недели. Вместе с тем более 15% компаний размещают возвраты дольше 1 месяца.

Многие участники исследования отметили серьезные трудности при организации логистики возвратных потоков. Причины перечислены в табл. 4.23. Почти 40% респондентов указали, что логистика возвратных потоков в их компании не относится к

приоритетной области. Многие компании считают неоправданным вкладывать значительные средства в улучшение систем реверсивной логистики и ее мощностей. Но эта точка зрения постепенно меняется. Например, в книгоиздании логистика возвратных потоков стала оцениваться как важнейший фактор развития отрасли. Очевидно, что при высоком проценте возвратов издатели в долгосрочном периоде не могут продолжать игнорировать необходимость эффективной логистики возвратных потоков.

Недостаток информационных систем в реверсивной логистике — еще одна серьезная проблема для 35% респондентов. Исследование не обнаружило качественных систем логистики возвратных потоков. Этому есть несколько причин. У немногих компаний есть автоматизированные информационные системы, относящиеся к логистике возвратных потоков, ресурсы отдела информационных систем обычно используются на полную мощность, и их просто не хватает для поддержания реверсивной логистики. Часто для того чтобы процесс, не связанный с основной деятельностью компании, был включен в информационную систему, требуется ждать больше года. Логистика возвратных потоков не является приоритетной для отдела информационных систем. Некоторые фирмы, участвующие в опросе, сообщили, что сталкиваются с трудностями, «оправдывая» затраты на систему реверсивной логистики.

Многие процессы возврата сопровождаются оформлением большого числа документов, кроме того, автоматизация логистики возвратных потоков затрудняется большим числом исключительных случаев. Логистика возвратных потоков — процесс взаимодействия различных компаний или бизнес-единиц внутри одной компании. Необходимость создать систему, работающую между компаниями или отделами, добавляет сложности проблеме. Успешная работа логистики возвратных потоков требует гибкой информационной системы.

Стандарты EB1 были разработаны специально для облегчения работы через границы подразделений и компаний и обеспечения эффективной организации логистики возвратных потоков. Для эффективного управления потоком информации, связанной с реверсивной логистикой, были разработаны 180 наборов типовых операций. Большая часть респондентов когда-либо пользовалась E01, но в текущей деятельности не применяла эти наборы. Компании не

выделяли достаточных ресурсов для создания связей ЕБ1, обслуживающих потоки возвратов. Ожидается снижение затрат на ЕБ1, что повысит доступность стандартов. Но поскольку основной барьер — невнимание менеджмента к проблеме возвратов, маловероятно, что снижение затрат само по себе приведет к росту его применения.

Финансовые проблемы и проблемы с персоналом назвали проблемой 19% респондентов. Эта цифра ниже ожидаемой, хотя ее нельзя считать незначительной. Для большинства компаний невнимание менеджмента и политика компании — более существенные проблемы, чем недостаток финансовых и человеческих ресурсов.

Редко отмечаемая респондентами проблема — правовые аспекты. Это противоречит ожиданиям исследователей. Как показывает практика, за последние несколько лет большинство компаний стало заниматься логистикой возвратных потоков под давлением правительственного регулирования и претензий экологических служб, а не из-за экономических выгод. Законодательные аспекты не выступают в качестве серьезной проблемы для большинства компаний, участвовавших в опросе.

Наконец, заключительное открытие в ходе интервью — факт того, что размещение возвращенной продукции затрудняют конфликты интересов между ритейлерами и производителями. Ритейлеры естественно стремятся вернуть производителю больше товара, чем он хотел бы получить. Это связано с разногласиями по поводу того, что может быть возвращено, в каком количестве, в каком состоянии и через какое время после покупки, и т.д. Такие конфликты — препятствие эффективному функционированию логистики возвратных потоков.

Раздел 2. Реверсивная логистика как основа экологической и экономической безопасности предприятия

Тема 2.1 Реверсивная логистика в аспекте экологии

Причины возникновения экологических проблем в большей степени связаны с техногенным влиянием человека на окружающую природную среду. Необходима разработка стратегии по

предотвращению образования и переработке отходов, цель которой – снижение негативного воздействия на окружающую среду, связанного с утилизацией бытовых отходов.

Основным трендом по проблеме управления отходами должно стать смещение внимания мирового сообщества в отношении муниципальных отходов с методов удаления на предотвращение и рециркуляцию.

Основные современные тенденции в управлении отходами рассмотрим в контексте различных стран и регионов.

Европа:

В Европе уже много лет реализуется экологическая политика по работе с ТКО.

1. Увеличение темпов переработки муниципальных отходов (компостирование и переработка биоотходов).

2. Сокращение доли захоронения

3. Внедрение методов рециркуляции и предотвращения отходов: - предпочтение ремонтировать продукт, не выбрасывать; -- повторное использование вместо выбрасывания; пропаганда экологического дизайна – как способа снижения воздействия на окружающую среду; -- использование рыночных стимулов для предотвращения отходов; -- использование одноразовых сумок и упаковки.

США:

Ежегодный объем ТКО в США составляет около 260 млн тонн в год (1-е место в мире). В целом США пока перерабатывают около трети общего объема ТКО, 13 % сжигается на электростанциях, работающих на этих отходах, а больше половины отправляется на разные захоронения. Основные усилия властей страны в этой области направлены на сокращение первичных объемов ТКО.

1. Сортировка отходов (Отсортированные отходы либо перерабатываются на месте, либо экспортируются в третьи страны)

Для примера в соответствии с городским законом в Нью-Йорке жители обязаны сортировать отходы по трем категориям: бумага/картон, пластик/стекло/металл и отходы, непригодные для переработки для захоронения на полигонах или сжигания на электростанциях, работающих на отходах. Стеклотара повторно используется при производстве напитков. Принятая властями в 2015 году программа предусматривает к 2030 году полный отказ Нью-Йорка от каких-либо захоронений городских отходов, как за счет

сокращения первичных объемов, так и за счет расширения масштабов переработки.

Япония:

1. развитая инфраструктура по сжиганию ТКО (МСЗ обладают совершенными технологиями с системами фильтрации);

Япония пошла по пути развития инфраструктуры по сжиганию ТКО. Это обусловлено тем, что выделение территорий по новые полигоны ТКО невозможно: численность населения сопоставима с Россией, а площадь страны в 45 раз меньше. В Японии захоронению подлежат всего 5 % бытового мусора, остальное отправляется на переработку или сжигание (до 70 % от всего объема ТКО). Так как значительная часть мусоросжигательных заводов располагается в черте городов, применяемые технологии, обеспечивающие горение с температурой более 1200 °С и самая совершенная система фильтрации, позволяют свести вредные выбросы практически к нулю. Поэтому Япония – «передовик» в мире по количеству МСЗ – их более 1900. Бесперебойная работа МСЗ обеспечивается, в том числе, очень строгой дисциплиной среди населения по предварительной сортировке мусора. В домах установлены до 40 контейнеров для разных видов ТКО (для различных видов бумаги, пластика, металлов, стекла и т. п.). Даже пластиковые стаканчики из-под йогурта японец обязан вымыть перед тем, как выбросит. При этом наиболее токсичные отходы в Японии не утилизируют, а вывозят к соседям на Филиппины.

2. Строительство «мусорных островов». Около 250 км² в Токийском заливе стали сушей за счет переработанной бумаги и оставшегося после сжигания отходов пепла. Такие территории используются под элитное жилье, парки, металлургические заводы и аэропорты.

Китай:

1. Отказ от импорта мировых пластиковых отходов (в 2016 г. на долю Китая пришлось 56 % общемирового импорта пластиковых отходов на сумму 3,7 млрд долларов). В январе 2018 года Китай ввел ограничения на импорт мусора для дальнейшей переработки, вследствие экологических причин).

До 2018 года Китай был крупнейшим импортером мусора в мире. С 1992 года Китай импортировал до 45 % мировых пластиковых отходов, главным образом из развитых стран: 95 %

перерабатываемого пластика из ЕС и 70 % из США отправлялось на пустых контейнеровозах обратно в КНР для вторичного использования. Причины – экологические. Частные предприятия по переработке мусора, помимо того, что привозят отходы из других стран, часто не соблюдают экологические требования по утилизации. Нередко то, что не поддается переработке, оказывается на несанкционированных свалках. К концу 2019 года Китай планирует полностью отказаться от такого импорта. Рост потребления местным населением и, как следствие, увеличение количества ТКО, привело к необходимости принять меры по утилизации уже внутренних отходов. Основная ставка делается на мусоросжигательные заводы. К 2020 доля сжигаемого мусора должна составить до 50 %.

2. Развитие инфраструктуры сжигания ТКО, МСЗ (мусоросжигающих заводов).

Таким образом, развитые страны используют на сегодняшний день различные способы для снижения доли захоронения ТКО. Наиболее распространенные – это мусоропереработка и мусоросжигание. При этом, несмотря на то, что с экологической точки зрения мусоропереработка считается более предпочтительным способом утилизации ТКО, строительство МСЗ для многих стран является приоритетом.

Тема 2.2 Эволюция направлений в решении проблемы роста отходов

Проблемы отходов достаточно остро стоит в Республике Беларусь. В стране продолжается процесс интенсивного накопления отходов производства и потребления. Темпы роста использования многотоннажных отходов значительно ниже темпов их образования.

Экономический рост, который ставится во главу угла развития, сопровождается пропорциональным, а иногда и опережающим ростом количества отходов.

Актуальной остается проблема сбора и переработки коммунальных отходов. Организация их раздельного сбора в жилищно-коммунальном секторе недостаточно эффективна. Доля извлечения вторичных материальных ресурсов из коммунальных отходов не превышает 17%.

Приведем факторы, значительно влияющие на образование ТБО :

1. Внутренний валовый продукт: Это показатель экономического развития региона часто употребляется для оценки увеличения потоков отходов. Существующая взаимосвязь подтверждается более ярко для экономически развитых городов.

2. Социальные показатели: Ранее социальные показатели не использовались при оценке объемов образования ТБО. Однако, в работе Beigl P. и др. (2003) было показано, что уровень детской смертности, продолжительность жизни и доля населения, занятого в сельском хозяйстве, имеют значительное влияние, особенно, в быстро развивающихся странах. Преимуществами этих индикаторов являются их доступность, достоверность и прогнозируемость.

3. Возраст: Существующая взаимосвязь между долей населения в возрасте от 15 до 59 лет (т.е. возрастной группой с высокой экономической активностью) и количество образования отходов была подтверждена проведенными ранее исследованиями.

4. Количество членов семьи: Меньшее количество членов семьи также является показателем, обуславливающим образование большего количества отходов (табл. 2.1).

Таблица 2.1 -- Факторы, влияющие на образование ТБО, которые можно потенциально использовать в качестве модельных параметров

Фактор	Единица измерения	Влияние
Внутренний валовый продукт на душу населения	USD	+
Уровень детской смертности	На 1000 родившихся	-
Доля населения в возрасте от 15 до 59 лет	% от общего населения	+
Количество членов в семье	Человек в семье	-
Продолжительность жизни населения	Лет	+
Занятость населения в сельском хозяйстве	% от общей рабочей силы	-

За утилизацию **отходов частных домохозяйств (ТБО)** (*отходы потребления*) отвечает Министерство жилищно-коммунального хозяйства. Твердые бытовые отходы утилизируются в Республике Беларусь через две параллельные системы: государственную и частную. *В системе утилизации бытовых отходов несколько видов отходов, включая стекло, бумагу, картон и пластмассы, собираются отдельно в контейнерах рядом с домами или в пунктах сбора различных операторов. Рядом с торговыми объектами существуют также пункты сбора специальных видов отходов, таких как батареи, электрическое и электронное оборудование и ртутьсодержащие лампы.* Система финансируется через два разных источника. Производители и импортеры товаров, таких как шины, упаковка, моторные масла, электрическое и электронное оборудование и аккумуляторы в соответствии с принципом расширенной ответственности производителя платят за услуги оператора – государственного учреждения по обращению со вторичными материальными ресурсами. Таким образом возникает годовой бюджет в размере до 35 млн. евро, который в соответствии с принципом расширенной ответственности производителя финансирует инфраструктуру раздельного сбора, например, установку контейнеров, строительство сортировочных установок и утилизацию опасных отходов, таких как ртутные лампы, батареи и аккумуляторы.

С другой стороны, граждане платят единую плату за вывоз мусора, независимо от количества образующихся отходов. Данный сбор финансирует, во-первых, транспортировку и, во-вторых, захоронение отходов. Как правило, средства направляются непосредственно операторам полигонов ТБО. В то же время, в частной системе утилизации отходов функционируют специализированные пункты сбора, где граждане также могут сдавать вторсырьевые отходы, такие как стекло, бумага, картон и пластмассы, и получать за это деньги. Все операторы полигонов для захоронения отходов должны иметь лицензию Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. *Внедрение раздельного сбора привело к следующим положительным тенденциям: было собрано больше вторсырья, что привело к увеличению доли отходов, подлежащих вторичной переработке.*

Кроме того, параллельно снизилась доля неперерабатываемых отходов, подлежащих захоронению на полигонах ТБО.

Структура образования **отходов производства** без учета отходов переработки калийных руд :

В общей массе (13809,2 тыс.т):

-- доля отходов растительного и животного происхождения составляет 34,9%,

-- отходов минерального происхождения - 52,9%,

-- отходов жизнедеятельности населения и подобных им отходов промышленности - 5,6%,.

-- отходов химических производств и производств, связанных с ними – 5,1% ,

-- отходов (осадков) водоподготовки котельно-теплового хозяйства и питьевой воды, очистки сточных, дождевых вод и использования воды на электростанциях и медицинских отходов - 1,5%

Всего в Республике Беларусь насчитывается 164 полигона ТКО, которые обслуживают областные и районные центры, а также крупные поселки городского типа. В каждом районе имеется один, реже 2–3 таких полигона. Централизованным вывозом коммунальных отходов охвачены также сельские населенные пункты для обслуживания которых создано 3710 мини-полигонов. Суммарная площадь земельных отводов для размещения полигонов ТКО составляет около 900 га, более 50% которых занято отходами. На мини-полигоны приходится примерно 3 тыс. га земли.

Раздел 3. Логистика возвратных потоков

Тема 3.1. Возвратная логистика как направление реверсивной логистики

Возвратная логистика — процесс (вид деятельности) перемещения продукта из точки его потребления через звенья цепи поставок к точке происхождения (продажи, производства), с целью восстановления его ценности или обеспечения правильной утилизации продукта. [13]

К этому общему определению я бы добавил еще усилия (деятельность), направленные на недопущение или снижение

возвратных потоков, и тогда это определение станет более правильным для его понимания.

Масштабы возвратной логистики в общемировом масштабе огромны. Затраты на возвратную логистику составляют 4%-6% общих логистических издержек. Конечно же, большую часть возврата продукции инициируют потребители. Если проанализировать данные из различных мировых источников, то можно вывести средний процент возврата потребителями своих покупок, который составляет 7%.

Для некоторых отраслей процент возврата продукции может составлять:

- Книжная продукция 10-15%
- Компьютеры и комплектующие — 10-18%
- Одежда — 30-40%
- Продукция массового потребления — 5-15%
- Товары, купленные через Интернет — 20-80%

К возвратам сети распределения относятся все возвратные потоки, возникающие на стадии распределения готовой продукции. Это возвраты по причине отзыва продукции из распределительной сети, перераспределение запасов в распределительной сети и возвратные потоки, имеющие функциональный характер.

Главными объектами управления в системе возвратной логистики выступают категории некондиционного товара (не соответствующего паспортным нормам качества, а также обладающего незначительными недостатками и имеющего повреждения при сохранении его функциональности), а также неликвидного товара (не востребованного потребителем из-за некондиционности или утраты ценности).

Необходимость управления возвратными потоками вызвана следующими причинами:

-- отзыв товара из распределительной сети при выявлении серьезных недостатков продукции, ставящих под угрозу жизнь и здоровье конечного потребителя;

-- невостребованность товара конечными потребителями, в связи с чем оптовые продавцы принимают его для возврата поставщику от розничных продавцов из-за отсутствия у последних складских площадей; причинами невостребованности товара могут быть истекший срок годности, неприемлемый товарный вид и др.;

-- реализация часто возвращаемого товара, в результате чего розничные продавцы вынуждены принимать возвратные товаропотоки от потребителя;

-- вывод из распределительной сети некондиционного и неликвидного товара;

-- возврат оборотной тары.

Возвратные потоки от производителей составляют все материалы, сырье и компоненты, пригодные ко вторичному использованию на стадии производства. Этому способствует несколько факторов. Во-первых, сырье и материалы могут представлять остатки, которые возможно использовать вновь в производственном процессе. Во-вторых, компоненты и готовая продукция могут быть забракованы контролем качества и отправлены на доработку.

К возвратам сети распределения относятся все возвратные потоки, возникающие на стадии распределения готовой продукции. Причина таких возвратов – отзыв продукции из распределительной сети, перераспределение запасов в распределительной сети и возврат товароносителей, имеющих функциональный характер (например, паллеты и контейнеры, которые можно использовать несколько раз).

К возвратам по причине отзыва продукции относят товары, использование которых может быть небезопасно. Таковую продукцию производитель изымает из распределительной сети.

Перераспределение запасов представляет транспортировку невостребованного конечным потребителем товара из розничных торговых центров на склад, а затем в торговый центр с более высокими показателями спроса для реализации. Перераспределение товара с транспортировкой на центральный склад происходит из-за отсутствия спроса на него в торговых центрах в данный временной период (сезонный спрос), поскольку хранить товар на складе зачастую дешевле, чем в торговых центрах розничной сети.

К возвратным потокам, имеющим функциональный характер, относят возврат товароносителей, например, паллет и контейнеров, которые можно использовать несколько раз.

Коммерческие возвраты — это возвраты от контрагентов по причинам, описанным в договорах. К ним относятся возвраты незатребованного товара, а также товара ненадлежащего качества или поврежденного в процессе грузопереработки и

транспортировки, возврат товара с истекающим сроком годности или непроданного товара от розничного продавца или дистрибьютора оптовику или производителю.

Теперь — о возвратных потоках от потребителя.

Гарантированный возврат товара позволяет потребителю изменить свое решение о покупке после получения товара, если его ожидания не удовлетворены.

Возвраты на гарантийное обслуживание вызваны, как правило, неправильным использованием продукции или браком, выявленным в процессе эксплуатации.

Сервисное обслуживание является неотъемлемой частью процесса эксплуатации товара. Возвраты неиспользуемой продукции возникают в тех случаях, когда продукт, ставший бесполезным в глазах пользователя, обладает всеми физическими свойствами для своего прямого функционального использования. Примерами таких продуктов являются некоторые разновидности потребительской тары (например, бутылки) или товары, бывшие в употреблении (так называемый second hand). К неиспользуемой продукции относятся и товары, потерявшие свою ценность для потребителя и продающиеся по заявленной продавцом цене, такие товары относятся к категории неликвидных. Для них у нас в республике предусмотрены специальные информационные платформы (onliner, kufar и др.)

К товарам, непригодным для использования, относят те, жизненный цикл которых закончился и они стали бесполезны, такие товары возвращаются производителю или переработчику для восстановления или переработки в качестве вторичного сырья.

Раздел 4. Логистика рециклинга

Тема 4.1. Рециклинг – понятие, история возникновения

Разделение, сортировка, переработка, все это современное управление отходами. Современное управление отходами началось около 30 лет назад. До того, как политика и экономика распознала в отходах возможную выгоду, главное целью управлению отходами являлось устранение и утилизация мусора.

Раньше было проще: всё что больше не использовалось было выброшено из окна. Именно так остатки пищи, человеческие экскременты и другие отходы попадали на в то время еще не укрепленные улицы и смывались после дождя. Этот способ устранения мусора являлся не только потенциальной опасностью для прохожих, получить мусором по голове, но также это было не гигиенично, что в результате способствовало развитию различных болезней.

После вымещения улиц, городскими жителями было принято обзавестись свиньями, чтобы мусор не скапливался на улицах. Но они также производили очень много мусора и беспорядка. После чего было принято выкидывать мусор в выкопанные ямы, которые находились на заднем плане домов и вывозились, когда они были наполнены. Мусор вывозили за город и складывали его на свалках.

Именно в это время было положено начало первым правовым основам на немецкой территории. В нескольких городах изучали взаимную связь между гигиеническими условиями и вспышками эпидемий. Например, в городе Любек (Lübeck) известный врач Jochim Emil Cordes после повторных вспышек Холеры, предложил улучшение в водоотведении и водоснабжении питьевой воды. Данные улучшения способствовали подавлению Холеры.

Из-за того, что в первой половине 19 века немецкое Унитарное государство не являлось одним целым, регулирование оставалось изолированным на местном или региональном уровне.

Несмотря на это происходило усовершенствование методов по утилизации мусора: Гамбург первый немецкий город, который в 1892 году установил мусоросжигательную печь. В 1895 году в Берлине была изобретена первая урна для мусора и постановлено всем жителям. «Мусор, пепел, шлаки, пищевые и мясные отходы, кости, тряпки и другие различные отходы разрешается утилизировать и перевозить только в полностью не проникающих и закрытых контейнерах», так звучало официальное постановление.

Чтобы достичь единого общенационального регулирования понадобилось почти одно столетие. Впервые в 1972 году был издан закон об утилизации отходов. До этого момента количество отходов только увеличивалось, не только в домашнем хозяйстве, но и в промышленности количество отходов и мусора росло. Новый закон

регулировал утилизацию отходов на свалках и тем самым помог уменьшить опасность для окружающей среды.

Старые мусорные свалки из прошлого десятилетия были закрыты, в Германии насчитывается около 80.000 таких свалок. Некоторые из этих безобидных холмов содержат и на сегодняшний день опасные загрязненные участки. Закон, который вступил в силу в 1999 году предусматривал изучение подозрительных закрытых свалок, что приводило в некоторых случаях к необходимости вновь открытия этих свалок и произведения их очищения.

С новым экологическим сознанием в 80-х годах начались изменения в парадигме. Вместо того что бы просто выкидывать мусор, впредь полезное составляющее отходов должно лучше перерабатываться. Данная идея стала реальностью с введением двойной системы в начале 1990-х годов. К муниципальной уборке, которая по-прежнему отвечает за утилизацию бытовых отходов, присоединилась частная утилизация отходов упаковки. Реализация идеи заняла определённое время – также и в мышлении граждан. На данный момент таким образом перерабатывается более половины бытовых отходов.

Самое простое определение рециклинга определяет ее как повторное использование сырья и материалов и, таким образом, их возврат в повторное использование. Однако ответ на вопрос: что такое рециклинг, гораздо сложнее, ведь сам процесс переработки отходов чрезвычайно сложен, многоэтапен и часто имеет разнообразное течение. Однако вне зависимости от различных видов рециклинга можно предположить, что это деятельность, направленная на создание нового продукта за счет эффективного использования отходов.

Этот процесс оказывает исключительно положительное влияние как на экосистему и окружающую среду, в которой мы живем, так и на экономику и социально-экономическую ситуацию, а также способствует сокращению использования природных ресурсов Земли.

Вредное воздействие человека на окружающую среду – это не миф, а реальная проблема, возрастающая прямо пропорционально уровню развития нашей цивилизации. В настоящее время рециклинг — это еще и экономический аспект – переработка сырья не только полезнее для здоровья, но и дешевле, чем его добыча и обработка.

Распространению проэкологических взглядов способствует образование и формирование осознания важности сортировки отходов. Чтобы эффективно использовать возможности переработки отходов, стоит знать, что подлежит рециклингу, а что нет. Благодаря этому повседневная утилизация отходов в соответствии с духом экологии станет намного проще.

К материалам, которые могут быть переработаны, относятся:

- бумажные газеты, упаковочная и офисная бумага,
- изделия из пластика: ПЭТ-бутылки, упаковка, тара и т. д.,
- стеклянные банки, бутылки, тарное стекло,
- упаковка из различных материалов (т.н. мультиматериал),
- мешки и пакеты из пленки, упаковочная пленка,
- биоразлагаемые отходы: листья, скошенная трава,
- алюминиевые банки, трубы, охладители,
- картонные коробки.

Группа материалов и отходов, которые могут быть переработаны, очень широка и включает в себя множество отходов, которые мы ежедневно производим в наших домах, офисах и на рабочих местах. Однако в то же время можно перечислить большую категорию мусора, не подлежащего вторичной переработке. В частности, речь идет о таких предметах и продуктах, как:

- средства и аксессуары для ежедневной гигиены,
- бывшая в употреблении бытовая техника, электроника,
- керамическое и термостойкое стекло,
- грязная бумага, калька или обои,
- пенопластовая или пластиковая упаковка из-под продуктов питания,
- термометры, шприцы и другие медицинские изделия,
- керамика, стеклянные зеркала,
- бумажные стаканчики для напитков,
- свечи или вкладыши с остатками воска.

Знание того, подлежит ли данный материал вторичной переработке, значительно упрощает принятие решений о том, следует ли помещать его в мусорный бак для раздельного сбора мусора или в общий.

Существует два основных варианта рециклинга:

1. Использование отходов повторно по тому же назначению (например, стеклянные бутылки после обработки).

2. Возвращение их в производственный цикл (например, из макулатуры делают бумагу и картон).

Есть четыре основных метода рециклинга:

1) первичный. Он подходит для однотипных материалов, которые не загрязнены красками или примесями. Например, на предприятии отходы смешивают с новым сырьем.

2) механический. Материалы дробят, измельчают, нарезают. Полученное сырье используют как наполнитель или добавляют в состав новых изделий.

Плюсы: технологическая доступность, надежность, экономичность.

Минусы: вторичное сырье получается низкого качества, из-за этого сфера его применения ограничена.

3) химический. Сырье нагревают и с помощью реагентов превращают в низкомолекулярное вещество, которое потом используют для производства новой продукции.

Плюсы: отлично подходит для переработки строительного мусора и пластика.

Минусы: дороговизна.

4) инсинерация или пиролиз. Отходы сжигают в инсинераторах или пиролизных установках. В основном, через этот процесс проходят старые шины или отходы медицинских учреждений.

Плюсы: можно применять сразу после сортировки, позволяет дешево утилизировать токсичные и опасные отходы и сократить их объем, образующиеся в процессе газ или жидкости можно использовать как топливо.

Минусы: при инсинерации в атмосферу попадает много токсичных веществ — пиролиз более экологичен, поскольку вредные вещества не попадают в атмосферу, а перерабатываются дымоуловителями.

У рециклинга есть ряд преимуществ как для окружающей среды, так и для экономики.

Экологические выгоды: рециклинг экономит место на свалках, поскольку отходы не выбрасывают, а перерабатывают; сокращает количество вредных выбросов в атмосферу, которые появляются из-за добычи новых ресурсов или производства сырья с нуля; экономит энергию, поскольку не требует затрат на транспортировку сырья; бережет природные ресурсы.

Экономические выгоды: развивает циклическую экономику, поскольку мусор используется как ресурс; создает рабочие места; зачастую переработка обходится дешевле, чем производство сырья с нуля; если материалы перерабатывают на местных предприятиях, это способствует их экономическому развитию.

Учитывая большие масштабы преимуществ для окружающей среды и экономики, а также растущее давление с целью ограничения добычи нового сырья и растущие затраты на разработку существующих на Земле месторождений, рециклинг кажется решением, от которого невозможно отказаться.

Тема 4.2 Формирование логистической системы рециклинга вторичных ресурсов

Важнейшей частью замкнутого хозяйственного цикла, обеспечивающей вовлечение отходов в повторный хозяйственный оборот, выступает рециклинг, представляющий собой совокупность взаимосвязанных процессов сбора и переработки вторичных ресурсов для последующего использования в производстве продукции. В соответствии с системным подходом рециклинг можно рассматривать как совокупность отдельных подсистем, объединенных общей целью максимального вовлечения вторичных ресурсов в повторный хозяйственный цикл. К подсистемам рециклинга относятся: – подсистема образования и накопления вторичных ресурсов, – подсистема заготовки вторичных ресурсов, – подсистемы переработки вторичных ресурсов, – подсистемы распределения переработанных вторичных ресурсов. Каждая из перечисленных подсистем представлена определенными субъектами хозяйствования. Совокупность субъектов системы рециклинга, упорядоченная на основе принципов логистики, формирует цепи поставок вторичных ресурсов. В мировой практике номенклатура отходов, которые вовлекаются в процессы рециклинга, представлена, прежде всего, многотоннажными их видами, и наиболее важное место среди них несомненно занимают ресурсы лома и отходов черных и цветных металлов. На рис. 4.1 представлена схема цепей поставок вторичных ресурсов на примере системы рециклинга вторичных металлов в Республике Беларусь.

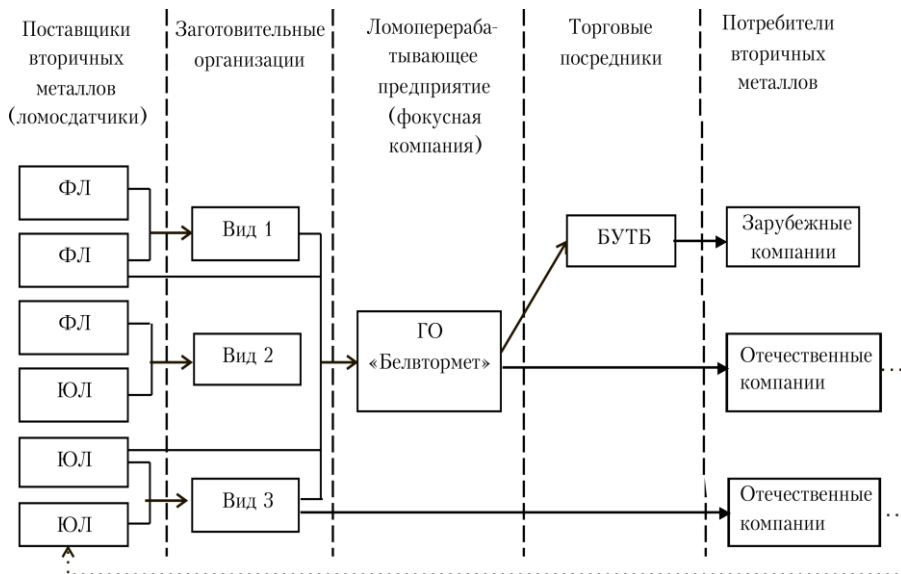


Рисунок 4.1 – Схема цепей поставок в системе рециклинга вторичных металлов в Республике Беларусь

Приведем краткую характеристику субъектов системы рециклинга вторичных металлов. Фокусной компанией, осуществляющей координацию деятельности всех субъектов хозяйствования, вовлеченных в рециклинг вторичных металлов в Республике Беларусь, является ГО «Белвормет». Объединение представляет собой многопрофильную организацию, занимающуюся не только заготовкой, переработкой металлолома и поставкой металлошихты металлургическим предприятиям, но и производством литья и сортамента из черных и цветных металлов и сплавов, изготовлением электродвигателей, электронасосов, бытовой электротехники, деревообрабатывающих станков и светодиодной техники, производством специальных автомобилей-ломовозов. Поставщиками вторичных металлов (ломосдатчиками) являются физические и юридические лица (ФЛ, ЮЛ), в ходе производственно-хозяйственной деятельности которых образуются лом и отходы черных и цветных металлов, подлежащие в соответствии с законодательством Республики Беларусь

обязательной сдаче субъектам хозяйствования, имеющим лицензии на данный вид деятельности. Закупка вторичных металлов у ломосдатчиков может осуществляться как непосредственно предприятиями, входящими в состав ГО «Белвормет», так и специализированными заготовительными организациями. Заготовительные организации в зависимости от состава выполняемых посреднических функций в действующей системе рециклинга вторичных металлов можно разделить на 3 группы: 1) посреднические организации, осуществляющие закупку лома и отходов черных и цветных металлов только у физических лиц с последующей сдачей заготовленных вторичных металлов предприятиям ГО «Белвормет». К посредникам данного вида относятся заготовительные организации Белорусского республиканского союза потребительских обществ; 2) посреднические организации, осуществляющие закупку лома и отходов черных и цветных металлов как у физических, так и у юридических лиц с последующей сдачей заготовленных вторичных металлов также предприятиям ГО «Белвормет». Это различные коммерческие организации, получившие лицензию на подобный вид деятельности; 3) производственно-посреднические организации, которые благодаря наличию определенной логистической инфраструктуры и соответствующей материально-технической базы способны выполнять сортировку заготовленных у юридических лиц вторичных металлов и в случаях, когда не требуется дополнительных технологических операций по их подготовке к использованию, осуществлять их поставку непосредственным потребителям. Тем не менее основная часть заготовленного металлического лома и отходов при этом направляется в ГО «Белвормет» для более глубокой переработки. К заготовительным организациям данного вида относятся организации концерна «Белресурсы».

В качестве торгового посредника в системе рециклинга вторичных металлов выступает Белорусская универсальная товарная биржа, поскольку экспортные поставки отдельных видов металлов (например, лома и отходов черных легированных металлов) в соответствии с законодательством Республики Беларусь осуществляются только путем биржевых торгов. Потребителями вторичных металлов являются как отечественные, так и зарубежные

металлургические предприятия. В настоящее время основным потребителем лома черных металлов в Республике Беларусь является ОАО «Белорусский металлургический завод» — управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания». Кроме того, с использованием вторичных черных металлов работают все отечественные литейно-механические производства. Всего в Республике Беларусь насчитывается более 50 промышленных предприятий — потребителей вторичных черных металлов, которые применяют в производственном процессе собственные либо покупные металлоотходы и металлолом. Лом цветных металлов поставляется более чем четырёмстам отечественным предприятиям. Следует отметить, что процессы рециклинга имеют ярко выраженную потоковую направленность, что предполагает многовариантность их организации. Рационализации потоковых процессов рециклинга может способствовать применение логистического подхода. Под логистикой рециклинга, по нашему мнению, следует понимать сквозное управление потоками вторичных материальных ресурсов, а также связанной с ними информации и финансовых средств, от места образования отходов до места производственного потребления извлеченных из них вторичных материалов с целью достижения максимального экономического и экологического эффекта. Отдельные аспекты логистического управления процессами рециклинга исследованы А. У. Альбековым, О. А. Митько, А. Кизим. Однако к настоящему моменту проблемы логистики рециклинга не получили должного комплексного изучения в научных кругах, несмотря на их высокую актуальность. На рис. 4.2 представлена логико-аналитическая модель формирования логистической системы рециклинга, разработанная нами в соответствии с логистическим подходом к управлению экономическими системами.

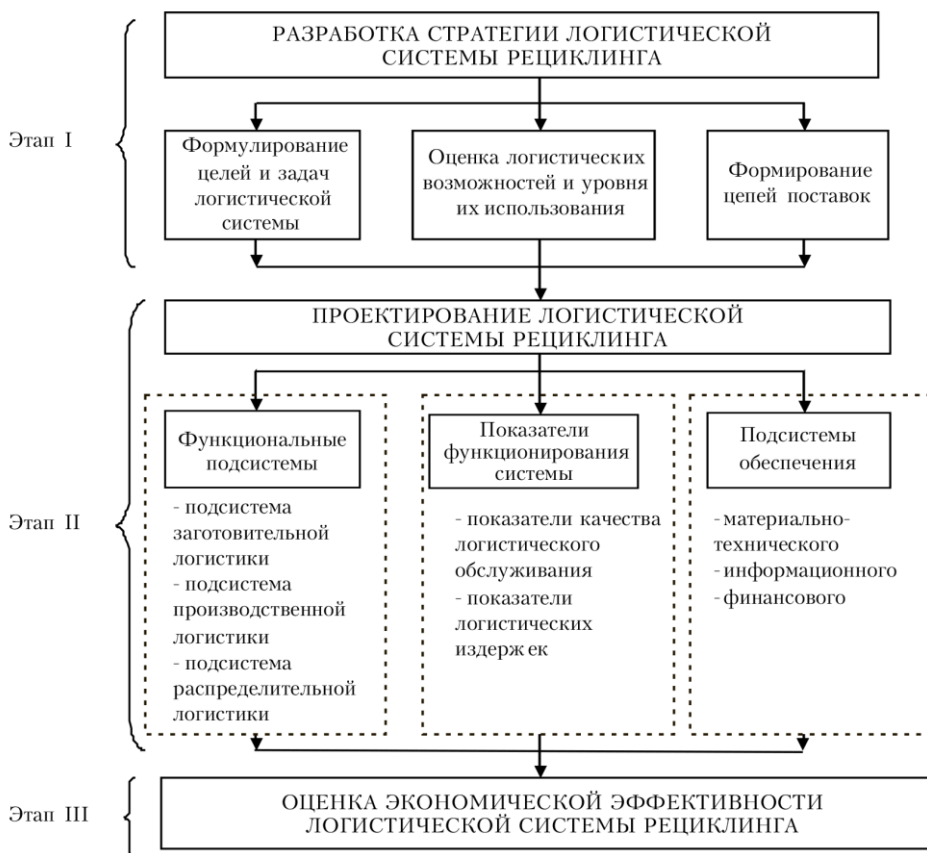


Рисунок 4.2 – Логико-аналитическая модель формирования логистической системы рециклинга вторичных ресурсов

Как видно из рис. 4.2, процесс формирования логистической системы рециклинга вторичных ресурсов можно рассматривать как последовательное выполнение трех этапов. На этапе I разработка стратегии логистической системы рециклинга проводится на основе логистического целеполагания и результатов оценки логистических возможностей субъектов хозяйствования, вовлеченных в бизнес-процессы рециклинга, и уровня их использования. Формулирование целей и задач логистической системы должно осуществляться с

учетом специфики рециклинга вторичных ресурсов. Особого внимания требует проведение оценки логистических возможностей субъектов рециклинга и уровня их использования. Логистические возможности можно рассматривать как способность логистической системы обеспечить оптимальное по времени и затратам перемещение материальных и сопутствующих им потоков в бизнес-процессах. Оценка уровня использования логистических возможностей субъектов рециклинга должна осуществляться путем расчета показателя, позволяющего всесторонне оценить эффективность использования отдельных видов ресурсов и логистического управления в целом, выявить резервы ее повышения. Для формирования цепей поставок вторичных ресурсов необходимо провести детальный анализ существующих потоков в системе рециклинга. В случае несоответствия этих потоков принципам логистики необходимо их перепроектирование. На этапе II осуществляется формирование функциональных и обеспечивающих подсистем логистической системы рециклинга. В соответствии с ранее выделенными подсистемами рециклинга вторичных ресурсов можно рассматривать следующие функциональные подсистемы:

- подсистема заготовительной логистики, которая охватывает потоки вторичных ресурсов «вверх по течению» в цепи поставок, а также сопровождающие их финансовые и информационные потоки финансов в сфере заготовки;

- подсистема производственной логистики, которая охватывает потоки вторичных ресурсов в процессе выполнения технологических процессов переработки вторсырья;

- подсистема распределительной логистики, которая охватывает потоки готовой продукции переработки вторсырья и услуг, предоставляемых потребителям, т. е. «вниз по течению» в цепи поставок, а также сопровождающие их финансовые и информационные потоки. В свою очередь основные подсистемы обеспечения логистической системы рециклинга вторичных ресурсов включают в себя:

- материально-техническое обеспечение, которое опосредует движение материальных потоков вторичных ресурсов от сбора и заготовки вторсырья до поставки продукции его переработки;

- финансовое обеспечение, которое соответственно опосредует все движение финансовых средств, связанных с заготовкой, переработкой и поставкой вторичных ресурсов;

- информационное обеспечение, посредством которого происходит интеграция функциональных подсистем рециклинга вторичных ресурсов.

Система показателей функционирования логистической системы рециклинга должна включать в себя два блока: показатели, позволяющие проанализировать логистические издержки, и показатели качества логистического обслуживания потребителей вторичных ресурсов. При анализе и планировании логистических издержек могут применяться следующие показатели:

- абсолютная сумма затрат, используемая при оценке логистических издержек, и их величины по отдельным статьям;

- уровень логистических издержек по общему объему и отдельным статьям, рассчитанный как отношение суммы логистических издержек к объему реализации в процентах;

- затратоемкость, характеризующая уровни логистических издержек в разрезе функциональных областей.

Оценку качества логистического обслуживания можно проводить с использованием следующих показателей:

- вероятность дефицита, показывающая, как часто имеет место нехватка запасов для доставки вторичных ресурсов потребителям;

- норма насыщения спроса, позволяющая судить о величине дефицита запасов в различные промежутки времени и описываемая в виде нормативов логистического обслуживания;

- полнота охвата заказами, показывающая, как часто возникает ситуация, когда все запасы распределены в соответствии с заявками потребителей;

- степень удовлетворения ожиданий потребителей по времени логистического обслуживания, отражающая способность предприятий, перерабатывающих вторсырье, совершить все необходимые действия для поставки в предусмотренные сроки;

- бесперебойность логистического обслуживания, означающая способность логистической системы поддерживать требуемые сроки обслуживания на протяжении многих функциональных циклов;

- гибкость логистического обслуживания, под которой понимается готовность реализовать изменения, вносимые потреби

лями в условия договора;

– надежность логистического обслуживания, определяемая как вероятность безотказной работы логистического обслуживания в течение установленного промежутка времени в заданных условиях.

Оценка эффективности функционирования логистической системы на этапе III предполагает определение качества функционирования логистической системы рециклинга вторичных ресурсов при заданном уровне общих логистических издержек. Ее оценку следует проводить на основе двух блоков показателей, перечисленных выше. В заключение следует отметить, что логистический подход открывает широкие перспективы для развития и совершенствования системы рециклинга вторичных ресурсов. Сформированная логистическая система рециклинга обеспечит сопряжение целей ее отдельных подсистем с целями системы в целом, что позволит минимизировать совокупные логистические издержки в цепях поставок вторичных ресурсов и обеспечить высокий уровень обслуживания потребителей продукции переработки вторсырья. [6]

Раздел 5 Логистика отходов

Тема 5.1 Схема управления отходами и их элементы

Политика управления отходами строится от общего (глобального) направления к частному (локальному) как необходимость следования общественным стандартам безопасности. По результатам анализа ряда национальных и глобальных программ развития ООН, перечислим и опишем ряд уровней управления:

1. Наднациональный уровень (глобальные системы и сети) – универсальные модели, не учитывающие особенности целей каждого конкретного государства, но руководствующиеся универсальными экологическими ценностями при принятии решения для всего человечества. Наднациональный уровень управления может включать правовые, экономические, социальные и технические аспекты, принимающие во внимание политическое влияние потенциальных загрязнителей друг на друга. Для правового регулирования на наднациональном уровне составляются и создаются протоколы, формирующие в результате коалиции стран,

связанных экологическими обязательствами. Из них наиболее известны Киотский протокол, Монреальский протокол, Роттердамский протокол, Стокгольмская конвенция, Конвенция Марпол, Лондонская конвенция. В экономическом регулировании действует торговля квотами на выбросы, система штрафных санкций, ряд мер поддержки для зеленого бизнеса. Экономическое регулирование основано на принципе «загрязнитель платит», вследствие чего страдает его престиж, тем самым понижается приоритет загрязнителей и формируется политический статус государства на иерархии следования принципам социальной безопасности. Сферу технологий поддерживает система НДТ - наилучших доступных технологий, т. е. справочников, где сосредоточены наиболее экономически, экологически и технологические доступные средства утилизации и очистки, ресурсоэффективные технологии, в дальнейшем вытесняющие иные технологии.

2. Континентальный и национальный уровень (государственная система и сеть) – модели управления отходами, учитывающие цели развития и экологические приоритеты конкретного государства. На данный момент происходит интеграция национальных систем управления отходами, поскольку обычно в ряде соседних стран наблюдаются схожие проблемы касательно отходов и схем управления, поэтому можно говорить о тенденции к континентализации. Выделились следующие социокультурные единицы по управлению отходами: США, Латинская Америка (все страны) Африка (все страны), Западная Европа (страны Скандинавии, Великобритания, Италия, Франция, Испания...) Восточная Европа (Чехия, Словакия, Сербия), Страны Азии (за исключения Тайваня и Кореи), Япония, Австралия. По уровню обращения с отходами Россия приближается к уровню Восточной Европы. Здесь мы не будем подробно давать сравнительную характеристику и нюансов данных подходов, а используем подход Всемирного банка по управлению отходами в зависимости доходов на душу населения.

3. Региональный, федеральный уровень – модели управления, решающие конкретные цели на региональном уровне.

4. Локальный (местный) уровень – модели управления, работающие в рамках самоуправления только для определенной социокультурной единицы.

В рамках глобальной системы действует концепция ЮНЕП (United Nations Environment Programme). Она следует программе ООН, 17 целям устойчивого развития, строит глобальную структуру управления отходами и материальными потоками. Социологические исследования созвучны общей концепции ЮНЕП, из которых можно обобщить и выделить выделяются следующие элементы:

1. Все физические элементы (инфраструктура) системы, от образования отходов до хранения, сбора, транспортировки, передачи, переработки, восстановления, очистки и утилизации.

2. Все заинтересованные стороны (субъекты), участвующие стейкхолдеры - муниципальные образование; региональные и национальные правительства; частное обслуживание пользователей (в том числе промышленности, бизнеса, учреждений и домашних хозяйств); производители (производители продуктов на рынке, которые становятся отходами в конце своего жизненного цикла); поставщики услуг (государственного или частного сектора, формального или неформального, большого или малого); гражданского общества и неправительственных организаций (НПО) (которые играют разнообразные роли, в том числе содействующие другим стейкхолдерам); международные учреждения по регулированию.

3. Стратегические аспекты (управленческие модели), включая политические, медицинские организационные, социальные, экономические, финансовые, экологические и технические стороны, которые прорабатываются соответствующими ведомствами.

Управленческая модель зависит от ресурсов, которыми обладает инфраструктура и нематериальные компоненты (социальные, культурные) компоненты, находящиеся в конкретной (локальной) окружающей среде, характеризующейся определенным временем восстановления и возможностями принять (естественно переработать без ущерба для биосферы и геосферы) определенное количество отходов жизнедеятельности.

Цели устойчивого развития до 2035 года – важная концептуальная основа для построения конкретной модели

управления. Она включает в себя несколько отраслевых основных задач, основанных на системном подходе:

- сделать города устойчивыми, безопасными, инклюзивно-ориентированными, что означает создать сервис по сбору и переработке отходов, доступный для всего населения и безопасный для окружающей среды, к 2020 году увеличить количество городов с ресурсоэффективной структурой и устойчивостью к бедствиям, к 2030 году снизить количество выбросов и негативного воздействия на окружающую среду, обеспечить доступ к ресурсам города и снизить количества трущоб, которые вносят наибольший вклад в загрязнения в развивающихся странах;

- обеспечить безопасную и здоровую продолжительную жизнь для всех возрастных категорий. К 2030 году существенно сократить количество смертей и болезней, зависящих от воздействия опасных химических веществ воздуха, воды и почвы. Для этого необходимо изучить риски разных агентов и групп, включенных в процесс;

- обеспечить устойчивое и ответственное потребление. К 2020 году добиться экологически безопасного управления химическими веществами, руководствуясь принципами «зеленой химии» в производстве товаров и услуг, сократить влияние человеческого фактора, изменить и привить ответственные паттерны экологических практик, которые изучаются посредством социальных наук. Необходимо создать научнотехническую базу для развивающихся стран в сфере управления отходами;

- сократить количество пищевых отходов, создать сельскохозяйственную и продовольственную структуру, которая могла бы обеспечить пищевые ресурсы для всего населения. К 2030 году необходимо перераспределить продовольственные потоки таким образом, чтобы сократить вдвое мировой уровень пищевых отходов на душу населения в розничной торговле и снизить потери пищевых продуктов в процессе производства в цепочке поставок, включая потери после уборки урожая, обеспечить безопасное продовольствие для здоровья людей;

- переориентировать промышленный сектор и рабочие места с учетом решения проблемы с отходами. Зеленый рост, экологически и социально ориентированная экономика. Создания «зеленых» рабочих мест, обеспечение роста микро-, малых и средних предприятий, за счет создания мест для социально – эксклюзивных

групп – мигрантов, женщин – одиночек, нуждающихся. Сократить и искоренить уровень нелегально практикующегося теневого рынка переработки отходов, уровень использования детского труда на мусорных полигонах. Для этого необходимы более подробные социальные исследования теневого рынка и его практик;

- сократить количество используемых водных ресурсов, число загрязняемых акваторий к 2030 году. Разработать решение для проблемы пластикового мусора в мировом океане;

- существенно снизить и к 2030 году искоренить неконтролируемое загрязнение (свалки) и небезопасное сжигание отходов. Так как химические и бытовые отходы задействуют ряд необратимых изменений экосистем, способствуют деградации биоресурсов и биоразнообразия, необходимо рассматривать проблемы локальных загрязнений территорий. Наиболее часто используемая модель свелась к так называемой лестнице Лансинка, где рассмотрены основные меры по управлению отходами в соответствии со степенью их предпочтительности. «Наиболее предпочтительный» метод здесь означает больший управленческий контроль и включает большее количество элементов решений на этапе планирования (рис. 5.1).

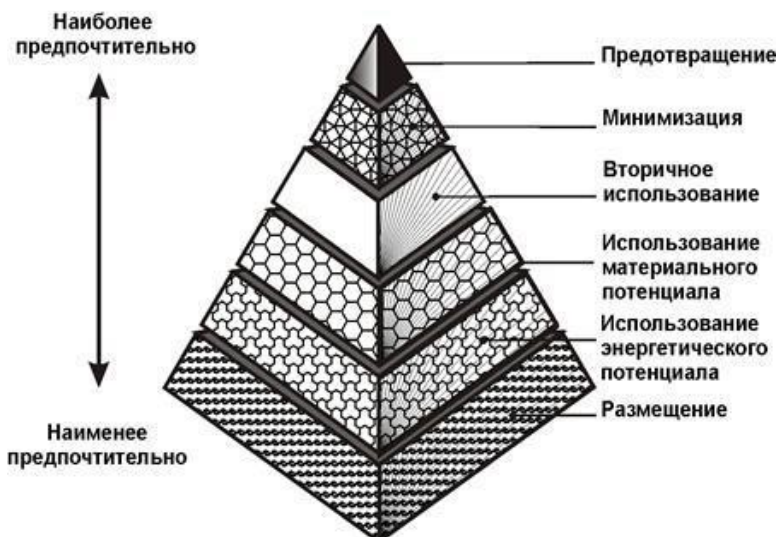


Рисунок 5.1 – Лестница Лансинка по управлению отходами

Сфера сети влияния распространяется следующим образом: цели контролируемого развития, межнациональные конвенции, федеральные и государственные законы и директивы являются контролирующими и всеобъемлющими органами распространения полномочий, финансовые инструменты – связующее звено множества операций по отчетности, (наилучшие доступные технологии, оценка жизненного цикла, экологический менеджмент, разработка концепции социальная ответственности предприятий, т. е. инструменты дизайна, аудита, производственных и культурных средств, которые контролируются законами и конвенциями.

Далее расписывается распределение следующих шагов в сфере ключевых вопросов управления:

- идентификация и классификация отходов;
- оценка рисков. В начале 2015 г. были изданы Социальные и Экологические Стандарты ПРООН (СЭС). В связи с необходимостью проведения экологического и социального скрининга и оценки, в 2014 г. ПРООН выпустила руководящие указания по процедуре проведения экологического и социального скрининга;
- оценка нормативно-правовой базы;
- оценка инфраструктуры и потенциала по управлению отходами;
- оценка вариантов конечной переработки;
- разработка стратегии управления потоками отходов;
- окончательная доработка и презентация концепции управления потоками отходов. Управленческие меры ООН:
 - а) следование положительному примеру;
 - б) укрепление национальной политики и стратегии управления отходами;
 - в) эффективные и безопасные услуги по управлению отходами и их надлежащее структурное и функциональное обслуживание;
 - г) наращивание потенциала в области профессиональной гигиены и безопасности, инфекционного контроля, химической безопасности и управления;
 - д) мониторинг и оценка, систем управления и операций по управлению;
 - е) устойчивое финансирование систем управления;
 - ж) реализация и эксплуатация экологичных закупок и передовых систем управления цепочками поставок;

з) отчетность за состояние окружающей среды посредством распространения экологической информации, консультаций с общественностью.

Вторичный анализ глобальной и национальных программ на основе социально-экономических показателей показал, что уровень жизни влияет на количество образуемых отходов (чем он выше, тем больше образуется мусорных масс), и здесь целесообразно разделение по практикам управления в соответствии с разным уровнем жизнеобеспечения. Было выделено, что для стран с высоким, средним и низким уровнем доходов фракции образования отходов различны, так как чем ниже уровень жизни, тем меньше труднодоступных для переработки отходов образуется. Если для стран с высоким уровнем жизни основная проблема – это количество образования отходов, то для стран со средним уровнем – это проблемы организации схемы управления при достаточном объеме мусорных масс, пригодных для переработки. Страны с низким уровнем жизни испытывают недостаточность мощностей производства, утилизации и организации отходов как внутри государств, так же и являясь мишенью нелегального импорта отходов более обеспеченных стран. Тренды управления задают страны с развитой схемой управления. Мировая система распределяет не только региональные роли, но и строит систему экономической и экологической стратификации, что создает коалиции и сети коммуникаций, с одной стороны стремясь к экологической стандартизации в области охраны окружающей среды, с другой стороны – распределяя неравномерно социальные и экологические риски.

С точки зрения социологии управления с практической точки зрения наиболее перспективны оказались разработки в области системной теории, основывающейся на контролируемом ограничении и устойчивом развитии (экономичное использование природного капитала, ресурсоэффективность, пересмотр концепции количества и качества роста населения). Это единственная теория, взятая за основу практического регулирования отходов. Теория энвайронментальной несправедливости и теории дифференциации носят прикладной характер к анализу агентов, институтов и коллективных действий. Поскольку сформировались разные виды дифференциаций внутри стран на мировой арене по отношению к

отходам (ресурсная и производственная специфика государств, уровень развития, интерес по отношению к отходам), то качественное различие интересов необходимо изучить более подробно. Особый вид дифференциации, раскрывающийся здесь это энвайронментальное неравенство, которое состоит в разработке и защите прав разных слоев населения, в обеспечении доступности для них здоровой и безопасной среды, и так как загрязнения (отходы в широком смысле) влияют на качество жизни, энвайронментальное неравенство задает тренд для новых исследований. Для исследования изначальной точки существования социальных групп и единиц в разных условиях окружающей среды можно применить подсчет разнообразных рисков (социальных, экологических) для массового населения, чтобы обозначить ориентиры для корректировки нормативов в установлении безопасности, также теория рисков применима и для сложных инфраструктур, где можно осуществить анализ устойчивости городов и жилых агломераций а также анализ метаболизма жилых территорий. [7]

Тема 5.2 Логистическая система утилизации вышедших из эксплуатации автомобилей

Эксплуатация морально и физически устаревших транспортных средств, снижает безопасность и эффективность перевозок, оказывает негативное влияние на окружающую среду, и, следовательно, на здоровье человека, способствуют повышению ресурсо- и энергопотребления, поэтому обновление парка подвижного состава является важной задачей, стоящей перед отраслью. Решение такой задачи должно быть комплексным и состоять не только во введении в эксплуатацию новых транспортных единиц, но и выведении устаревших, то есть их утилизации. Утилизация, являясь завершающим этапом жизненного цикла транспортного средства, определяет возможность рециклинга, оказывает значительное влияние на показатели ресурсосбережения и экологичности. Алгоритм утилизации транспортных средств схематически представлен на рисунке 5.2



Рисунок 5.2 – Логистическая схема утилизации вышедших из эксплуатации автомобилей

Помимо выгоды для владельцев транспортных средств, результатом процесса утилизации должно быть получение выгоды утилизирующими компаниями, потребителями вторичных материалов и запасных частей, дилерами и автопроизводителями, а также создание общественного блага. Таким образом, эффект, оказываемый от создания системы утилизации автомобилей, может рассматриваться относительно различных участников процесса и «заинтересованных» субъектов. Как показывает мировой опыт, на начальном этапе развитие системы утилизации происходит за счет государственного финансирования в форме дотаций и субсидий, поэтому предлагается ввести комплексный показатель результативности, который бы позволял определить результаты деятельности системы утилизации в регионе с позиции государственных структур. Основными задачами, которые ставятся перед системой утилизации автотранспорта, являются задачи

поддержания и создания общественных благ, в первую очередь, задачи ресурсо- и энергосбережения, сохранения и восстановления экологических ресурсов, максимальное удаление автомобильных отходов с общественных и частных территорий. На рисунке 5.3 изображена схема, отражающая взаимосвязи основных задач системы утилизации автотранспорта, создаваемых общественных благ и индикаторов результативности системы. [8]



Рисунок 5.3 – Схема формирования интегрального показателя результативности системы утилизации

Раздел 6 Эффективность реверсивной логистики

Тема 6.1 Система экономических показателей реверсивной логистики

Ужесточение экологических норм, постоянное стремление к снижению затрат, растущие требования к качеству, конкурентная борьба – все это инструменты поиска оптимальных решений для предприятия, ставящего в центр своих интересов логистику. Рост объемов перемещаемых товаров по логистической цепи связан с ростом требований клиентов (обслуживание, возврат, гарантия) и вопросов, связанных с охраной окружающей среды. Отсюда все больший интерес к постоянно развивающейся возвратной логистике, которая также называется «реверсивной логистикой». Однако упомянутые термины не всегда точно отражают ее сущность.

В литературе термин «возвратная логистика» встречается не так часто, поскольку данное направление в логистике появилось только в конце прошлого века. Одной из первых публикаций на эту тему была публикация Ламберта и Стока (1981), которые описали так называемое негативное понятие обратной логистики, как противоположность материальному потоку в логистических цепях, являющуюся неудобным процессом потока продуктов между компаниями. В 1989 г. Мерфи и Пойст определили возвратную логистику, как поток продуктов в цепи поставок от потребителя к производителю. В последующие годы появились различные определения возвратной логистики, однако они отличались друг от друга. Э. М. Букринская, основываясь на обзоре различных определений обратной логистики, обозначает ее как «общие процессы управления потоками отходов (в том числе испорченных продуктов) и информации (связанной с этими потоками), от места их возникновения (появления) до места их назначения, с целью восстановления стоимости (путем ремонта, переработки или обработки) или надлежащей их утилизации и долгосрочного хранения таким образом, чтобы эти потоки были экономически эффективными и минимизировали негативное воздействие отходов природной среды человека».

В соответствии с этим определением возвратная логистика фокусируется на эффективном благоустройстве отходов. Это может

позволить создать работоспособные системы сбора и приема использованных товаров, сортировки, а также их обработки через переработку. Предметом возвратной логистики являются потоки отходов (при условии их широкого понимания) и информации связанных с этими потоками.

Цель возвратной логистики – интегрирование обратных потоков во времени и пространстве для достижения экономических и экологических целей за счет оптимизации стоимости потоков. Уточнив предмет и цели, облегчается формулировка задач обратной логистики, которые соответствуют иерархии обращения с отходами (табл. 6.1).

Таблица 6.1 -- Иерархия обращения с отходами и соответствующие задачи возвратной логистики.

Приоритет	Высокий	Повторное использование	Построение системы оборотной упаковки. Управление потоками изъятых товаров в каналах распределения
		Повторное производство	Создание эффективных цепочек обратной логистики
		Переработка	Создание эффективной системы сортировки, сбора и получения изношенных товаров
		Складирование с восстановлением энергии	Создание эффективной системы сортировки, сбора и сбора отходов и доставки в места утилизации
	Низкий	Складирование длительное на свалках	Создание эффективной системы сортировки, сбора и сбора отходов и доставки в места хранения

Понятие эффективности, несмотря на предпринятые попытки в специализированной мировой литературе, в этом плане все-таки недостаточно точно и однозначно определяются и интерпретируются. По словам М. Н. Григорьева, «эффективность определяет соотношение затрат и достигаемых результатов, адекватных целям, установленным в программе действий. Здесь речь идет о рассмотрении вопроса о том, насколько далеко вложенные усилия гарантируют достижение желаемых в будущем результатов и эффективности действий». В своем всеобщем представлении эффективность – это категория, которая отражает соответствующее отношение между целями, затратами и ожидаемыми эффектами в структурном и динамическом выражении.

Эффективность можно рассматривать как системный и комплексный подход к стратегической оценке формирования и регулирования условий и способов деятельности в отношении структуры целей, затрат и ценностей для клиента и предприятия в их управленческой и предпринимательской деятельности.

Количественные методы могут использоваться для измерения эффективности процессов, которые основаны на использовании индикаторов или синтетических и частных показателей, позволяющих идентифицировать, измерять и оценивать экономические и неэкономические последствия. Эффективные логистические процессы (включая процессы возвратной логистики) могут быть оценены с разных сторон. При выборе индикаторов измерения необходимо помнить: они отражали фактические изменения, происходящие в процессах, вытекающие из потока сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции или информации. Также важен правильный выбор параметров, позволяющий осуществлять контроль и изменение процесса. Логистические показатели могут быть:

- натуральными, например, расход материала на один продукт;
- денежными, например, затраты, связанные с производством одного продукта.

Формирование логистических индикаторов осуществляется на основе выбора критерия оценки, который может применяться:

- в виде сокращения времени потоков сырья или осуществления деятельности;
- минимизации затрат, связанных с реализацией процессов;
- использования производственных мощностей;
- количества переработанных материалов, сырья;
- качества обслуживания и поставляемой продукции.

Главный аспект возвратной логистики – это прежде всего изменение способа получения отходов от потребителей. Для того чтобы иметь возможность анализировать логистические возможности правильной организации потоков по утилизации отходов, следует начать с поиска ответа на вопрос «на каком этапе функционирования сети поставок образуются отходы, являющиеся предметом этих потоков?». Так же, как анализируется жизненный цикл продукта (LCA – Life Cycle Analysis), можно анализировать

жизненный цикл упаковки и таким образом получить ответ на поставленный вопрос. Эта формулировка определяет отдельные этапы жизни продукта (от момента его разработки до периода, когда он отвечает требованиям клиентов и выводится с рынка).

В процессе принятия решений об ограничении потерь добавленной стоимости от сети поставок многие аспекты производительности упаковки должны быть рассмотрены так же, как и экономический эффект, который планируется достичь (табл. 6.2).

Таблица 6.2 -- Сравнение характеристик экономических моделей.

Производство	Восстановление
Натуральное сырье	Вторичное сырье
Производство новой продукции (производство)	Замена, ремонт, переработка (услуги)
Сокращение жизненного цикла продуктов	Продление жизненного цикла продуктов
Логистика распределения	Логистика восстановления
Общество потребления	Общество утилизации
Сеть поставок	Сеть обмена
Технологический прогресс	Развитие технологии обработки
Занятость на производстве (компьютеризация и механизация производства)	Временная безработица и продление жизненного цикла товаров и охрана природных ресурсов (положительный социальный аспект)
Эксплуатация окружающей среды	Бережное использование природных ресурсов

Можно сделать вывод о том, что обратная логистика важна с точки зрения предприятий, потому что это позволяет им правильно управлять отходами, возвратами и многоразовыми упаковками. Возвратная логистика оказывает положительное влияние не только на саму компанию, но и также на окружающую среду. Благодаря этому все больше и больше материалов могут повторно использоваться. Эффективность производства на предприятиях неуклонно растет благодаря методу определения подходящих отходов для восстановления, среди прочего с помощью анализа LCA. Так растет осведомленность: продукты приводят к более эффективному использованию с помощью реверсивной логистики и, следовательно, устанавливается более эффективное управление отходами, что ведет к меньшему негативному влиянию на природную среду. [9]

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ивуть Р.Б. Логистика: учебное пособие / Р.Б. Ивуть. – Минск: БНТУ, 2020. – 495 с.
2. Ивуть, Р.Б. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь: теория, методология, практика: монография / Р.Б. Ивуть, Т.Р. Кисель. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2015. – 192 с.
3. Логистика транспортирования: практикум: [по образованию в области экономики и организации производства] / Р.Б. Ивуть, П.В. Попов, В.Е. Хартовский, И.В. Охременко. – Волгоград: Сфера, 2018. – 130 с.: ил.
4. Логистика: модели и методы: учебное пособие / П.В. Попов, И.Ю. Мирецкий, Р.Б. Ивуть, В.Е. Хартовский; под общ. и науч. ред. П.В. Попова, И.Ю. Мирецкого. – Москва: ИНФРА-М, 2017. – 272 с.
5. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь: теория, методология, практика / под общ. и науч. ред. д-ра экон. наук, проф. Р.Б. Ивуть. – Волгоград: Сфера, 2016. – 292 с.
6. Дирко С.В. Формирование логистической системы рециклинга вторичных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/74540/1/Dirko_S.V._18_24.pdf. -- Дата обращения: 09.07.2021.
7. Ермолаева Ю.В. Глобальные схемы управления отходами: глобализация vs централизованная континентализация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kpfu.ru/portal/docs/F_642986656/Download.pdf. – Дата обращения: 09.08.2021.
8. Акулова А.А Организация процесса утилизации автомобилей в Уральском районе // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Екатеринбург, 2017, 20 с.
9. Марченко А.В., Медведева Г.Б. Эффективность логистики возвратных потоков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/250798/1/157-161.pdf>. – Дата обращения: 09.08.2021.
10. Зуева, О. Н. Интеграционные процессы в реверсивной логистике вторичных ресурсов: [монография] / О. Н. Зуева, С. А. Шахназарян; М-во образования и науки РФ, Урал. гос. экон. ун-т. — Екатеринбург : [Изд-во Урал, гос. экон. ун-та], 2017. - 238 с.
11. Букринская Э. М. Реверсивная логистика: учеб. пособие.

СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2010. - 79 с.

12. Реверсивная логистика: учебно-методическое пособие // В.Л. Пилюшенко, Р.Р. Ларина, Т.В. Мирошниченко, К.А. Машенков. - Донецк: ВИКДонГУУ, 2009. - 217с.

13. Ветрова, М. А. Возвратная логистика в управлении зелеными цепочками поставок продовольствия / М. А. Ветрова // Глобальные вызовы в экономике и развитие промышленности (INDUSTRY-2016) : материалы науч.-практ. конф. с зарубежным участием, Санкт-Петербург, 21–23 марта 2016 г. ; под ред. А. В. Бабкина. – СПб., 2016. – С. 26–34.

14. Григорьев, М. Н. Логистика. Продвинутый курс : учебник / М. Н. Григорьев, А. П. Долгов, С. А. Уваров. – М. : Изд-во Юрайт, 2011. – 734 с.

15. Анализ и контроллинг в логистических системах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studme.org/171068/>. – Дата доступа: 25.02.2020.

16. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 28.07.2017, № 567 [Электрон, ресурс] / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. — Минск, 2017.

17. СТБ 2047-2010. Логистическая деятельность. Термины и определения = Лагістычная дзейнасць. Тэрміны і азначэнні / [БелНИИТ "Транстехника"]. - Изд. офиц. - Введ. 2011-01-01. - Минск: Госстандарт, 2010. - IV, 24 с.

18. Курочкин Д.В. Логистика и управление цепями поставок: практ. пособие / Д.В. Курочкин. - Минск: Альфа Книга, 2016. - 784 с.

19. Курочкин Д.В. Справочник экономиста. Логистика как инструмент повышения эффективности работы предприятия / Д.В. Курочкин. - Минск: ООО «Промкомплекс», 2016. - 104 с.

20. Об обращении с отходами: Закон Республики Беларусь, 20 июля 2007 г. № 271-3 // Эталон-Беларусь [Электрон, ресурс] / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. — Минск, 2007.