

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

На правах рукописи

Орлов Алексей Андреевич

ФОРМИРОВАНИЕ
ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ
ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В
СТРУКТУРЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика:
экономическая безопасность

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель

Смирнов Владимир Михайлович,
доктор экономических наук, доцент

Москва – 2025

Оглавление

Введение	4
Глава 1 Эколого-экономические основы безопасности регионов	16
1.1 Теоретические аспекты взаимосвязи экономической безопасности и экологической безопасности регионов.....	16
1.2 Экологические и экономические параметры и модели развития экономики регионов, их взаимосвязь	42
1.3 Теоретические аспекты эколого-экономической сущности рисков (ущербов) в регионах, применительно к системе управления отходами.....	55
Глава 2 Система обращения с отходами производства и потребления в структуре экономической безопасности регионов.....	64
2.1 Модели управления отходами производства и потребления на федеральном и региональном уровнях.....	64
2.2 Подходы к разработке методического инструментария управления эколого-экономической безопасностью на региональном уровне, анализ отечественного и зарубежного опыта.....	78
2.3 Анализ факторов влияния на управление отходами производства и потребления в структуре экономической безопасности регионов	94
Глава 3 Основные направления развития системы обращения с отходами производства и потребления в структуре экономической безопасности регионов.....	100
3.1 Развитие практических экономических методов построения системы обращения с отходами производства и потребления на основе экономической сущности отходов.....	100
3.2 Разработка организационно-экономической модели системы обращения с отходами производства и потребления региона и их утилизации в структуре экономической безопасности	136

3.3 Практические рекомендации совершенствования системы обращения с отходами производства и потребления в рамках эколого-экономической безопасности регионов.....	147
Заключение.....	160
Список литературы.....	163
Приложение А Базовые предпосылки моделируемого региона до настройки модели.....	191
Приложение Б Базовые предпосылки моделируемого региона после настройки модели.....	192
Приложение В Сводные экономические показатели моделируемого региона до настройки модели	193
Приложение Г Сводные экономические показатели моделируемого региона после настройки модели.....	194
Приложение Д Анализ экономических и экологических рисков в рамках различных сценариев моделируемого региона	195

Введение

Актуальность темы исследования. На сегодняшний день возросла значимость вопросов повышения уровня экономической безопасности при возникновении экологических проблем, вызванных нарушением баланса существования человека в природной среде, в результате которого происходит активное загрязнение окружающей среды. Вопросы важности поддержания уровня экономической безопасности часто поднимаются на различных уровнях, однако исследований взаимосвязей между экономикой и экологией, которые смогут способствовать решению этих вопросов недостаточно. При этом, зачастую за словами социо- эколого- эффектами скрывается экономическая неэффективность внедряемых механизмов, которые негативно влияют на состояние экономической безопасности региона и страны в целом.

В современных условиях все более остро встает вопрос о повышении экономической эффективности внедряемых технологий и инновационных решений. Это связано с необходимостью оптимизации использования ресурсов, снижения затрат и повышения конкурентоспособности в условиях динамично изменяющейся экономической среды. Актуальность данной проблемы подчеркивается растущими требованиями к устойчивому развитию и рациональному управлению ресурсами, что делает поиск новых подходов к повышению экономической отдачи от технологических решений одной из ключевых задач современной науки и практики.

Сегодня мы можем увидеть серьезные противоречия между экономическим и экологическим развитием общества, отдельных государств и регионов. Интенсивное загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления, которые обозначены в Федеральном Законе «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ, неразрывно связано с деятельностью человека. Последствия отсутствия эффективных решений данной проблемы могут быть многочисленны и разнообразны в части негативного влияния на экономическую безопасность и темпы

социально-экономического развития регионов и государства в целом, например:

- повышение вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду;
- изменение качества земляного покрова, уменьшение возможностей по орошению посевов, снижение урожайности, сокращение поголовья скота, выведение из оборота значительных площадей и усиление риска возникновения продовольственного дефицита;
- рост расходов федерального и региональных бюджетов на создание и поддержание инфраструктуры в целях снижения нагрузки на окружающую среду;
- невозможность проживания людей и осуществления экономической деятельности в некоторых регионах из-за высокой степени загрязнения;
- рост общего загрязнения воздуха в связи с выделяемыми испарениями, в том числе от отходов, которые были захоронены или направлены на свалки с нарушением действующих нормативных требований.

В настоящее время остро стоит вопрос обеспечения экономической безопасности государства и регионов. Данное направление отдельно зафиксировано в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» (далее – Указ № 400). В соответствии с данным документом определены ключевые направления в рамках обеспечения национальной безопасности. Одним из стратегических национальных приоритетов в подпункте 5 пункта 26 Указа № 400 выделена экологическая безопасность и рациональное природопользование.

В свою очередь экономическая безопасность, на наш взгляд, также затрагивает взаимосвязь интересов государства, бизнеса и населения. В сфере обращения с отходами данная взаимосвязь наиболее выражена за счет необходимости создания новой отрасли с соответствующей инфраструктурой, которая потребует серьезных финансовых затрат как со стороны федерального

и региональных бюджетов, так и со стороны частных инвесторов. Текущая финансовая потребность для создания необходимой инфраструктуры оценивается порядка 300 миллиардов рублей согласно публичному отчету за пять лет работы в рамках реализации «мусорной реформы» Публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор» [31; 54].

Так, в Указе Президента Российской Федерации от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» в соответствии с пунктом 12 к основным вызовам и угрозам экономической безопасности относится установление избыточных требований в области экологической безопасности, рост затрат на обеспечение экологических стандартов производства и потребления [27]. Данное утверждение говорит о необходимости модернизации экологических стандартов для повышения эффективности экономики государства и отдельных регионов и сокращения избыточных затрат финансовых ресурсов на экологизацию экономики.

Согласно подпункту «в» пункта 1 Указа Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» одной из ключевых национальных целей является создание комфортной и безопасной среды для жизни.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [30] реализуется национальный проект «Экологическое благополучие». В рамках данного законопроекта были определены ключевые задачи, одной из которых является формирование комплексной системы обращения с отходами. Помимо этого, в рамках данной задачи предусмотрено создание экономики замкнутого цикла и вовлечение вторичного сырья в производственный оборот. Достижение данных целей способствует обеспечению эколого-экономической безопасности

государства и отдельных регионов. Как итог – нахождение новых точек роста в рамках взаимодействия общества и государства с окружающей средой.

Нужно учитывать, что экологическое направление является достаточно новым в современной России, а отрасль обращения с отходами производства и потребления только на первых этапах своего становления после начала реформы по обращению с отходами с 1 января 2019 года в рамках реализации национального проекта «Экология». Импульсом к проведению реформы послужили неудовлетворенность населения, общественных организаций в отношении существующей системы обращения с отходами, а также накопленным вредом от созданных объектов захоронения отходов, а также большим количеством несанкционированных стихийных свалок. В связи с этим на уровне Правительства Российской Федерации была запущена процедура разработки и принятия Федерального закона от 31 декабря 2017 года № 503-ФЗ [26], который внес изменения в закон «Об отходах производства и потребления». Реформа была разработана при участии Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды) и корпорации «Российский экологический оператор» (ППК «РЭО»), созданной в 2019 году для контроля за обращением с отходами и ключевыми участниками данной отрасли.

На сегодняшний день государство и отдельные субъекты зачастую сталкиваются с недостаточной эффективностью работы существующей инфраструктуры обращения с отходами производства и потребления, что также создает угрозы для эколого-экономической безопасности. При этом проблемы формирования системы обращения с отходами носят наиболее выраженный региональный характер, так как затраты на обеспечение функционирования системы, а также создание необходимой инфраструктуры ложатся на плечи региональных бюджетов. Это дополнительно обуславливает необходимость проведения исследования на региональном уровне с учетом специфики регионов.

В текущей экономической ситуации имеются основания сделать вывод, что у основных участников сферы обращения с отходами производства и потребления есть множество сложностей, связанных с экономическим состоянием отрасли и недостаточной эффективностью работы существующей инфраструктуры. Данная ситуация формирует существенные риски для экономической безопасности региона и государства в целом. С учетом, что экологическая повестка находится в ведении государства, оно вынуждено поддерживать организации, осуществляющие деятельность в сфере обращения с отходами. Помимо этого, нерациональный подход к созданию объектов обращения с отходами способствует росту нагрузки на федеральный и региональные бюджеты.

Необходимость разработки и применения организационно-экономической модели, которая будет способствовать повышению эффективности региональной инфраструктуры обращения с отходами, а также прогнозированию, осуществлению дальнейшего мониторинга и контролю достижения поставленных целей, обуславливают актуальность выбранной темы исследования. Кроме того, разработка организационно-экономической модели должна предполагать возможность оценки влияния на экономическую безопасность достижения целевых экологических показателей в сфере обращения с отходами. Не всегда повышение уровня экологической безопасности оказывает положительное влияние на экономическую безопасность, в силу дороговизны технологий и мероприятий по достижению экологической безопасности. Целью данного исследования является научно-теоретическое обоснование применения организационно-экономической модели, которая позволит наладить региональную инфраструктуру обращения с отходами, и оценка влияния совершенствования требуемой инфраструктуры и устранения накопленного экологического ущерба на уровень экономической стабильности регионов в контексте обеспечения экономической безопасности.

Степень разработанности темы исследования. Вопросами управления рисками, подходами к оценке угроз, разработке методов обеспечения экономической безопасности занимались многие отечественные и зарубежные практики и исследователи, среди которых А.А. Аверьянова, В.И. Авдийский, О.М. Алиев, И.А. Ангелина, А. Архипов, Б.С. Батаева, В.В. Безновская, В.М. Безденежных, И.С. Белик, С.Н. Бобылев, И.Я. Богданов, Е.М. Бухвальд, И.В. Вякина, Л.П. Гончаренко, Е.Б. Голованов, Э.А. Диваева, А.Н. Жемчужникова, В.В. Земсков, А. Илларионов, И.С. Качура, Н.В. Капустина, А.Н. Климонова, Е.Б. Козак, М.В. Костенников, А.П. Купрюшин, А.В. Курагин, А.С. Мартынов, О.Р. Рахимов, А.А. Рощупкина, Т.В. Самушенок, В.К. Сенчагов, С.Н. Сильвестров, В.М. Смирнов, В.Г. Старовойтов, Н.Г. Синявский, Тамбовцев, И.А. Холчева, Н.В. Чернявская, A. Gorley, Ch. Geoffrey, Joseph Stiglitz, Amartya Kumar Sen и другие.

Особое внимание в своих научных трудах вопросам формирования систем обращения с отходами на региональном уровне в разной степени занимались такие ученые, как Д.А. Бондаренко, Е.П. Волюнкина, И.О. Кирильчук, А.А. Лебедева, Е.В. Марьин, Н.В. Петрова, Е.Г. Раковская, И.С. Рублева, Г.Э. Савченко, С.П. Станишевская, А.Р. Шарапов, И.А. Шехов и другие.

При этом, по мнению автора, в рамках рассмотренных трудов вышеуказанных исследователей недостаточно изучена взаимосвязь экономической безопасности и экологической безопасности, а также инструменты оценки повышения уровня региональной экологической безопасности на экономическую безопасность, позволяющие спрогнозировать убытки в денежном выражении на долгосрочной перспективе, отразить рост нагрузки на население, а также потребности в финансировании создания необходимой инфраструктуры. Автор предлагает рассматривать данную взаимосвязь на примере создания системы обращения с отходами, которая на сегодняшний день находится на начальном этапе своего развития и требует значительных инвестиций. Данная система также несет в себе явный

региональный характер и напрямую влияет на экологическую безопасность субъектов Российской Федерации.

Цель исследования заключается в разработке организационно-экономической модели управления отходами, включающую возможность оценки принимаемых в регионах стратегических решений при формировании отрасли обращения с отходами производства и потребления и комплексной оценки эффективности достижения поставленных целей в рамках обеспечения эколого-экономической безопасности регионов, а также прогнозирования экономического эффекта. В процессе написания диссертационной работы предусмотрено решение следующих **задач**:

1) Определить взаимосвязь экономической и экологической безопасности, на этой основе предложить новую категорию эколого-экономической безопасности и выявить особенности действующей системы управления отходами производства и потребления в Российской Федерации, как элемента эколого-экономической безопасности.

2) Предложить показатели для оценки результативности существующих моделей и деятельности субъектов сферы обращения с отходами производства и потребления в системе эколого-экономической безопасности регионов.

3) Провести сравнительный анализ существующих моделей построения системы управления отходами производства и потребления в России и за рубежом как на федеральном, так и на региональном уровнях с учетом изучения возможности оценки влияния на эколого-экономическую безопасность регионов.

4) Разработать и обосновать инструмент (организационно-экономическая модель), позволяющий производить комплексную оценку влияния построения системы управления отходами производства и потребления на эколого-экономическую безопасность регионов с учетом их индивидуальной специфики за счет применения сценарного анализа.

Объектом исследования является система обеспечения эколого-экономической безопасности региона.

Предметом исследования являются механизмы формирования системы обращения с отходами производства и потребления в рамках обеспечения эколого-экономической безопасности региона.

Методология и методы исследования. Методологическую и теоретическую основу диссертационного исследования составляют труды ученых в области региональной экономической и экологической безопасности. В процессе исследования применялись такие методы: научной абстракции, классифицирования, сравнения, системный подход, анализ и синтез, индукции и дедукция, статистического анализа, методы сравнения и моделирования, метод экспертной оценки, корреляционный и регрессионный анализ. Совокупность используемой методологической базы позволила обеспечить достоверность и обоснованность выводов и практических предложений.

Научная новизна исследования заключается в разработке организационно-экономической модели, направленной на оценку и определение возможностей по снижению негативного влияния развития инфраструктуры в сфере обращения с отходами на региональную экономическую безопасность.

Положения, выносимые на защиту:

1) Развита и дополнена теория взаимосвязи экономической и экологической безопасности, обеспечения экономической безопасности региона в части выделения, на основе структурного анализа, категории эколого-экономической безопасности и определения ее границ, а также определения ключевых принципов ее обеспечения (С. 31; 41).

2) Предложен расширенный набор показателей оценки эколого-экономической безопасности, что позволяет более комплексно учитывать и прогнозировать степень влияния проводимых экологических мероприятий в сфере обращения с отходами производства и потребления на экономическую безопасность регионов (С. 46-47).

3) Доказана ограниченность существующих обособленных моделей оценки региональной эколого-экономической безопасности, а также методов оценки рисков (ущербов) в регионах, применительно к системе управления отходами. Обоснована необходимость создания нового аналитического инструментария управления отходами производства и потребления с авторским расширенным набором показателей (С. 66-78).

4) Разработана организационно-экономическая модель сферы управления отходами производства и потребления в структуре эколого-экономической безопасности региона. Предложен инструментарий учета региональной специфики при моделировании и прогнозировании экономического эффекта от создания устойчивой системы обращения с отходами, включающий сценарный подход (С. 112-131).

5) Выявлено и эмпирически верифицировано с использованием предложенного организационно-экономического моделирования влияние построения эффективной системы управления отходами производства и потребления на снижение финансовой нагрузки на население, инвестиции в данную отрасль, бюджетную региональную эффективность, общее состояние эколого-экономической безопасности в моделируемом регионе (С. 136-142).

6) Доказана применимость гипотезы «множественного выигрыша», включающего рациональный подход к созданию инфраструктуры управления отходами производства и потребления (С. 195).

Область исследования диссертации соответствует п. 13.1. «Теоретико-методологические вопросы исследования проблем экономической безопасности» и п. 13.12. «Разработка и применение методов, механизмов и инструментов повышения экономической безопасности» Паспорта научной специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика: экономическая безопасность (экономические науки).

Теоретическая значимость работы состоит в расширении научных знаний в области оценки уровня эколого-экономической безопасности

регионов с учетом состояния сферы обращения с отходами производства и потребления, в выявлении взаимосвязей построения системы обращения с отходами региона в основных сферах экономической безопасности. Предлагаемый подход учитывает современные тенденции социально-экономического развития субъектов Российской Федерации, вызовы и угрозы экономической безопасности, отраженные в Стратегии экономической безопасности Российской Федерации до 2030 года.

Практическая значимость работы определяется возможностью использования его выводов и предложений для обеспечения эколого-экономической безопасности в регионе, развития отрасли обращения с отходами производства и потребления, а также организации управления отходами на региональном уровне. В работе проведены расчеты, позволяющие определить экономический эффект от запланированных мероприятий в рамках создания системы обращения с отходами, а также уровень государственного стимулирования предприятий по переработке и утилизации отходов, что может быть использовано региональными органами власти при реализации программ социально-экономического развития. В результате совершенствования инструментария повышения эколого-экономической безопасности за счет разработанной организационно-экономической модели анализа и оценки системы управления отходами производства и потребления станет возможным:

- 1) Осуществление дальнейшего мониторинга и разработки необходимых подходов совершенствования процедур управления и контроля за состоянием эколого-экономической безопасности регионов. Определение наиболее влиятельных потенциальных угроз для более эффективного повышения уровня эколого-экономической безопасности регионов.

- 2) Снижение негативного влияния и рост эффективности системы управления отходами производства и потребления в целях обеспечения экономической безопасности регионов, опираясь на учет экологических, социальных, управленческих и экономических параметров.

3) Утверждение нового инструментария по оценке и прогнозированию потенциальных угроз для экономической безопасности регионов применительно к системе управления отходами производства и потребления.

Некоторые выводы и результаты исследования могут быть использованы в учебном процессе при проведении учебных занятий по курсам «Региональная экономика».

Степень достоверности, апробация и внедрение результатов исследования. Достоверность исследования обеспечивается применением научных методов, проверенных статистических данных, анализом трудов отечественных и зарубежных ученых, а также практическим подтверждением результатов. Комплексный подход и всесторонняя проверка данных гарантируют обоснованность и объективность выводов.

Основные материалы диссертации докладывались автором на международных и научно-практических конференциях: на Всероссийском Фестивале науки «NAUKA 0+» (Москва, Финансовый университет, 8 октября 2022 г.), на XIV Международной научно-практической конференции «Декабрьские чтения памяти С.Б. Барнгольц» (Москва, Финансовый университет, 15-16 декабря 2022 г.), на IV Международной научно-практической конференций «Современные экономические проблемы развития и эксплуатации транспортной инфраструктуры» (Москва, РУТ (МИИТ), 21-22 ноября 2023 г.), на Межвузовской конференции «Межотраслевое взаимодействие: студент-университет-работодатель-экономика» (Москва, Финансовый университет, 18 июня 2024 г.), на Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и тенденции развития современной экономики» (г. Самара, Самарский государственный технический университет, 28-29 октября 2024 г.).

Результаты исследования используются в практической деятельности публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор», в частности, используется разработанная в диссертации

организационно-экономическая модель, как инструмент анализа экономического состояния отрасли обращения с отходами в регионах и влияния создания инфраструктуры обращения с отходами на социально-экономическое состояние регионов. По материалам исследования внедрена разработанная в диссертации организационно-экономическая модель, позволяющая расширить возможности оценки экономического состояния региональной отрасли обращения с отходами. Используется описанная в исследовании методика анализа основных социально-экономических показателей отрасли обращения с отходами. Выводы и основные положения исследования используются в практической работе публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор» и способствуют проведению оценки экономического состояния отрасли обращения с отходами в отдельных субъектах Российской Федерации.

Материалы диссертации используются Кафедрой экономической безопасности и управления рисками Факультета экономики и бизнеса Финансового университета в преподавании учебной дисциплины «Экономическая безопасность организаций» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Анализ рисков и экономическая безопасность».

Апробация и внедрение результатов исследования подтверждены соответствующими документами.

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 6 работ общим объемом 3,62 п.л. (весь объем авторский) в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации обусловлены поставленными целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 166 наименований, 5 приложений. Текст диссертации изложен на 195 страницах и содержит 6 таблиц и 59 рисунков.

Глава 1

Эколого-экономические основы безопасности регионов

1.1 Теоретические аспекты взаимосвязи экономической безопасности и экологической безопасности регионов

Экономическая безопасность может рассматриваться в качестве важнейшей составляющей любой экономической системы, в том числе системы, действующей на уровне государства, региона или конкретного хозяйствующего субъекта. Экономическая безопасность характеризуется способностью экономической системы устойчиво поддерживать функционирование, самостоятельно обеспечивать себя необходимыми ресурсами и последовательно воплощать в жизнь национальные, региональные и корпоративные интересы. По отношению к национальной экономике экономическая безопасность представляет собой совокупность условий и факторов, которые обеспечивают независимость, устойчивость национальной экономики, а также ее способность к постоянному обновлению и развитию.

Содержание теории экономической безопасности на протяжении нескольких лет постоянно изменялось и совершенствовалось. На начальном этапе термин «экономическая безопасность» рассматривался преимущественно на микроуровне и подразумевал обеспечение финансовой независимости, достаточности экономических ресурсов и сохранение коммерческой тайны и другой секретной информации предприятия, однако, в последствие целью экономической безопасности стало обеспечение устойчивого социально-экономического развития предприятия и разработка алгоритма действий в данном направлении.

В российских и европейских научных изданиях особое внимание уделяется экономической безопасности государства, семьи и личности. Также исследуется экономическая безопасность регионов и предприятий. Эта концепция уже не является новой, о чем свидетельствуют отечественные

зарубежные экономические исследования. Научные статьи девятнадцатого и начала двадцатого веков обращались к проблемам экономической безопасности семьи и государства. Позже значимость этих вопросов закрепились в создании специализированных учреждений на макроуровне [77]. При этом, мнения множества экономистов касательно определения экономической безопасности зачастую не совпадают.

Далее необходимо, представить понятийный аппарат содержания термина «экономическая безопасность». Для этого в таблице 1 собраны определения термина «экономическая безопасность» разными авторами.

Таблица 1 – Авторские трактовки термина «экономическая безопасность»

Автор	Определение
1	2
В.К. Сенчагов	«Такое состояние экономики и институтов власти, при котором обеспечивается гарантированная защита национальных интересов, социально направленное развитие страны в целом, достаточный оборонный потенциал даже при наиболее неблагоприятных условиях развития внутренних и внешних процессов»
О.А. Бельков	«Положение экономики, которое возможно установить равно как высококачественное и что, согласно взгляду сообщества, подлежит сохранению или формированию роста, объемы которого регулярно увеличиваются»
В.С. Паньков	«Положение государственной экономики, для которой свойственно присутствие стабильности, стойкого «иммунитета» к воздействиям, равно как внешних, так и внутренних условий, что возможно изложить, как условия, обладающие деструктивным воздействием на деятельность воспроизводства обществом, итогом чего может оказаться общественное напряжение, угрожающая в целом всей стране»
А.Б. Борисов	«Требования, формируемые страной и обеспечивающие факт отсутствия ущерба, появление которого возможно за счет появления внешних и внутренних угроз»
Л.И. Абалкин	«Требования и условия в комплексе, основной целью которых выступает формирование независимости национальной экономики и ее устойчивость к постоянным изменениям»
Т.В. Самушенок	«Состояние и закономерности становления надежности значимых интересов этноса и его структур от внутренних и внешних угроз»
А. Илларионов	«Комплекс обстоятельств правового, политического, экономического характера, гарантирующий формирование большого числа экономических ресурсов в долговременной перспективе»
А. Архипов	«Гарантия предоставления общественных нужд, как на уровне государства в целом, так и на межгосударственном уровне за счет возможностей экономики»

Продолжение таблицы 1

1	2
С. Перова	«Состояние прочности государственных интересов, исполняющееся за счет множественности событий, исполняемых страной с помощью экономной, налоговой, кредитно-денежной политики и ориентация на формирование требований и условий, с помощью которых можно обезвредить внешние и внутренние угрозы»
И. Богданов	«Состояние экономики государства, при котором за счет ряда институциональных показателей, будет обеспечено существующий имидж государства, уровень его самодостаточности и обеспечена возможность от воздействия, как внешних, так и внутренних факторов, что в итоге в комплексе позволяет большей части населения процветать, в соответствии с нормативами ряда цивилизационных стран»
Т.Е. Кочергина	«Формирование свойства воссоздания положения экономической системы в соответствии с теми задачами, которые были поставлены в рамках прогнозируемых масштабах с систематическими и качественными особенностями»
А.Н. Климонова	«Состояние экономики, при котором население может без привлечения извне, самостоятельно определять направление и варианты своего экономического становления»
О.Р. Рахимов	«Защита со стороны экономики, отображаемая как благо, которое обеспечивается на коммерческой или льготной основе, за счет различных субъектов экономики, что начинается с безопасности персональной и доходит до уровня безопасности государства»
Л.И. Шершнев	«Положение безопасности национального хозяйства от внешних и внутренних угроз, при котором оно способно гарантировать инерционное становление общества, его экономическую и социально-политическую устойчивость в условиях наличия негативных внешних и внутренних факторов»
Е.М. Бухвальд	«Важная высококачественная оценка финансовой концепции, означающей ее стремление сохранять соответственные условия жизнеспособности жителей, стойкое поддержание ресурсами формирования общенародного производство, а кроме того, градационное формирование государственных интересов Российской Федерации»
В.Л. Тамбовцев	«Множественность свойств положения технологической подсистемы, гарантирующих значимость свершения задач всей системы»
И.А. Холчева	«Параметр уровня безопасности субъекта хозяйствования, его производственных и общественных взаимоотношений от негативного влияния внешних либо внутренних условий и шанс к улучшению степени благосостояния людей, умение определять наружную и внутреннюю политику развития благосостояния хозяйства и генерирование общенациональной безопасности»

Продолжение таблицы 1

1	2
Е.Б. Козак	«Главная высококачественная оценка финансовой концепции в целом, что корреспондирует ее шанс сохранять соответственные требования жизнеспособности жителей, устойчивое обеспечение ресурсами с целью улучшения общенародного хозяйства. Однако в наиболее просторном концепте финансовая надежность предполагает собою, высококачественную оценку сообщества, исследуемого в финансовом разрезе, рассматриваемого как целостность, основным индикатором чего выступает жизнестойкость и структурная слаженность основных социальных институтов, идеологии»

Источник: составлено автором по материалам [4; 5; 12; 15; 47; 59; 67; 74; 79; 98; 101; 102; 119; 122; 128; 131; 137; 141].

Анализируя все эти определения, можно сделать вывод о том, что они по содержанию понятия представлены как:

- состояние интересов, национальной экономики, национального хозяйства;
- защищенность определенных жизненно важных интересов, защищенность экономических интересов;
- совокупность (в том числе система) условий и факторов;
- способность экономики и национальной экономики;
- качественная характеристика экономической системы;
- режим функционирования государства и без указания принадлежности режима.

На основании анализа всех предыдущих взглядов автор выделил трактовку определения экономической безопасности, которая наиболее полно отражает направление исследования.

Экономическая безопасность представляет категорию экономического характера, основным предметом которой является анализ состояния экономики, позволяющий выявить направления обеспечения устойчивого роста, наиболее полное удовлетворение потребностей общества, рациональное управление ограниченными ресурсами, защиту интересов в сфере экономики на различных уровнях, в частности региональном, национальном, международном.

Анализируя структуру экономической безопасности, обратим внимание, в первую очередь, на тот факт, что мнения ученых разделены на несколько групп. В частности, первая из таких групп, к которой относятся такие исследователи, как А.И. Есир, О.А. Кискул, И.В. Толмачева, считают экономическую безопасность определенным набором действий и мер, которые направлены на то, чтобы предотвратить реализацию угроз, способных оказать негативное влияние не только на развитие государства в целом, но и на определенные экономические процессы в отдельности [16].

В то же время, такие исследователи, как например, Гончаренко Л.П., считают, что целесообразнее выделять такие виды экономической безопасности в ее структуре, как: социальная, финансовая, военная, ресурсная, информационная, продовольственная, научно-техническая, политическая, экологическая [7].

В следующую группу ученых входят такие исследователи как: Е.С. Мезенцева, Н.А. Румачик, Е.А. Шелухина. В своих работах они предлагают выделять такие компоненты как: финансовая, энергетическая, кадровая, научно-техническая, продовольственная, информационная, таможенная, безопасность собственности [15].

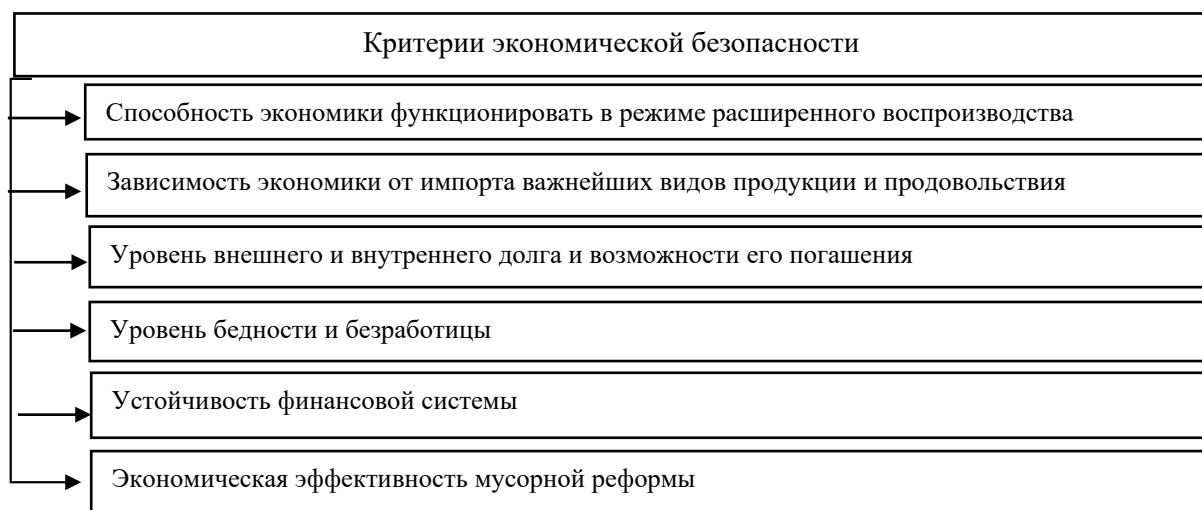
Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что исследователи XX века, а к ним мы можем отнести В.К. Сенчагова, Л.И. Абалкина, сформировали базовые подходы к пониманию сущности экономической безопасности, однако в то же время предлагали рассматривать меньшее число составляющих элементов экономической безопасности, чем исследователи, которые работали над данной проблематикой позднее [15; 59]. Со временем перечень составляющих элементов становился намного шире, что свидетельствует о том, что имеет место постоянное развитие экономики на разных уровнях, в частности на микро-, мезо-, макро-, мега-

Ввиду того, что на развитие государства и его благосостояние оказывает влияние ряд факторов, следует проводить анализ и оценку большого количества разных факторов и элементов. Это в итоге будет способствовать тому, что

вероятность возникновения различного рода угроз и рисков будет постоянно снижаться, что в свою очередь является одной из основных целей государственных институтов и учреждений, а также представителей частного и общественного секторов.

Систему экономической безопасности можно описать, как иерархическую организационно-экономическую структуру. При этом, на разных уровнях иерархии, формам проявления угроз экономической безопасности, будут характерны отличия не только по смыслу, но и по наполнению состава, независимо от того, что действия дестабилизирующих факторов в рамках одного экономического пространства, являются схожими.

В качестве примера можем привести перечень глобальных факторов, среди которых: общий спад производства, ухудшение финансовой системы, повышение напряженности социального характера, рост криминогенной обстановки, снижение конкурентоспособности и прочее. Эти факторы, в свою очередь, раскрывают ряд критериев экономической безопасности. На рисунке 1 представим критерии экономической безопасности.



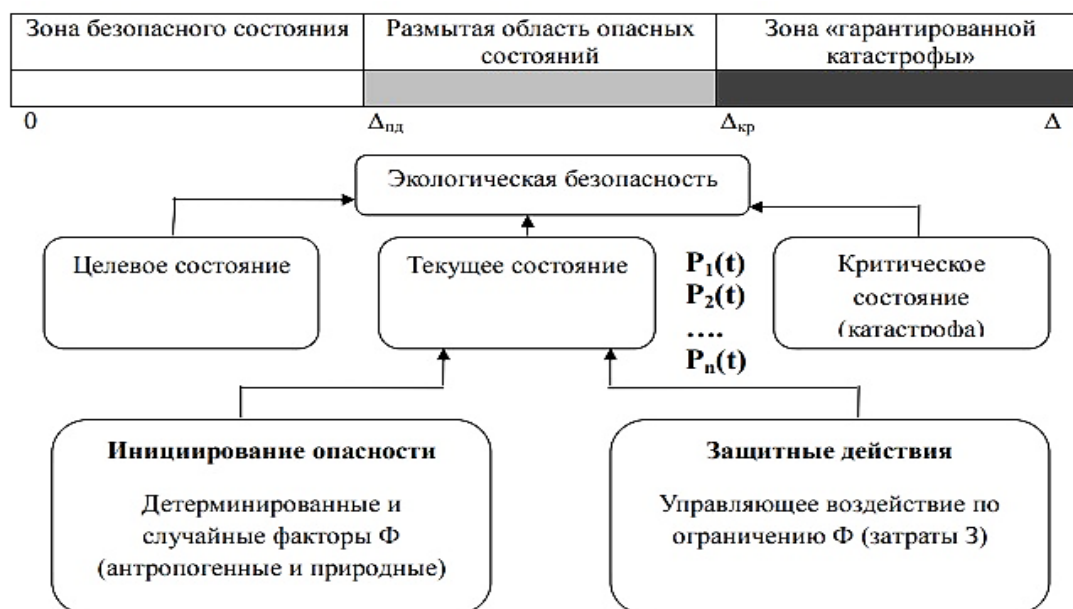
Источник: составлено автором.

Рисунок 1 – Критерии экономической безопасности

Обратим внимание, что экологическая безопасность все чаще рассматривается как самостоятельный элемент системы экономической безопасности. Ряд авторов обосновывают необходимость ее выделения в

отдельную категорию, аргументируя это возрастающей ролью экологических факторов в обеспечении устойчивого развития экономики. На основании этого считаем необходимым обратить внимание на взаимосвязь экологической и экономической безопасности.

Если обратиться к взглядам других исследователей, то интерес вызывает подход А.И. Муравых, изображенный на рисунке 2, который под экологической безопасностью предполагает положение естественной находящейся вокруг природной сферы, под воздействием внутренних и наружных условий в которой совершается преобразование состояний естественной находящейся вокруг сферы (от зоны безопасной в зону катастрофы) [46].



Источник: [89].

Рисунок 2 – Показатель экологической безопасности территории

Этот принцип подразумевает признание экологической безопасности как идеи, которая регулирует деятельность, связанную с экологическими рисками, использование природных ресурсов и работу природоохранных служб, не создающую опасности для общества.

Обобщая имеющиеся подходы, можно отметить, что определение экологической безопасности охватывает следующие элементы:

- компонент глобальных и национальных концепций защищенности;

- совокупность действий, которые способны нанести вред природной среде;
- состояние охраны интересов общества;
- набор состояний или явлений, способствующих поддержанию мирового баланса;
- текущее состояние окружающей природной среды;
- система правового регулирования взаимодействий между экологическими и экономическими аспектами;
- механизм, который регулирует допустимые уровни негативного воздействия на окружающую среду.

Если речь идет о глобальной экологической безопасности, то с позиции В.Г. Горшкова, это предполагает проблему формирования стойкости окружающей атмосферы и решение задач по развитию цивилизации в рамках экосистем [8]. Далее на рисунке 3 отразим уровни экологической безопасности.

Стратегические цели	Объекты исследования	Элементы обеспечения
Глобальный уровень		
Сохранение и восстановление естественного механизма воспроизводства окружающей среды	– изменение климата Земли; – загрязнение воздушного бассейна; – разрушение озонового слоя; – истощение запасов пресной воды и загрязнение Мирового океана; – загрязнение земель, разрушение почвенного покрова; – уменьшение биологического разнообразия и т.п.	– деятельность международных институтов; – различные программы финансирования
Межгосударственный, национальный уровень		
Экологизация экономики, новые экологически безопасные технологии, восстановление качества окружающей среды	– крупные географические или экономические зоны (ЕС, СНГ и др.); – территории одного или нескольких государств	– межгосударственные, национальные соглашения; – Конституция, нормативно правовые акты государства; – налоги и сборы; – экспертиза, надзор, контроль
Региональный уровень		
Создание условий для формирования благоприятной среды жизнедеятельности общества и совершенствования процессов природопользования	– автономно-территориальные образования государства; – города, районы; – предприятия металлургии, горнодобывающей, нефтеперерабатывающей промышленности, оборонного комплекса	– законодательные акты местных органов самоуправления; – местные налоги и сборы; – соблюдение лимитов, правил, нормативов для предприятий
Локальный уровень		
Оптимизация жизненной среды человека и процессов, протекающих в нем, как биологическом, так и социальном существе	– безопасность отдельного человека	– санитарно-гигиенические нормы; – здоровый образ жизни; – правила по охране труда

Источник: составлено автором по материалам [89].

Рисунок 3 – Уровни обеспечения экологической безопасности

Ключевым моментом международной безопасности считают экологическую безопасность на межгосударственном уровне М.С. Горбачев [87], А.С. Тимошенко [132], А.В. Кукушкина [45]. Имеет место также точка зрения Горублина В.П., выделяющего национальный уровень экологической безопасности. Если речь идет о региональном уровне, то это предполагает взаимодействия природной среды на уровне региона, что позволяет обеспечить прогрессивное устойчивое развитие непосредственно самого региона [89].

Безопасностью отдельного человека выступает экологическая безопасность на локальном уровне. Следовательно, выделяют разные уровни экологической безопасности, однако, по мнению, О.М. Адаменко и Н.О. Зориной [1], наиболее эффективным уровнем обеспечения экологической безопасности с точки зрения разработки стратегии обеспечения экономической безопасности с учетом территориальной специфики является региональный уровень, который мы выделяем в рамках данной работы.

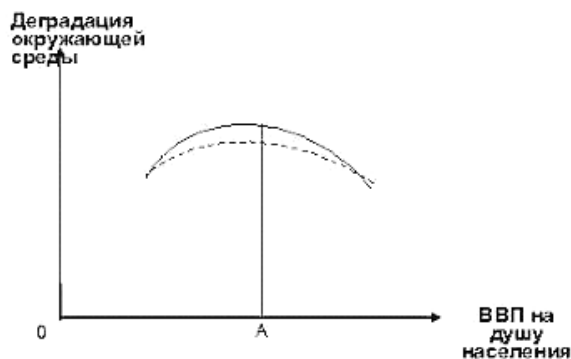
Автор согласен с мнением ученых. Обеспечение экологической безопасности должно также обеспечиваться через сокращение выбросов вредных веществ и загрязнения окружающей среды. Такое сокращение может быть обусловлено грамотным прогнозированием предельно допустимых показателей выбросов загрязняющих веществ или массообразования отходов производства и потребления.

Научный интерес представляет подход ученых В.К. Петрова [6], А.И. Лагунова [13], А.Б. Качинского [10], С.Р. Гостева [86], где экологическая безопасность определяется как защита ключевых интересов человека в области экологии, включая его право на чистое и здоровое окружение. В рамках подхода, предложенного Н.Ф. Реймерсом, этот термин обозначает «совокупность условий, явлений и мер, направленных на поддержание экологического баланса планеты и ее отдельных территорий на уровне, приемлемом для адаптации человечества без значительных потерь в физическом, социально-экономическом, техническом и политическом аспектах» [14].

Автор поддерживает мнение ученых о важности регионального аспекта экологической безопасности. Необходимо отметить, что понятие «экологическая безопасность» включает в себя множество аспектов, таких как защита экологии в конкретном районе, безопасность экологической обстановки на уровне всей страны, а также безопасность различных технологий и производственных процессов, и многое другое. Данное обобщенное понятие может быть рассмотрено на трех уровнях анализа: глобальном, региональном и локальном» [82].

В наше время тема взаимосвязи экологической и экономической безопасности приобретает все большее значение, так как деградация природной среды непосредственно отражается на разных сферах человеческой деятельности, в том числе на экономической. Человечество живет в двух неразрывно связанных плоскостях: экологической и экономической. Природа и социум тесно взаимодействуют и взаимно влияют друг на друга. Экология охватывает естественную среду обитания человека, а экономическая деятельность охватывает широкий спектр товаров, услуг и производственных процессов, которые оказывают значительное влияние на окружающую среду. В последние десятилетия наблюдается усиление внимания общества к экологическим последствиям хозяйственной деятельности, что обусловлено осознанием неотъемлемой связи между состоянием экологии и качеством жизни. Термины, такие как «отходы», «загрязнение», «выбросы» и «глобальное потепление», становятся все более распространенными и часто обсуждаемыми в научных и общественных кругах, а также научных исследованиях. Это свидетельствует о признании того, что стремление к максимизации прибыли предприятиями может привести к существенным экологическим рискам, что, в свою очередь, наносит ущерб экологической безопасности на уровне регионов и всей страны в целом [72]. В конце XX века исследования в областях экологической экономики и природопользования выявили взаимозависимость экономических и экологических систем. Ученые разработали модель, отображающую соотношение уровня загрязнений и ВВП на душу населения.

Эта модель, изображенная на рисунке 4, имеет форму перевернутой буквы U и известна как экологическая кривая Саймона Кузнецца (Далее – ЭКК).



Источник: [155].

Рисунок 4 – Экологическая кривая Саймона Кузнецца

На рисунке 5 представим аспекты взаимодействия экологического и экономического направлений безопасности.



Источник: составлено автором по материалам [104].

Рисунок 5 – Аспекты взаимосвязи экологического и экономического направлений безопасности

На сегодняшний день взаимосвязи, отраженные на рисунке 5, зачастую, все еще не в полной мере учитываются обществом при осуществлении своей экономической деятельности. Данный фактор подтверждается уровнем накопленного экологического вреда, который формировался в том числе в

Российской Федерации на протяжении десятилетий. Желание повысить эффективность и уровень дохода предприятия, региона, государства за счет нерационального использования природных ресурсов провоцирует проявление негативных последствий для окружающей среды в среднесрочной и долгосрочной перспективе. В современных реалиях экономика, не учитывающая экологические аспекты, не жизнеспособна, она не может дать реальные долгосрочные результаты. Именно поэтому проблема взаимосвязи экологической и экономической безопасности сегодня становится одной из наиболее актуальных.

Экономика государства и его природная среда взаимосвязаны во многих отношениях. Природная среда является источником необходимых ресурсов для различных секторов экономики. Помимо этого, она играет роль «поглотителя» образующихся в результате человеческой деятельности отходов и выбросов. Постоянно существует необходимость поиска эколого-экономического баланса. Производство товаров и услуг для стимулирования экономики находятся с одной стороны, с другой стороны происходит формирование отходов, образующихся в результате деятельности человека и предприятий. Данные отходы, при неправильном обращении, могут негативно влиять на общее состояние и качество окружающей среды, что непосредственно будет отражаться на уровне жизни и здоровье населения, может спровоцировать еще большее истощение ценных и сильно ограниченных ресурсов, препятствовать росту эффективности использования природных ресурсов [9].

Таким образом, природные ресурсы зачастую являются ключевой составляющей в производстве, которая стимулирует экономический рост государства. Однако неграмотное использование природных ресурсов и игнорирование возможных негативных последствий экономической деятельности для окружающей среды неизбежно приведет к последующему спаду экономики и кризисному состоянию в целом.

Природные ресурсы оказывают влияние на экономику двумя основными способами. Во-первых, их используют напрямую в качестве сырья для

производства товаров и услуг. Во-вторых, они участвуют в создании различных товаров и услуг, как опосредованный элемент.

Ресурсы, которые могут восстанавливаться естественным образом, такие как леса, солнечная энергия и гидроэнергетические ресурсы, являются возобновляемыми. В отличие от них, уголь, нефть и природный газ, являющиеся ограниченными по запасам, относятся к невозобновляемым ресурсам. Также природные ресурсы играют важную роль в обеспечении доходов государства, регионов и предприятий. Во многих странах экономика основывается на добыче и экспорте природных богатств. Природные ресурсы также критически важны для сельских жителей, вода необходима для сельского хозяйства, а пастбища обеспечивают корм для скота и место для выпаса животных» [166]. При этом в долгосрочной перспективе страны, которые не ставят ограничений в потреблении природных ресурсов и не способствуют решению вопросов экологичности и безопасности технологий их добычи, пришли к значительному упадку экономики и потере позиций на международной арене. Одним из наиболее ярких примеров является государство Науру. В результате бесконтрольной добычи фосфатной руды страна за несколько десятков лет превратилось из государства с одним из самых высоких показателей ВВП на душу населения в одну из беднейших стран мира.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что экологическая и экономическая безопасность неразрывно связаны между собой и оказывают взаимное влияние друг на друга. Если проявляются различные экологические угрозы, то они начинают отрицательно воздействовать и на экономическую безопасность. В связи с этим необходимо комплексно подходить к исследованию эколого-экономической безопасности регионов» [115].

Экономист Герман Дейли предложил концепцию, в которой общество рассматривается как система, построенная на разных видах капитала, взаимодействие которых способствует достижению общего благополучия» [152]. В основе этой модели находится природный капитал. Природный капитал составляет основу для всех других видов капитала, таких как строительный,

человеческий и социальный. Строительный капитал включает инфраструктуру, созданную человеком, включая производственные и транспортные объекты. Человеческий капитал состоит из знаний, умений и труда людей, которые позволяют эффективно работать и достигать общих целей.

Кирк Гамильтон в своей книге «Где богатство наций» выделяет две важнейшие функции природных ресурсов» [9]:

- обеспечение населения средствами к существованию. Эта функция особенно важна для развивающихся стран, где природные ресурсы играют ключевую роль в поддержании жизнедеятельности и доходов населения;
- финансирование экономического развития, когда государства используют свои природные ресурсы для коммерческих целей. Например, арабские страны экспортируют нефть, получая значительные доходы.

Природный капитал выполняет ключевые функции, такие как очистка загрязнений, регулирование водных ресурсов, переработка отходов, поддержка жизни в экосистемах, управление осадками, предупреждение эрозии и восстановление плодородности почвы. Помимо этого, природная среда способствует экономическому развитию и иными способами. Зеленая окружающая среда с большим количеством растительности и высоким качеством воздуха может способствовать более активному и здоровому образу жизни населения. Более того, зеленая инфраструктура может стимулировать инвестиции, поощрять предпринимательскую деятельность и развитие бизнеса. Это является ярким примером проявления экстерналий, которые также рассмотрены в данной работе применительно к системе управления отходами производства и потребления на региональном уровне.

Особенно важно отметить, что для многих регионов России, в связи с быстрым ростом уровня урбанизации, одной из основных задач в сфере охраны окружающей среды является решение вопросов, связанных с утилизацией и переработкой отходов производства и потребления.

Экологическая проблема образования отходов становится все более масштабной в связи с постоянным ростом отхообразование и отсутствием достаточных мощностей по их обработке, утилизации и захоронению.

Экологическая проблема образования отходов становится все более масштабной в связи с постоянным ростом отхообразование и отсутствием достаточных мощностей по их обработке, утилизации и захоронению.

По данным Росстата общий объем отходов производства и потребления, отраженный в таблице 2, составляет» [52]:

- 2023 год: до 8,2 млрд тонн (предварительные данные);
- 2022 год: до 7,9 млрд тонн;
- 2021 год: до 7,3 млрд тонн.

Таблица 2 – Распределение образования отходов по классам опасности в 2023 году

Класс опасности	Доля, в процентах
I (чрезвычайно опасные)	0,03
II (высокоопасные)	0,3
III (умеренно опасные)	15
IV (малоопасные)	65
V (неопасные)	19,67

Источник: составлено автором по материалам [57].

В том числе это связано и исчерпанием мощностей объектов, созданных еще в 1980-1990 годы, что создает угрозы из перезагрузки и увеличению потенциального экологического ущерба. Также на сегодняшний день не существует подтвержденной эффективной стратегии по решению данных проблем, так как формирование и переосмысление отрасли началось в 2019 году с началом проведения «мусорной реформы» по поручению Президента Российской Федерации, что дополнительно подтверждает актуальность данного исследования и предлагаемого в нем инструментария.

Исследование различных аспектов обеспечения экономической и экологической безопасности на различных уровнях управления выявило, что

ухудшение экологической ситуации в регионе неизбежно влияет на его экономическую безопасность. Этот взаимозависимый характер подчеркивает необходимость комплексного подхода к оценке эколого-экономической безопасности региона в современных условиях.

На основании вышесказанного можно предположить, что эколого-экономическая безопасность — это состояние защищенности природных, экономических и социальных систем региона или страны от угроз, возникающих в результате нерационального использования как природных, так и финансовых ресурсов, загрязнения окружающей среды, при котором не обеспечивается устойчивое социально-экономическое развитие, поддержание качества жизни населения и экономической стабильности.

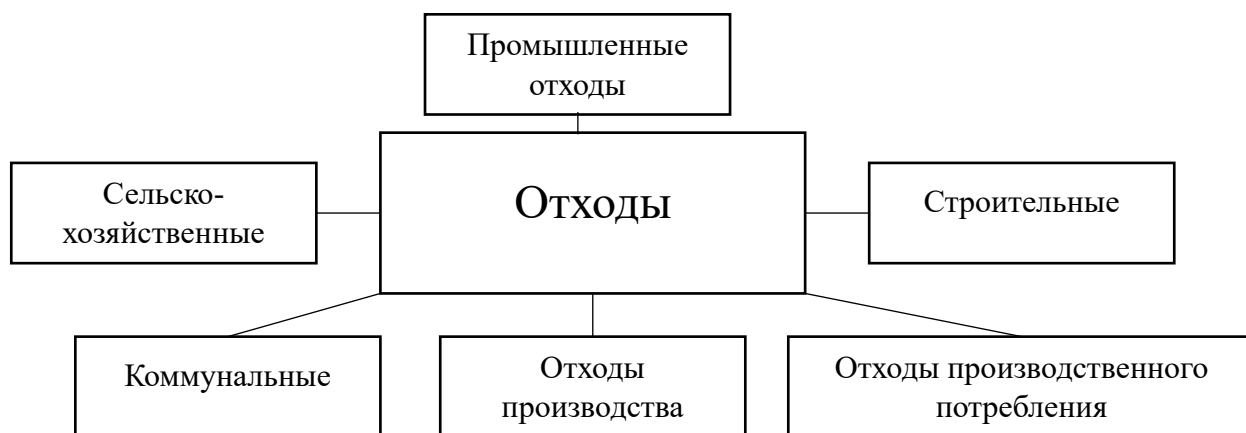
Далее следует рассмотреть проблему управления отходами, которая представляет собой одну из ключевых экологических проблем, влияющих на экономическую и экологическую безопасность как Российской Федерации в целом, так и ее отдельных регионов. Данная проблема также включает в себя необходимость перехода к экономике замкнутого цикла в сфере обращения с отходами и извлечение максимального экономического потенциала из вторичных материальных ресурсов.

Одним из основных направлений совершенствования системы управления отходами является создание нормативно-правовой базы, которая будет регулировать и стимулировать активное использование отходов производства и потребления в экономическом цикле, превращая их в альтернативные источники сырья [114].

Также в последние годы увеличился выброс опасных отходов. Согласно Государственному докладу Минприроды России, в 2023 году в Российской Федерации образовалось около 400 млн тонн отходов производства и потребления. Из них опасные отходы I–III классов составили более 8 млн тонн, что на 15% превышает показатели 2020 года [51].

Закон гласит, что «опасные отходы — это отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью,

взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами» [22]. Далее на рисунке 6 отразим классификацию отходов.



Источник: составлено автором.
Рисунок 6 – Классификация отходов

Под производственными отходами подразумеваются остатки сырья, материалов и полуфабрикатов, образовавшиеся в процессе изготовления продукции и утратившие свои производственные качества. Большинство таких отходов имеют твердую форму, хотя отдельные газообразные и жидкие вещества могут переходить в твердую фазу при определенных условиях, например, в виде осадков в очистных сооружениях.

Отходами потребления считаются товары и изделия, которые вышли из употребления вследствие физического износа или утраты функциональности, а также по причине морального устаревания. К данной категории относятся бытовые предметы, упаковка, вышедшая из строя техника и другие изделия, завершившие свой жизненный цикл.

К промышленным отходам потребления относится списанное оборудование предприятий: станки, механизмы, производственные линии и иные технические средства, утратившие эксплуатационную пригодность из-за износа или технологического устаревания. Такие отходы требуют специальных

методов утилизации в связи с их сложным составом и потенциальной опасностью для окружающей среды.

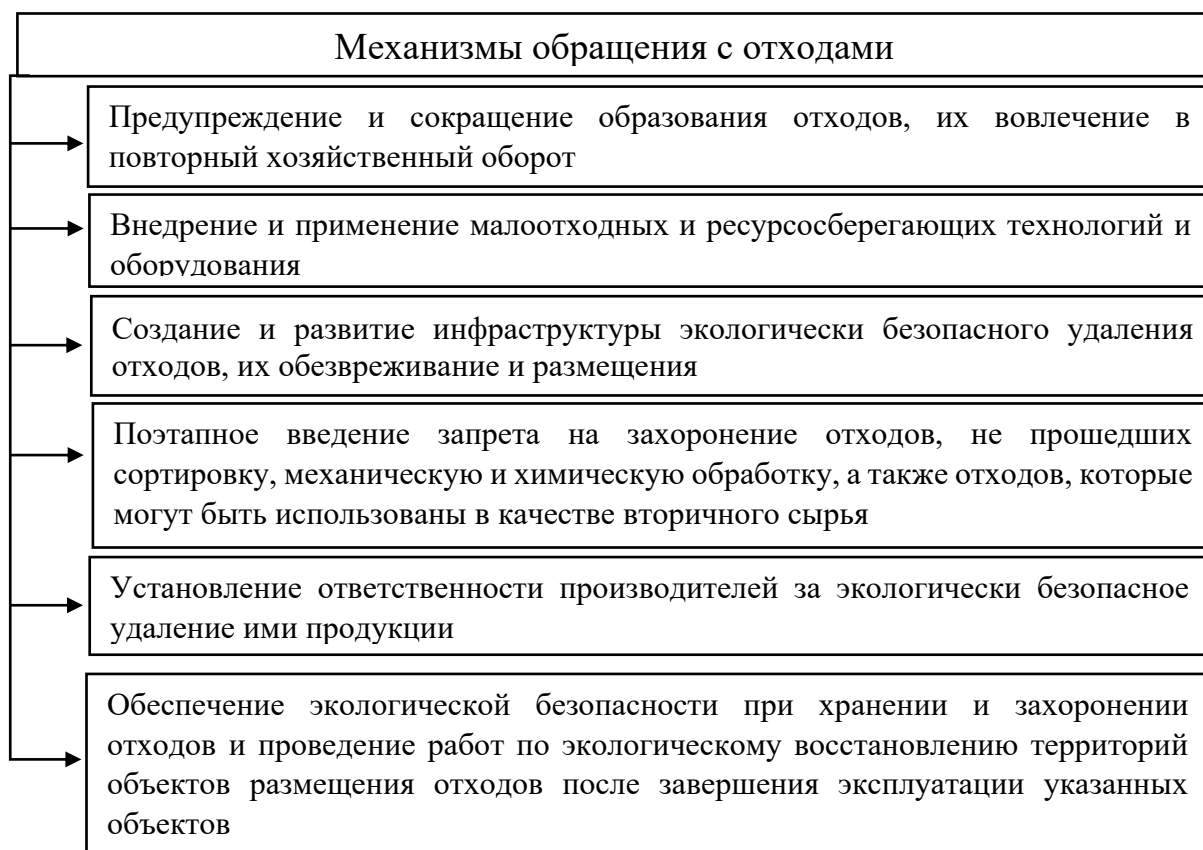
Коммунальные отходы — это материалы, которые образуются в результате человеческой деятельности и утратили свою первоначальную ценность, став непригодными для дальнейшего использования. В эту категорию также попадают сломанная бытовая техника, использованные электроники и остатки пищевых продуктов, а также отходы, образующиеся в ходе работы коммунальных служб, например, листья или трава.

Сельскохозяйственные отходы — это материалы, образующиеся в процессе производства, переработки и хранения аграрной продукции, утратившие свою первоначальную ценность, такие как растительные остатки (солома, ботва), отходы животноводства (навоз, подстилка), испорченные корма.

Строительные отходы — это материалы, возникающие при возведении, ремонте, сносе или реконструкции зданий и сооружений, включающие бетонные обломы, кирпич, металлолом, древесные отходы, а также остатки отделочных материалов (штукатурку, плитку, гипсокартон), которые более не пригодны для прямого использования.

Управление такими отходами, включая их сбор и переработку, обычно осуществляется местными органами власти. Кроме того, в состав коммунальных отходов входят выбросы, образующиеся в ходе экономической и общественной деятельности, например, в магазинах, ресторанах или образовательных учреждениях. Именно поэтому данные отходы часто называют муниципальными.

Далее на рисунке 7 представим основные механизмы, которые могут быть использованы при решении задач по обращению с отходами в рамках рассмотрения отходов, как активов, имеющих определенную экономическую ценность в качестве сырья для промышленного производства.

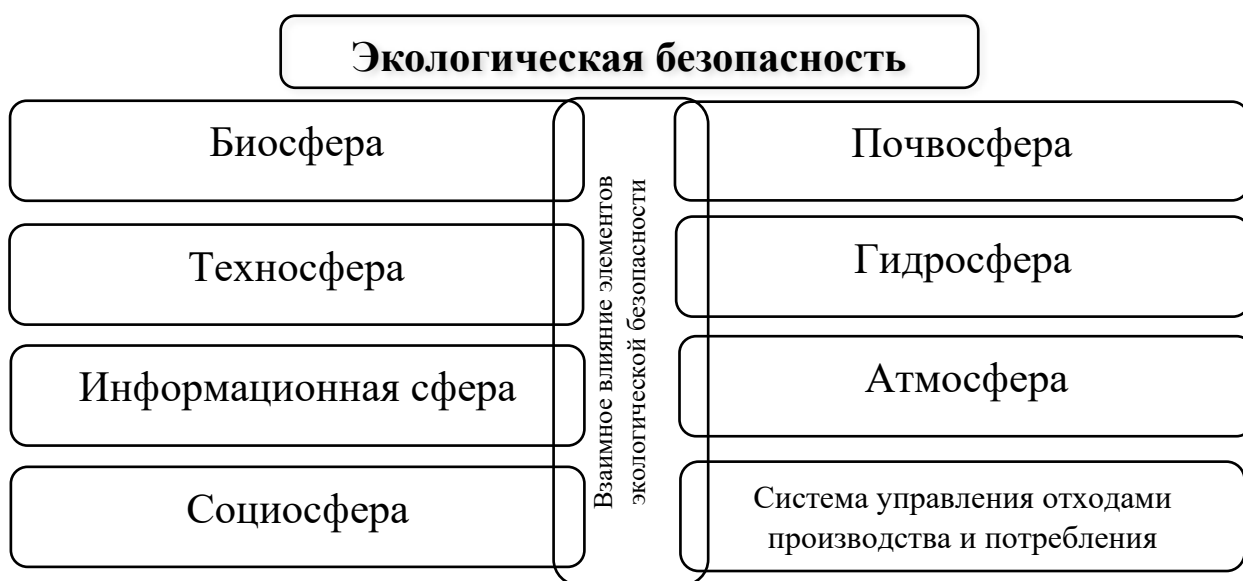


Источник: составлено автором.
Рисунок 7 – Механизмы обращения с отходами

В отношении вопроса обращения с отходами следует применять подход, основой которого является определение всех видов отходов, как активов, имеющих способность создавать доходы от использования отходов в качестве вторичных материальных ресурсов, что обеспечивает замкнутый цикл и является экономически эффективным. Данный подход позволяет раскрыть экономическую сущность отходов и их потенциал для развития экономики регионов и государства в целом, а также повышения эколого-экономической безопасности.

Отрасль обращения с отходами имеет высокий инвестиционный потенциал, так как сегодня отмечается рост инвестиций в строительство заводов по сортировке, переработке отходов и прочие инфраструктурные объекты. Сегодня потребность общества в таких вложениях крайне актуальна. Все это в итоге свидетельствует о том, что, совершенствуя деятельность в отношении процесса обращения с отходами, происходит положительное

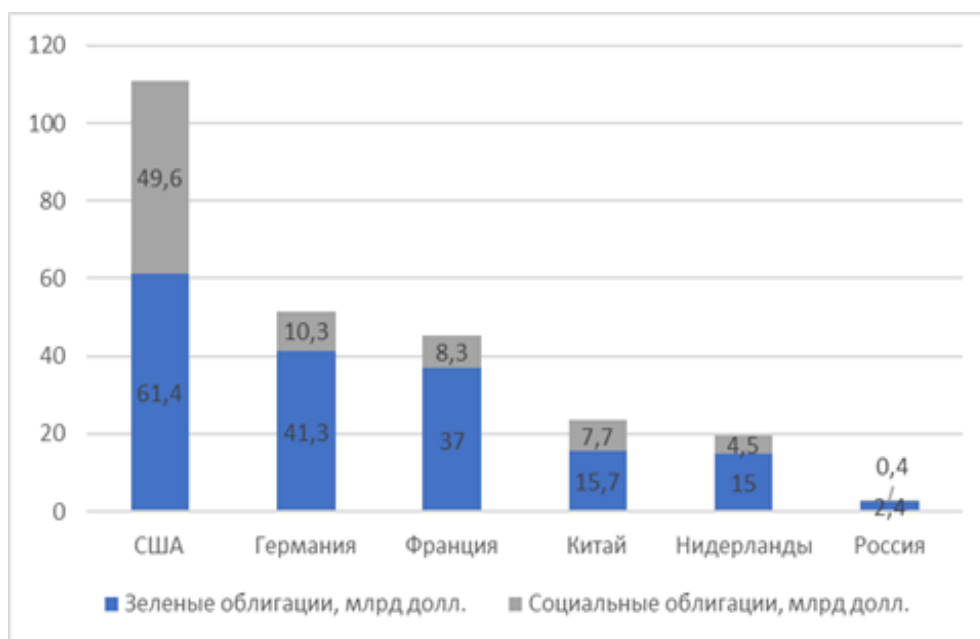
воздействие на здоровье нации и как итог, трудовой потенциал региона. Данный тезис подтверждается выводами, озвученными ППК «РЭО» в рамках отчета за пять лет работы, где общий объем инвестиций на создание объектов инфраструктуры обращения с отходами организация оценила в размере порядка 300 миллиардов рублей [55]. На рисунке 8 представим далее схему экологической безопасности с выделением системы обращения с отходами производства и потребления, как отдельного элемента.



Источник: составлено автором.

Рисунок 8 – Схема экологической безопасности

Констатируем тот факт, что актуальным для общества сегодня является вопрос ответственности за экологию, в частности понимание обществом негативных последствий от загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления. Все это обусловило то, что правительствами многих стран были приняты принципы новой экологической стратегии, иными словами принципы ESG [90]. Разработка принципов имела место еще в 2005 году ООН. Проведенный анализ по инвестированию в устойчивые принципы, отображенный на рисунке 9, показал, что Российская Федерация одна из отстающих стран в этом вопросе.



Источник: составлено автором по материалам [49].

Рисунок 9 – Объемы финансирования ESG направления в 2020 г., млрд долларов

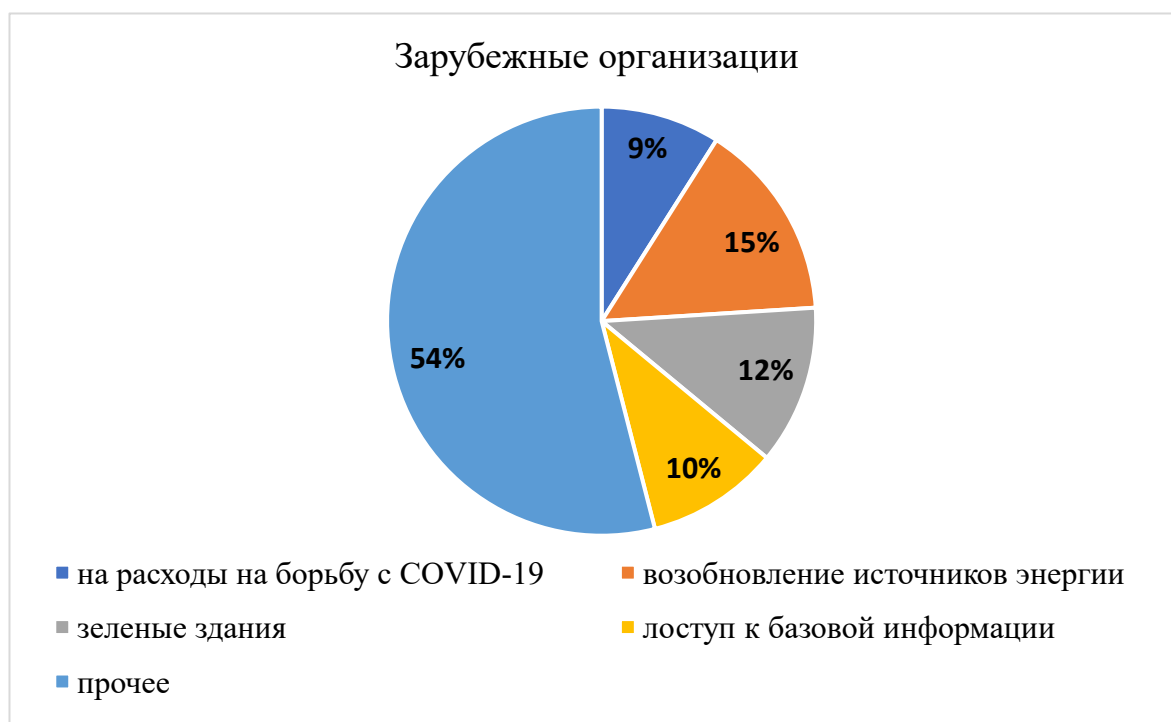
Несмотря на рост объемов устойчивого финансирования против социального финансирования, их объемы еще не так высоки. Объемы в России составляют 2,4 млрд долларов. Против, к примеру, 61,4 млрд долларов в США.

Разница в структуре финансирования в Российской Федерации и зарубежных странах также отражена на рисунке 10 и рисунке 11.



Источник: составлено автором по материалам [49].

Рисунок 10 – Структура устойчивого финансирования в России



Источник: составлено автором по материалам [49].

Рисунок 11 – Структура устойчивого финансирования в России

Чистый транспорт и расширение социально-экономических возможностей Российской Федерации преобладают, в то время, когда в других странах цели достаточно разнообразны [113].

Нельзя не отметить тот факт, что расширение ESG-повестки оказывает воздействие на финансовый рынок, что проявляется в изменении выбора проектов для инвестирования.

Развитие инвестирования в устойчивые проекты получило отчасти после создания Сектора устойчивого развития на Московской бирже [56]. Рынок устойчивых облигаций демонстрирует устойчивый рост, однако ряд проблем все же отмечается, в частности:

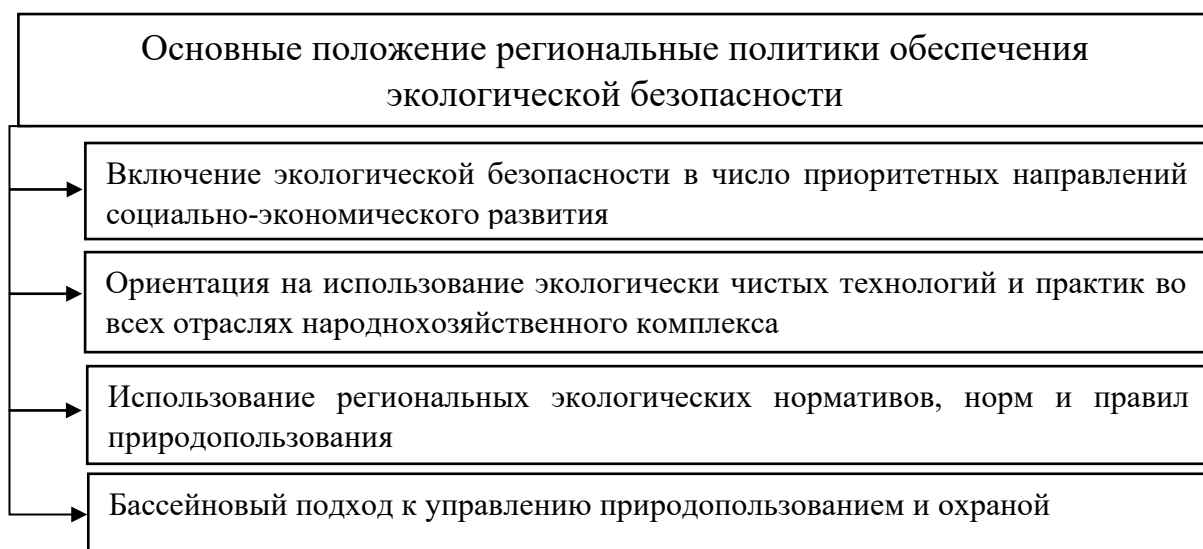
- 1) На данный момент в Российской Федерации существует дефицит специалистов, которые имеют опыт работы в сфере устойчивых облигаций.
- 2) Формирование принципов ESG многие компании осуществляли практически с нуля, что подтверждается несбалансированными рейтингами индекса ESG.

С увеличением экологических проблем в социальной сфере возникает также ухудшение качества жизни населения, что приводит к экономической

нестабильности. Следует отметить, что одним из ключевых способов повышения уровня экологической безопасности является воспитание экологического сознания среди граждан. Для этого необходимо проводить специальные образовательные программы и уроки, направленные на формирование экологических знаний и ценностей.

Актуальность вопросов эколого-экономической безопасности на уровне региона подтверждается федеративной структурой нашего государства. Одной из главных проблем в управлении эколого-экономической безопасностью на уровне регионов является отсутствие стратегии, которая учитывала бы особенности каждого региона и его возможностей в отношении экологических факторов и природных ресурсов, а также обеспечивала бы эффективное принятие решений и управление в этой сфере.

На рисунке 12 отображены ключевые положения обеспечения экологической безопасности в рамках региональной политики.



Источник: составлено автором.

Рисунок 12 – Ключевые положения обеспечения экологической безопасности в рамках региональной политики

Следовательно, формирование и совершенствование системы стратегического управления эколого-экономической безопасностью в региональном масштабе представляет собой сложный и многоуровневый процесс, который требует активного и скоординированного взаимодействия

всех заинтересованных участников. Для достижения высоких стандартов экологической безопасности и устойчивого развития региона в целом, необходимо проводить исследования и разработки, направленные на улучшение экологической обстановки, применять инновационные подходы к решению экологических и экономических проблем и постоянно совершенствовать методы управления и контроля эколого-экономической безопасностью.

В связи с этим в целях повышения уровня экологической безопасности, а также эффективности служб и ведомств, ответственных за обеспечение экологической безопасности автором предложена система стратегического управления развитием экологической безопасности региона, отраженная на рисунке 13.



Источник: составлено автором.

Рисунок 13 – Система стратегического управления развитием экологической безопасности в регионе

Выявление базовых свойств эколого-экономической системы, определение угроз, возможно при использовании системного подхода.

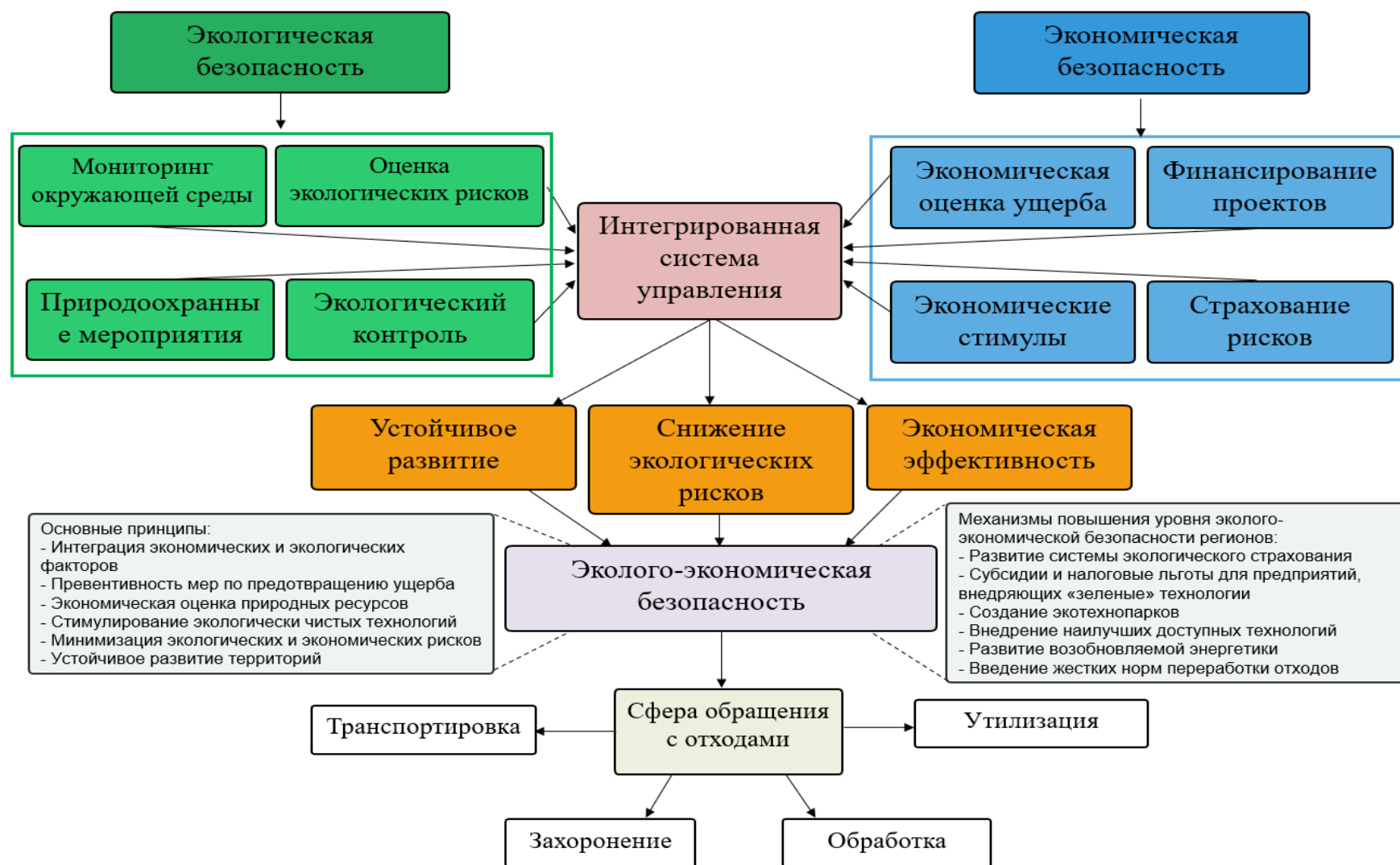
Способность к саморазвитию и противостояние дестабилизирующим факторам – это первостепенные задачи, на которые необходимо обращать внимание. По этой причине в качестве критериев, позволяющих оценить уровень эколого-экономической безопасности, могут выступать базовые свойства системы. Ввиду этого возникает необходимость в проверке всех природно-технических систем относительно уровня их соответствия способности противостояния факторам, дестабилизирующим ситуацию.

По мнению автора, отдельная категория эколого-экономической безопасности, а также принципы и механизмы ее обеспечения должны быть отдельно отражены в таких ключевых региональных стратегических документах, но не ограничиваясь, как:

- стратегия социально-экономического развития субъекта Российской Федерации;
- государственные программы субъекта Российской Федерации;
- прогноз социально-экономического развития субъекта Российской Федерации;
- план мероприятий по реализации стратегии субъекта Российской Федерации;
- схема территориального планирования субъекта Российской Федерации.

Помимо этого, при принятии стратегических решений на уровне региона также необходимо учитывать отдельную категорию эколого-экономической безопасности.

Кроме того, ввиду того, что автор выделяет такой элемент экологической безопасности, как сферу обращения с отходами, который оказывает непосредственное и сильное влияние на общее состояние экономической безопасности, а также уровень и темпы социально-экономического развития региона, представим схему эколого-экономической безопасности, отраженной на рисунке 14.



Источник: составлено автором.

Рисунок 14 – Схема эколого-экономической безопасности

1.2 Экологические и экономические параметры и модели развития экономики регионов, их взаимосвязь

На сегодняшний день трудно получить однозначные результаты при оценке экономической безопасности из-за множества различных методик. Оценка экономической безопасности региона сталкивается с определенными трудностями, поскольку некоторые показатели могут быть неприменимыми к конкретному региону или же искажать итоговую картину состояния его эколого-экономической безопасности.

Для оценки уровня экономической безопасности государства применяется система индикаторов, закреплённая в Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года [27]. Отдельные параметры данной системы подлежат модификации с последующим применением при исследовании устойчивости региональных экономических систем.

Ввиду того, что все показатели взаимосвязаны между собой может иметь место ситуация, в которой одни показатели улучшаются в ущерб показателей из другой группы. Именно такая обратная взаимосвязь зачастую и проявляется между экологическими и экономическими показателями, что требует комплексного подхода к нахождению оптимальных значений без существенного ущерба для каждой группы показателей.

Рассмотрим набор региональных показателей, представленный в таблице 3.

Таблица 3 – Система региональных показателей экономической безопасности

Экономические показатели	Финансовые показатели	Производственные показатели	Социальные показатели
1	2	3	4
Индекс физического объема валового регионального продукта, в процентах	Доля инвестиций в основной капитал в валовом региональном продукте, в процентах	Индекс промышленного производства, в процентах	Коэффициент напряженности на рынке труда

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Валовой региональный продукт на душу населения, в рублях	Степень износа основных фондов, в процентах	Индекс производительности труда, в процентах	Доля населения трудоспособного возраста в общей численности населения, в процентах
Доля валового регионального продукта в общем объеме валового внутреннего продукта, в процентах	Уровень инфляции, в процентах	Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг, в процентах	Доля граждан с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, в процентах
Государственный долг субъектов Российской Федерации, в процентах к валовому региональному продукту	Доля инвестиций в машины, оборудование и транспортные средства в общем объеме инвестиций в основной капитал, в процентах	Доля высокотехнологичной и наукоемкой продукции в валовом региональном продукте, в процентах	Децильный коэффициент (соотношение доходов 10% наиболее обеспеченного населения и 10% наименее обеспеченного населения)
Энергоемкость валового регионального продукта, кг условного топлива / на 10 тысяч рублей	—	Доля организаций, осуществляющих технологические инновации, в процентах	Уровень преступности в сфере экономики, в единицах
Оборот розничной торговли на душу населения, в рублях	—	—	—

Источник: составлено автором по материалам [120].

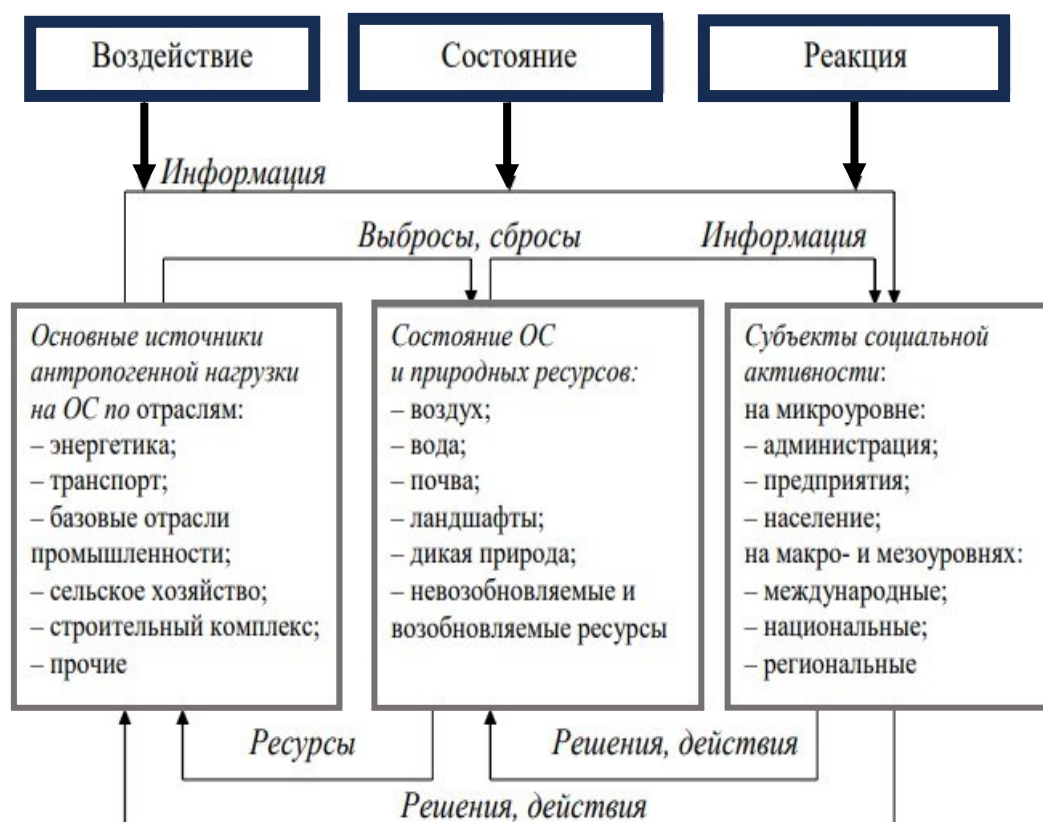
В представленной таблице автор не рассматривает экологические показатели, как отдельную группу, способную влиять на уровень экономической безопасности. При этом обеспечение эколого-экономической безопасности является одним из важных направлений государственной и региональной политики.

Уровень эколого-экономической безопасности можно рассматривать как степень соответствия текущего состояния экосистемы установленным

эталонам. Это также включает в себя способность экосистемы выдерживать антропогенную нагрузку, восстанавливать утраченные функции или трансформироваться в новое состояние.

Законодательно такие нормативы, как экологическая емкость, техноемкость, допустимая техногенная нагрузка, еще не закреплены. Однако в рамках ресурсного подхода имеет место наличие практики определения уровня антропогенной нагрузки, что позволяет оценить экологические ограничения, которые не наносят необратимого ущерба окружающей среде.

При исследовании подходов к оценке состояния окружающей среды следует отметить метод, предложенный Организацией экономического сотрудничества и развития (Далее – ОЭСР). Основным принцип этого подхода заключается в использовании показателей, сгруппированных по ключевым сферам жизнедеятельности и элементам природы, отраженных на рисунке 15.



Источник: составлено автором по материалам [2].

Рисунок 15 – Основные положения модели
«воздействие – состояние – реакция»

С целью выявления уровня последствий воздействия человека на окружающую среду и определения состояния экосистем, используется индикативно-индексный подход.

Антропогенная нагрузка, в свою очередь, определяется индикаторами воздействия, в числе которых анализ применения природных ресурсов, динамика их использования.

Индикаторы состояния – это вторая группа. С их помощью происходит характеристика окружающей среды, в частности количество и качество природных ресурсов, которые находятся в запасе.

Индикаторы реакции входят в группу номер три. Они, в свою очередь, помогают провести оценку реакции общества на те изменения, которые произошли в окружающей среде, нивелирование отрицательных последствий, адаптация к ним и компенсация ущерба, который был нанесен за счет этих последствий.

Возможность высокой агрегации показателей и использование их в сводной форме с целью территориального и межстранового сравнения – это основное преимущество индикативно-индексного подхода перед ресурсным.

Нормативные стандартные показатели также имеют практическое значение при оценке эффективности экологической деятельности. Выделяют четыре основные группы, а именно:

- индикаторы функциональной эффективности;
- индикаторы экономической эффективности;
- индикаторы социальной эффективности;
- индикаторы экономической эффективности.

С помощью исследования и объяснения вышеуказанных групп показателей возможно оценить качество работы хозяйствующих субъектов в природоохранной и природозащитной сферах. Для обеспечения необходимых значений вышеуказанных показателей зачастую проводятся следующие мероприятия:

- рост эффективности государственного экологического контроля;

- совершенствование системы нормирования негативного воздействия на окружающую среду;
- экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами;
- разработка правовых и экономических механизмов, стимулирующих хозяйствующие субъекты снижать негативное воздействие на окружающую среду;
- повышение эффективности организации государственного экологического мониторинга в муниципальных образованиях.

Нельзя нивелировать тот факт, что определение уровня финансовой помощи муниципальным образованиям связано с фактором бюджетной зависимости [61].

Недостаточная проработанность вопроса отрицательных экологических воздействий, побочных эффектов на теоретическом уровне, оказывают непосредственное влияние и на оценку эффективности обеспечения эколого-экономической безопасности региона и государства.

По мнению автора на сегодняшний день недостаточно инструментов, позволяющих в денежном выражении оценить влияние проведения экологических мероприятий в рассматриваемой сфере на экономическую безопасность региона. В рамках работы автором разработана организационно-экономическая модель системы обращения с отходами производства и потребления, которая рассматривает в том числе, но не ограничиваясь, следующие показатели:

- финансовый результат от реализации региональных мероприятий, который представлен, как чистый денежный поток по годам;
- чистый денежный поток накопленным итогом;
- дисконтированный денежный поток накопленным итогом;

- совокупный объем необходимых инвестиций, утвержденный региональными программами в рамках создания системы обращения с отходами;
- динамика роста тарифа, уплачиваемый населением, в рамках обращения с отходами производства и потребления в процентном соотношении;
- средний тариф, уплачиваемый населением, необходимый для достижения безубыточности проводимых мероприятий по созданию инфраструктуры (рублей на тонну);
- удельная стоимость строительства инфраструктуры обращения с отходами производства и потребления (рублей на тонну);
- удельные затраты на транспортировку, обработку, утилизацию и захоронение отходов производства и потребления (рублей на тонну);

По мнению автора, набор данных показателей позволит оценить последствия создания системы обращения с отходами производства и потребления в различных сценариях и найти наиболее эффективный подход с минимальными совокупными издержками для каждого участника данной отрасли. Данный инструмент также должен иллюстрировать применимость гипотезы «множественно выигрыша» через равномерное распределение нагрузки и риском между всеми заинтересованными сторонами.

Также исследование взаимодействия общества и окружающей среды демонстрирует, то, что почти в любой период социального-экономического развития образуются негативные экологические и экономические экстерналии. Эти экстерналии зачастую оказывают негативное воздействие на процесс воспроизводства, в том числе истощение резервов естественных, лесных, сельскохозяйственных, а также рекреационных ресурсов, снижение генофонда и прочее.

На рисунке 16 представлены различные виды внешних эффектов или экстерналий.



Источник: составлено автором по материалам [139].
Рисунок 16 – Типы внешних эффектов (экстерналий)

Как можно заметить, выделяют темпоральные, другими словами – временные. Их особенность состоит в том, что человечество должно заботиться также и о будущих поколениях, которые будут осуществлять свою деятельность с учетом накопленных последствий жизнедеятельности прошлых поколений.

Одним из примеров может послужить безостановочная добыча нефти и других полезных ископаемых, которые в определенный момент могут закончиться, а сельскохозяйственные земли и общее состояние окружающей среды в результате непрерывной добычи будут настолько изменены, что не смогут обеспечить все потребности населения. В этом случае человечество столкнется с глобальными проблемами, энергетическим кризисом, продовольственным кризисом и так далее.

Следующий вид экстерналий – это межсекторальные. Они подразумевают нанесение ущерба одними секторами другим, в частности это относится к природно-эксплуатирующим. К примеру, за счет деятельности добывающей промышленности происходит негативное воздействие на аграрный сектор. К примеру, снижение плодородности почвы за счет добычи руды. Основным итогом этого процесса является снижение наиболее плодородных почв, а именно черноземов.

Глобальные экстерналии могут оказывать негативные эффекты в рамках всей планеты. Так, загрязнение рек и атмосферы на сегодняшний день также является глобальной проблемой, которая может проявляться в любой

точке мира, в основном это происходит путем выброса химических газов в атмосферу, сточных вод, отходов производства и так далее. Реки распространяют загрязнение на многие километры и этот процесс идет по кругу, снижая общее качество воды и атмосферы, снижение популяций речных и морских обитателей. В глобальном контексте из-за этого очень часто страдают менее развитые страны, так как они наиболее зависимы от природных источников ресурсов для жизни, в то время как основными загрязнителями являются развитые страны.

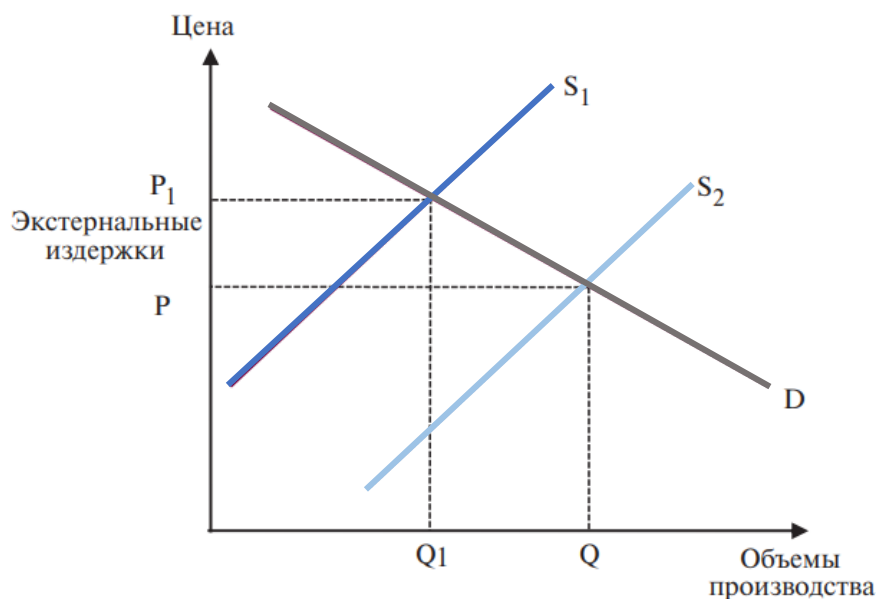
Еще один вид экстерналий, который возникает только на ограниченных территориях – это локальные экстерналии. В качестве примера подойдет предприятие, которое оказывает своей экономической деятельностью негативное воздействие на окружающую среду.

В экологической сфере возникают также и положительные экстерналии, например, обусловленные мерами по защите биоразнообразия, сохранению озонового слоя и прочие, так и отрицательные.

Исторически первым анализ внешних экологических эффектов и их интернализации был дан А. Лигу, одним из родоначальников экономической теории благосостояния.

Достаточно значимым и отчасти нерешенным в теоретическом плане, является вопрос относительно оценки экстерналий, в частности в денежном эквиваленте, который должен входить в цену производимой продукции в результате такой деятельности. Внешние эффекты обязательно должны оцениваться, и это в свою очередь должно влиять на конечную стоимость продукта или услуги.

Если предприятие не учитывает в цене производимой продукции издержки от экстерналий, то с точки зрения общественных издержек происходит занижение этой цены. Данную взаимосвязь можем наблюдать на рисунке 17.



Источник: составлено автором по материалам [3].

Рисунок 17 – Учет внешних и общественных издержек в цене

График демонстрирует нам то, что имеет место спрос на товар, размер которого составляет Q_1 . При цене P_1 производители товара удовлетворяют данный спрос, но затраты на природоохранную деятельность здесь не включены. Ввиду этого появляются дополнительные затраты, которые связаны с загрязнением и тогда речь идет о негативных экологических экстерналиях.

Фактические издержки общества на производство и потребление загрязненной продукции представлены в виде цены, которую платит все общество за потребление продукции Q_1 , и которая возрастает до величины P_2 . Это и есть фактические издержки общества на производство и потребление «грязной» продукции. Они предстают в виде индивидуальных издержек предприятий и экстернальных издержек, оцененных в стоимостной форме. Однако проблема состоит в том, что провести реальную оценку экстернальных издержек очень сложно.

Экологическая повестка и природоохранные условия на сегодняшний день начинают приобретать все большую значимость. Это выражается в том числе в рамках общественно-политической сферы. Экологическая осознанность общества и обеспечение эколого-экономической безопасности

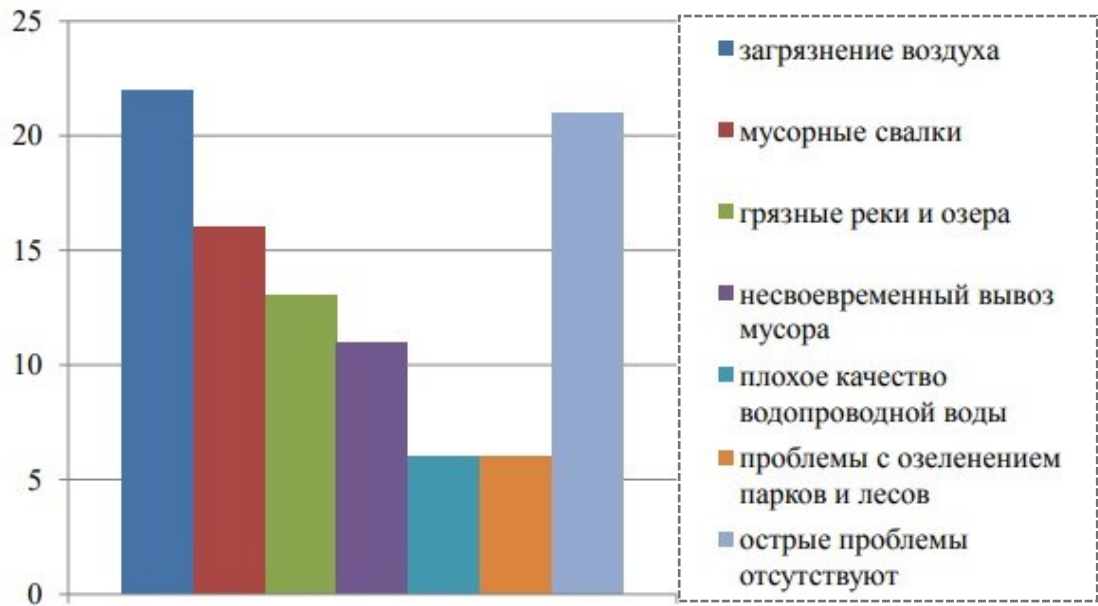
все чаще можно встретить в работах и высказываниях различных политических деятелей, а экология уже приобрела черты отдельной самостоятельной научной сферы. Проблемы экологической безопасности становятся все более актуальными в современном мире.

Анализируя вопросы управления экологической безопасностью на уровне региона, следует отметить, что отдельное внимание стоит уделять в том числе и вопросам загрязнения отходами гидросферы, так как вода – это источник жизни для многих регионов и государств, чистая вода является неотъемлемым элементом продовольственной безопасности регионов и государств. Говоря о гидросфере речь идет о воде, которая находится не только на поверхности, но и под землей, и над землей.

На сегодняшний день загрязнение объектов гидросферы отходами производства и потребления приобретает пугающие масштабы. В частности, мы можем наблюдать повышение уровня загрязнения грунтовых вод, что неразрывно связано с образованием на территории государства несанкционированными свалками, а также перегруженностью действующих объектов захоронения отходов. В результате это приводит к серьезнейшим последствиям для гидросферы как отдельных регионов, так и государства в целом.

Загрязнение гидросферы воздействует на биосферу и прочие сферы. Ввиду этого региональное управление экологической безопасностью должно предусматривать действия относительно защиты гидросферы. Управление экологической безопасностью на уровне региона производится за счет применения ряда инструментов, методов, технологий [82].

В Российской Федерации для системы экологической безопасности характерно наличие высокой разветвленности на всех уровнях. С целью определения проблем в сфере управления и выявления отношения россиян к этим проблемам, было проведено исследование общественного мнения. Распределение ответов представлено на рисунке 18.



Источник: составлено автором по материалам [58].

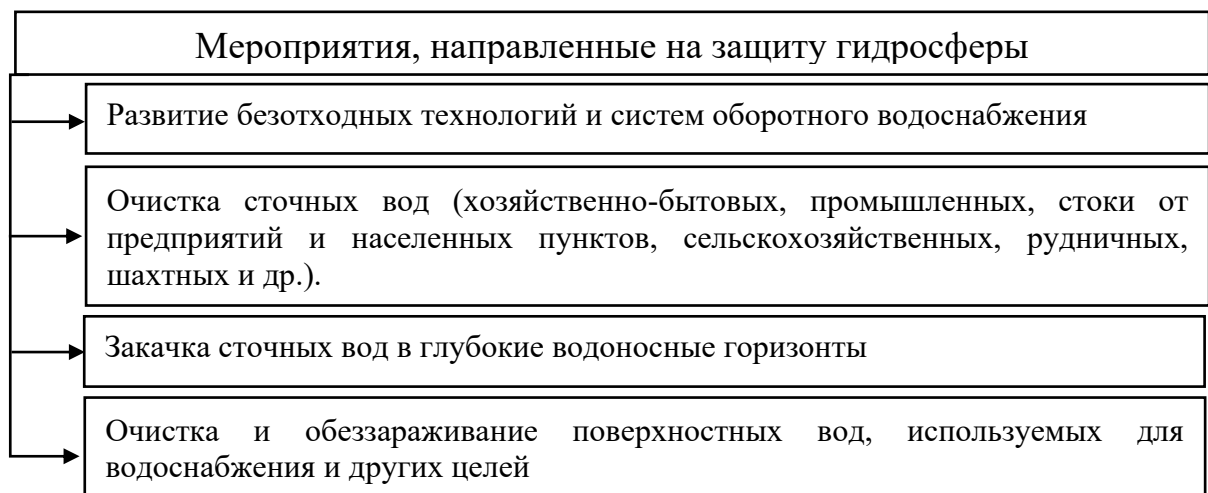
Рисунок 18 – Наиболее острые экологические проблемы, по мнению опрошенных граждан

По результатам проведенного опроса можно сделать вывод о проблеме загрязнения водных ресурсов, как об одной из наиболее актуальных для населения. Эта проблема затрагивает общее состояние гидросферы, включая загрязнение грунтовых вод, озер, рек и так далее.

Сложность разработки региональной стратегии по управлению экологической безопасности состоит в том, что регион является крайне сложной социально-экономической системой, которая зависит от ряда факторов [91].

По причине того, что в воде обитает большое число живых существ и организмов, гидросфера важна и связана с биосферой. Нельзя не отметить также факт истощенности водных ресурсов, имеющий место в некоторых регионах. Одной из наиболее важных и актуальных проблем водных ресурсов является загрязнение воды, как уже было ранее сказано, так как в виду тесной взаимосвязи всех сфер планеты, приводит к проблемам во всех них одновременно. Поэтому считаем необходимым отметить тот факт, что политика управления экологической безопасностью должна включать в себя мероприятия по минимизации загрязнения воды [75].

Проблема загрязнения водных ресурсов строительным мусором и иными отходами требует усиления мер ответственности. В Российской Федерации административная ответственность за подобные нарушения предусмотрена действующим законодательством. В случае значительного вреда окружающей среде или здоровью граждан возможно привлечение к уголовной ответственности [20; 21]. Таким образом, правовые механизмы для противодействия данным нарушениям существуют, однако их эффективность зависит от качества правоприменения и контроля со стороны надзорных органов. На рисунке 19 представим мероприятия, которые смогут помочь в решении этой проблемы.



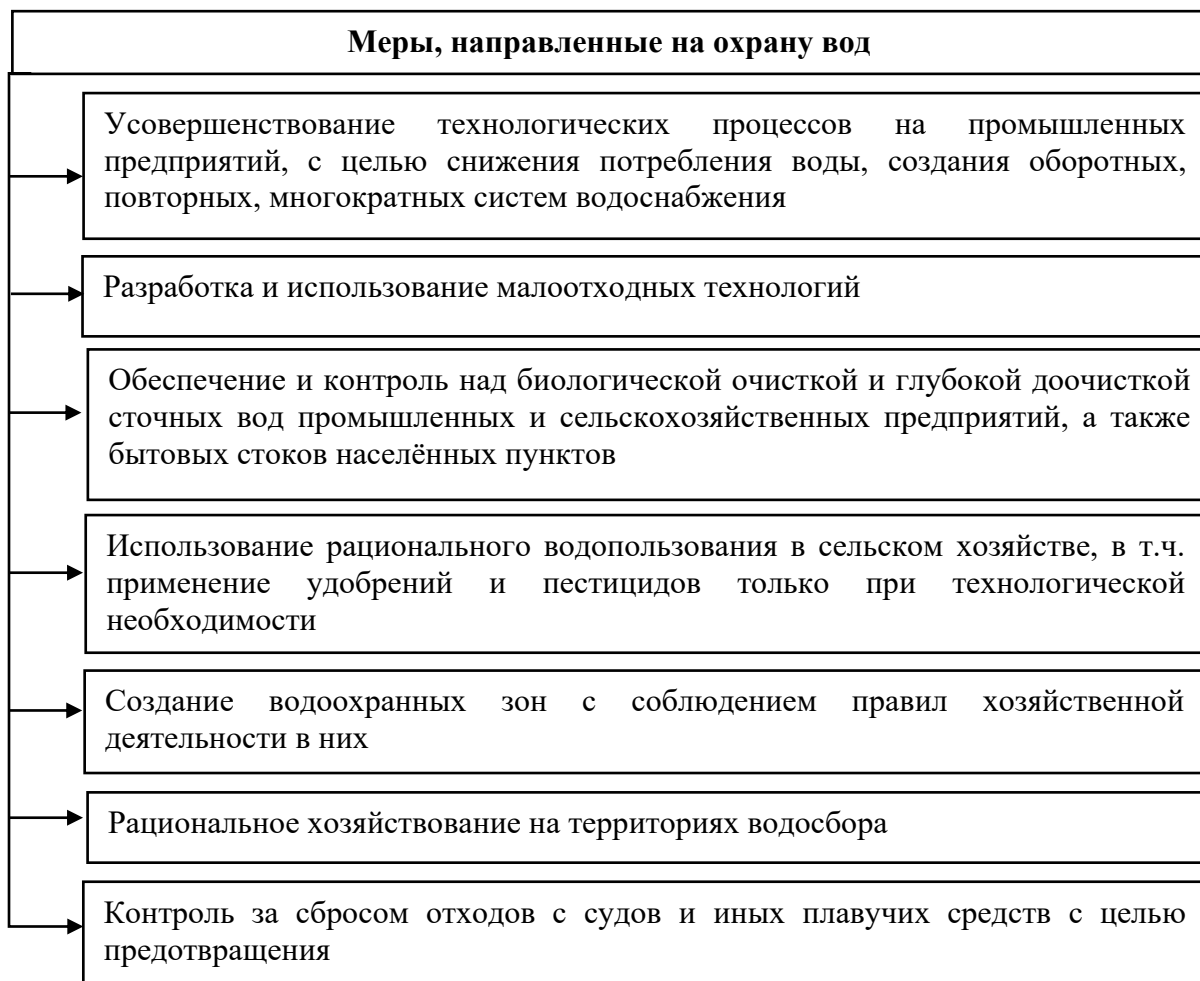
Источник: составлено автором.

Рисунок 19 – Мероприятия, направленные на защиту гидросферы

Сегодня по мере развития технологий особым мероприятием, способным изменить ситуацию в лучшую сторону, будет применение хозяйствующими объектами безотходных технологий. Кроме этого, следует примерить опыт других стран, регионов и использовать обратное водоснабжение [115].

Нельзя забывать и о таком важном вопросе, как осуществление охраны вод от загрязнения отходами, так как эти мероприятия актуальны в любой момент. Для решения этих вопросов рекомендуется постоянное совершенствование законодательной базы и принятие ряда мер. На рисунке 20

представим меры, которые могут принять региональные власти с целью охраны вод.



Источник: составлено автором.

Рисунок 20 – Региональные меры по охране вод

Итак, приходим к выводу о том, что региональная политика в области управления экологической безопасностью, должна опираться на инновационные методы, технологии, а также законодательство, в котором будут обозначены все меры ответственности, которые будут возлагаться на нарушителей в этой сфере.

Для обеспечения неукоснительного выполнения экологических норм требуется их нормативно-правовое закрепление. Данный подход предотвратит злоупотребления со стороны нарушителей, ссылающихся на отсутствие законодательно утвержденных стандартов.

1.3 Теоретические аспекты эколого-экономической сущности рисков (ущербов) в регионах, применительно к системе управления отходами

Риски всегда были присущи человеческой деятельности. Различные риски в виде эпидемий, неурожаев и прочих бедствий всегда осложняли экономическую деятельность людей. Однако более подробно риск был изучен только в конце XIX - начале XX веков. Но именно в XX веке последствия рисков стали особенно тяжелыми, что побудило ученых начать изучать различные аспекты рисков. Считается, что риск органически присущ любой деятельности, в том числе экономической и экологической. В XX-XXI веках экологические риски и их влияние на экономическую деятельность промышленных предприятий приобретают важное значение.

Рискам экологического характера свойственна многофакторность. Если говорить про уровень организации, то негативное влияние рисков этого вида распространяется на разные уровни организации. Кроме того, следует обратить внимание на еще один фактор, а именно на то, что мощность и масштабность негативных последствий экологических рисков не совсем пропорциональна и выражается всегда по-разному.

Если обратиться к теории рисков, то она трактует это понятие, как вероятность проявления определенного действия в течении конкретного периода, либо присутствие конкретных условий. На законодательном уровне, а именно в Федеральном законе от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» непосредственно экологическим риском считают вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера [23].

Недостаток этого определения, по мнению ряда исследователей, состоит в том, что окружающая среда ограничивается только понятием

природной среды. Результатом такого является исключение антропогенных компонентов. В связи с этим можно сделать вывод, что в данном определении нет охвата всего комплекса факторов экологической опасности.

Большинство исследователей в тоже время вкладывает в понятие «риска» еще и такое понятие как «размер ущерба». Соответственно, экологический риск можно определить, как возможность нанесения ущерба в результате той или иной антропогенной катастрофы.

Риски экологического характера бывают разных видов:

Первый такой вид – это экологический риск приемлемого уровня. В данном случае – это определяет тот факт, что величина такого риска вполне приемлема с точки зрения социально-экономического уровня развития государства.

Максимально допустимый уровень риска характеризует такой вид, как предельно допустимый экологический риск. В независимости от тех или иных интересов различных социальных групп этот уровень определяется необратимостью процессов деградации окружающей среды.

Если уровень риска превышает предельный размер, то это уже чрезмерный экологический риск.

Когда речь идет о возможности проявления ряда негативных факторов экологического характера на определенной территории в определенное время, то это фоновый экологический риск.

Также есть вид риска, которым многие пренебрегают, не считая его достаточно значимым. Такой вид называется пренебрежимым экологическим риском. В зависимости от потенциальных масштабов и опасности негативного воздействия на окружающую среду вероятность проявления пренебрежимых экологических рисков может колебаться от $0,7$ до 10^{-4} – 10^{-6} [18]. Так как угроза имеет место в абсолютно всех областях работы человека, то особое значение имеет оценка риска, так как она позволяет определить причины и определить вероятность последствий [108].

Оценка экологического риска, который является критерием экологической безопасности регионов, должно стать основой принятия управленческих решений в соответствии с уровнем приемлемого риска в регионе, который в каждом отдельном случае устанавливается отдельно, в зависимости от собственных экономических возможностей, социально-экономической и экологической ситуации.

1975 год – это год, когда появились в первый раз подходы к оценке экологических рисков. Именно в этот период исследователи усиленно начали заниматься разработкой методов оценки рисков. Только в 1986 году Агентством по охране окружающей среды США (Environmental Protection Agency, EPA) было опубликовано порядка 30 документов, имеющих отношение к этому вопросу.

Если проводить анализ появления работ по оценке риска на территории Российской Федерации, то здесь следует отметить работы В.А. Легасова, появившиеся в начале 80-х годов прошлого столетия. Быстрое развитие данной области было спровоцировано аварией на Чернобыльской атомной электростанции, но все равно развитие не стало таким же стремительным, как это было в других западных странах. В тоже время, по мнению С. Харченко, основной проблемой на данный момент можно считать то, что не концепция риска, а предельно допустимые нормативные показатели легли в основу законодательной базы в этой области, а само определение риска встречается только в порядка 50 документах [136]. И что примечательно, ни в одном из законов не указывается количественная оценка безопасности. На данный момент количественная оценка проводится на основании именно предельно допустимых значений, в частности концентрации вредных веществ. Итогом такой оценки является отсутствие интегральной оценки безопасности. Анализ риска на данный момент в России не закреплён ни законодательно, ни на практике.

Воздействие на окружающую среду является одной из наиболее важных текущих глобальных проблем. Экономика и окружающая среда – это

две неотделимые части, и поэтому они взаимосвязаны друг с другом множеством способов. Окружающая среда предоставляет средства для существования экономике, например, обеспечивая сырьем для производства и в то же время выполняя роль резервуара для сбросов и отходов, образующихся в результате этой деятельности, которые, в свою очередь, обычно загрязняются в результате нездорового обращения с отходами и дальнейшего ухудшения состояния окружающей среды. Плохая и нездоровая окружающая среда неспособна наилучшим образом предоставлять ресурсы для экономической деятельности и, в свою очередь, влияет на экономическое развитие [166].

Оценка экологического риска (далее – ERA) — это процесс оценки того, насколько вероятно воздействие на окружающую среду в результате воздействия одного или нескольких стресс-факторов окружающей среды, таких как химические вещества, болезни, инвазивные виды и изменение климата.

Устойчивое развитие строится на трех основных столпах: экономический рост, экологический баланс и социальный прогресс. Экономический рост, достигнутый без учета экологических проблем, не будет устойчивым в долгосрочной перспективе.

Однако устойчивое развитие требует тщательной интеграции трех составляющих — экологических, экономических и социальных потребностей, чтобы достичь как повышения уровня жизни в краткосрочной перспективе, так и чистого прироста или равновесия между человеческими, природными и экономическими ресурсами для поддержки будущих поколений в долгосрочной перспективе.

В вопросах управления рисками один из этапов – это оценка рисков. Далее обратим внимание на отечественные взгляды по оценке экологических рисков и их влиянию на экономическую безопасность, то есть способы оценки экологического ущерба для экономики.

Оценка риска связана с определением возможного ущерба. Для проведения такой оценки есть различные подходы, методы и способы. Один из таких методов – это балльная оценка.

При применении такого способа параметры для оценки формируются таким образом, чтобы каждый новый параметр, включаемый в оценочный процесс, пропорционально соответствовал разнице между высшим значением в 5 баллов и полученным результатом анализа.

При исследовании влияния экологического риска по определенной совокупности факторов, применяют формулу (1) балльной оценки

$$S_n = S_{n-1} + b_{n-1} \frac{M - S_{n-1}}{M}, \quad (1)$$

где S_n - получаемая совокупная оценка n факторов;

b_n - оценка значимости n -го фактора в баллах;

M - итоговое максимальное количество баллов по значению ($M = 5$).

Приближение к M итогового значения оценки риска будет происходить при любых значениях показателей и значениях b_n , которые не превышают M , больше нуля.

Алгоритм и порядок оценки не влияют на результат, который будет получен. Он будет зависеть только от обособленных факторов.

Используемое объяснение вероятной градации назначенных балльных оценок согласно изолированным составляющим естественной сферы отображена в таблице 4.

Таблица 4 – Система балльных оценок риска нарушения экологического состояния

Балл	Уровень загрязнения воздуха	Уровень состояния почвенного покрова	Возможная опасность для загрязнения гидросферы	Уровень состояния зеленых насаждений	Итоговая оценка возможного влияния
1	2	3	4	5	6
0-1	Допустимый	Оптимальный	Сниженная	Здоровые	Благоприятная
1-2	Слабый	Удовлетворительная	Очень низкая	Ослабленные	Условно благоприятная

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
2-3	Умеренно-сильный	Умеренно-опасное	Средняя	Существенно ослабленные	Умеренно неблагоприятная
3-4	Сильный	Опасное	Повышенная	Усыхающие	Напряженная
4-5	Опасный	Высоко опасное	Опасная	Сухостойные	Опасная

Источник: составлено автором по материалам [108].

Итак, обособленные факторы ранжируются и в рамках этого происходит формирование верхней границы максимального значения. Для дальнейшей оценки применяют метод линейной интерполяции, к которому происходит переход после балльной шкалы. Нельзя утверждать, что этот метод приоритетный, но его информативность в этом случае довольно высока [108].

Далее рассмотрим другой метод анализа экологических рисков, а именно анализ иерархий экологического риска. При применении этого метода проводится анализ ряда показателей, которые позволяют провести комплексную оценку экологического риска. Для данного метода свойственна иерархия, отраженная на рисунке 21.



Источник: составлено автором по материалам [11].

Рисунок 21 – Иерархическая модель оценки экологических рисков

Показатели в пятиуровневой шкале имеют значения от 1 до 3 при несуществующем риске, при малом риске значения от 4 до 6, средний риск

составляет 7-9 баллов, большой уровень риска соответствует баллам от 10 до 16, а при 17 до 25 имеет место катастрофический риск.

Для того, чтобы провести оценку тех факторов, которые провоцируют наступление ущерба, применяют формулу (2)

$$K = \frac{\sum}{i} [C_i, O_i, E_i, r_{\partial i}, g_{yi}], i \in l_s, \quad (2)$$

где C_i - значение концентрации загрязняющего вещества;

O_i - простая оценка из множества характеристик;

l_s, E_i - экспертные оценки;

$r_{\partial i}$ - уровень квалификации;

g_{yi} - вес участия фактора.

При использовании данных расчетов можно просчитать уровень концентрации выброса вредных веществ, уточнение интегральных показателей также имеет место.

Несмотря на оптимальность данной методики, ряд показателей и нормативов требуют тщательного изучения. При оценке рисков также часто используется мониторинг окружающей среды при применении геоинформационных систем (далее – ГИС) и сопутствующих технологий.

Основное преимущество в данном случае – это возможность прогнозирования экологических рисков. С его помощью можно определять вероятность наступления ряда негативных последствий. ГИС-технологии имеют много преимуществ. При этом при оценке исходными данными выступают результаты анализа загрязнения той или иной территории.

Кроме всего прочего, также очень часто применяют такой метод, как «двухмерный». Такая методика применяется при количественном анализе.

Наличие вариативных случаев позволяет нам сделать вывод о том, что такой метод может быть крайне эффективным. С целью комплексного и

своевременного экологического мониторинга территорий и ряда объектов сегодня используются ГИС.

Исключение и разрешение конфликтов между экономической сферой, обществом и окружающей средой, не уменьшая экономического потенциала страны, составляет основу экологической компоненты при обеспечении региональной экологической безопасности.

Экономический рост региона должен сохраняться при обеспечении природного потенциала территории. Обратим внимание на то, что любой производственный процесс влияет на экономический рост и на него имеет воздействие экологического фактора.

Влияние данного экологического фактора многие экономические теории не берут во внимание. Рост экологической нагрузки является постоянным и это приводит к росту расходов не только предприятий, но и региональных и федеральных органов власти.

Рассмотрим еще один метод оценки воздействия экологических рисков на экономическую безопасность региона, основанный на применении системы показателей экологического давления. Данные индикаторы количественно характеризуют степень влияния экологических факторов на экономику региона и рассчитываются путем обработки и анализа общедоступной статистической информации.

Формирование системы показателей экологического давления осуществляется посредством комплексного изучения и структурирования данных, полученных из официальных открытых источников. Этот подход позволяет количественно оценить масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду и его последствия для социально-экономического развития территории.

По мнению ряда учёных, ключевым принципом разработки таких индикаторов является диалектическое взаимодействие процессов функционирования и развития.

Данная система должна охватывать все показатели, характеризующие экологическое состояние региона, и соответствовать установленным требованиям. Важным этапом разработки является определение предельных (верхних и нижних) значений индикаторов, что позволяет задать допустимые границы их варьирования.

Интегральная оценка рассчитывается только тогда, когда определены все показатели в рамках экономической, экологической, земельной, воздушной подсистемах.

Комплексный метод агрегирования показателей демонстрирует высокую эффективность при проведении оценок.

С целью получения оценок регионального развития в сфере экологии следует внедрить в практику регионального управления показатели, которые будут скорректированы именно на экологическую составляющую. А это, требует, тщательной научной разработки проблем экологического характера.

Набор показателей экономической безопасности, с помощью которого можно определить угрозы в разных сферах, в том числе и в экологической, должны стать основой при оценке уровня и перспектив регионального развития.

Глава 2

Система обращения с отходами производства и потребления в структуре экономической безопасности регионов

2.1 Модели управления отходами производства и потребления на федеральном и региональном уровнях

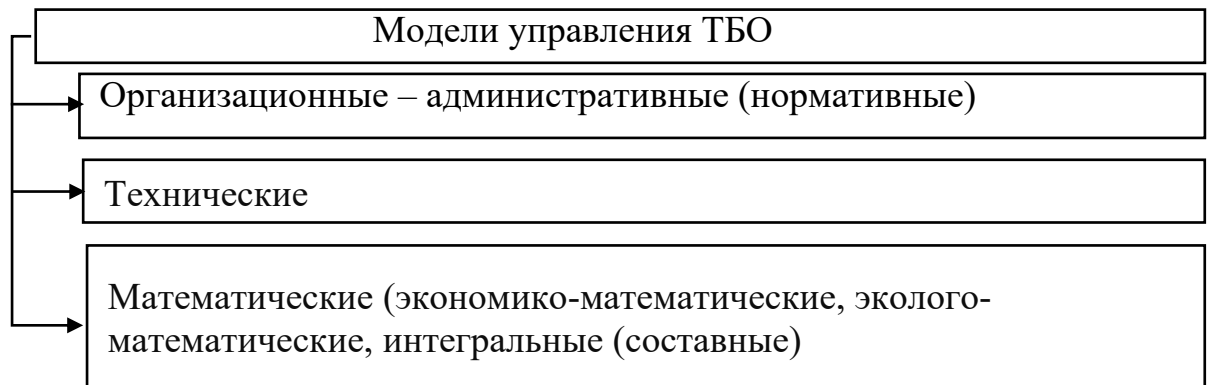
Особенность России состоит в том, что в нашей стране принято говорить «обращение с отходами», а не «управление отходами». Причина сложившейся ситуации в продолжительном отсутствии теоретической и правовой базы управления отходами. Исходя из этого, в структуре данного термина предполагаются такие этапы, как сбор, транспортировка, переработка, утилизация, то есть все те этапы, которые проходят отходы на основании своих стадий жизненного цикла. То есть можем сделать вывод о том, что многие достижения Европейских стран по данной проблематике еще не в полной мере были адаптированы и реализованы на территории Российской Федерации. На сегодняшний день формирование отрасли обращения с отходами находится на начальном этапе и претерпевает постоянное совершенствование, как нормативное, так и технологическое.

При обращении с отходами необходимо рассматривать данную проблему с позиции минимизации вредного влияния на природу и здоровье человека.

Процесс управления отходами является крайне сложным и содержит в себе ряд аспектов, которые имеют отношение к таким сферам, как правовая, техническая, экономическая, экологическая. Эффективное достижение целей в теории управления может быть достигнуто только при использовании теории управления.

Теория управления предполагает использование ряда методов и способов. При этом обязательными являются наличие субъекта и объекта

управления [80]. Перекладывая информацию данной теории на систему управления отходами можем выделить в качестве объектов управления – процессы управления отходами, а в роли субъектов – региональные, муниципальные органы власти, на которые возложены обязательства заниматься указанным управлением. На рисунке 22 представим модели управления отходами, которые разделены на группы.



Источник: составлено автором.

Рисунок 22 – Модели управления отходами

В современной российской научной и практической литературе значительное внимание уделяется разработке организационно-административных моделей регулирования процессов обращения с отходами. Данные модели основаны на установлении управленческих взаимосвязей между субъектами системы и предполагают использование методов административного воздействия. Актуальность таких исследований обусловлена необходимостью совершенствования механизмов координации деятельности участников процесса управления отходами в рамках действующего законодательства и нормативно-правовой базы.

В качестве примера такого вида моделей можно представить модель системы комплексного управления отходами на территории Ханты-Мансийского автономного округа. В качестве одного из разработчиков данной модели, отраженной на рисунке 23, выступил Берлинский технический университет.

Анализ этой модели позволяет нам выделить не только субъекты управления, но и определить основные функции, которые на них возлагаются.

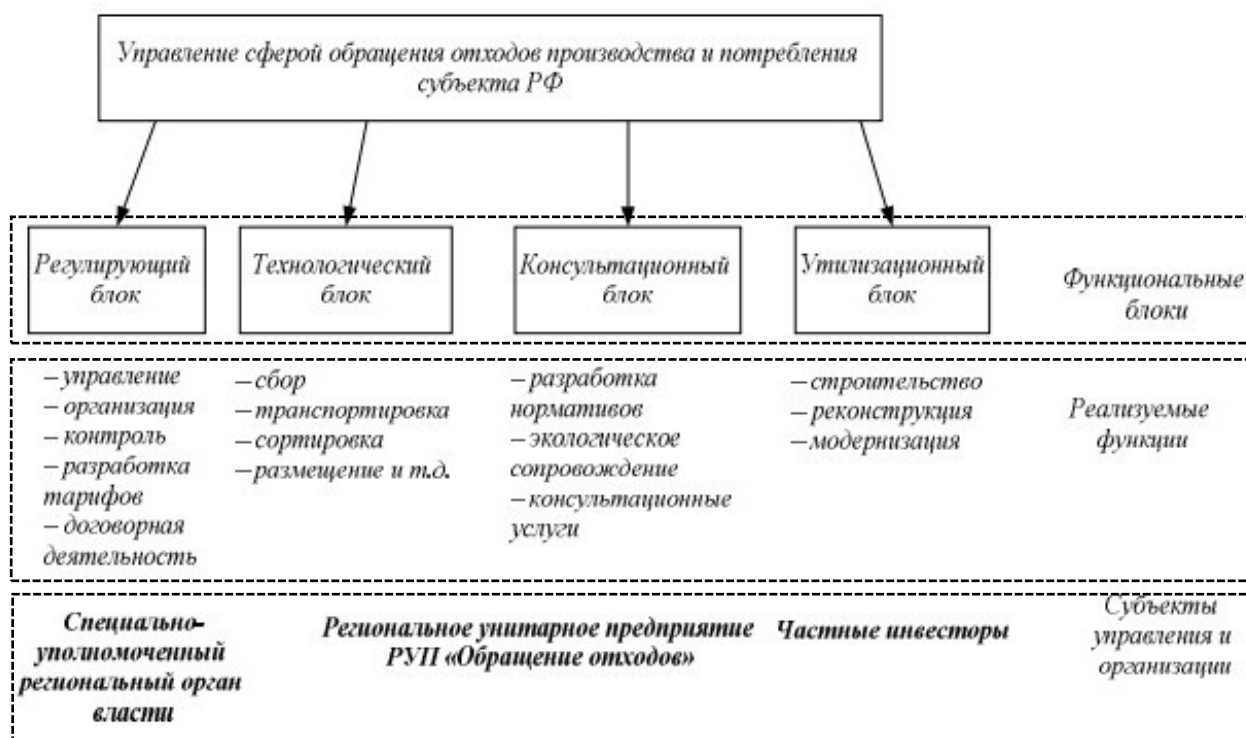


Источник: составлено автором по материалам [134].

Рисунок 23 – Организационная и функциональная модель ХМАО

Нельзя не обратить внимание на один достаточно серьезный, на наш взгляд, недостаток, а именно – отсутствие взаимодействия на федеральном уровне. Нельзя его не учитывать, так как именно за счет него можно обеспечивать дополнительные источники финансирования отрасли обращения с отходами, особенно для регионов с низким показателем бюджетной обеспеченности.

Государственно-концессионная модель Е.П. Волынкиной, отраженная на рисунке 24, объединяет в себе государственную централизацию и частных инвесторов.



Источник: составлено автором по материалам [17].

Рисунок 24 – Государственно-концессионная модель управления сферой обращения с отходами

Данная модель характеризуется наличием четырех блоков, каждый из которых отвечает за ряд функций. В первую очередь, это регулирующий блок, который отвечает за управление, организацию, контроль, тарифное регулирование и прочее. Второй блок ответственный за технологии в части сбора, транспортировки, сортировки отходов. Если говорить про разработку нормативов, экологическое сопровождение, то за это отвечает консультационный блок. Утилизационный блок, в свою очередь предполагает непосредственно процессы строительства, реконструкции, модернизации.

Однако, при всем этом данная модель также не идеальна. В ней отсутствует уровень, на котором производятся эти отходы потребителями, он же и является первоначальным в цепочке обращения с отходами производства

и потребления. В качестве последних могут быть, как обычные граждане, так и юридические лица, то есть предприятия.

Следующая модель – это организационно-административная, которая отражена на рисунке 25. В роли ее разработчика выступил ФГУП «Федеральным центром благоустройства и обращения с отходами» [148].

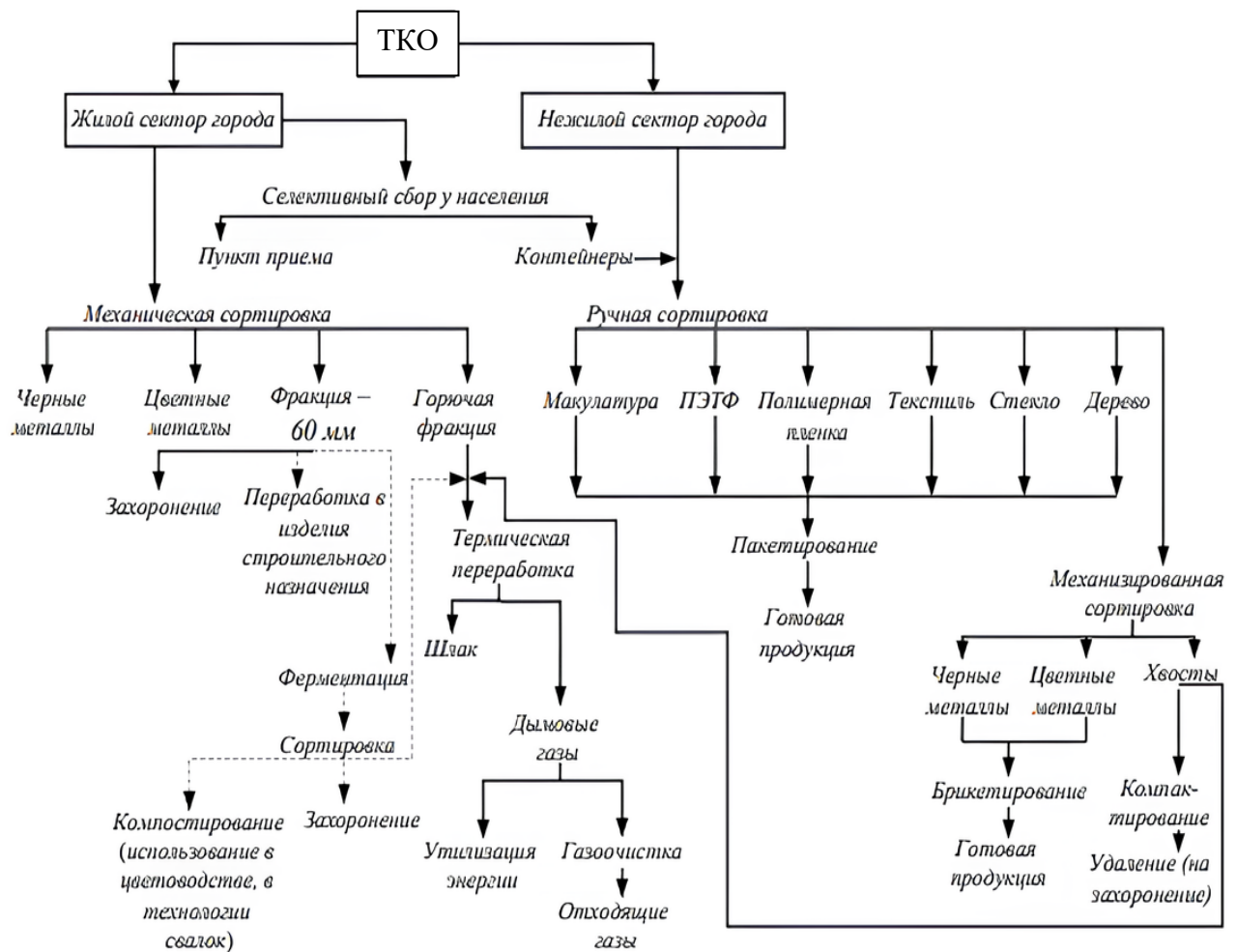


Источник: [80].

Рисунок 25 – Схема взаимодействия участников процесса обращения с отходами

Основное преимущество этой модели – это комплекс организационно-управленческих мер, в ней присутствуют все требуемые уровни, начиная от начальных потребителей и до федерального уровня.

Комплексные технические решения в сфере обращения с отходами представляют собой технологические модели. В качестве одного из примеров можно привести схему комплексного управления отходами, которая отображена на рисунке 26, разработанная Л.Я. Шубовым, М.Е. Ставровским [19]. Степень утилизации отходов и общие расходы на сбор и транспортировку отходов выступают в качестве основных критериев оптимизации управления отходами.



Источник: составлено автором по материалам [19].

Рисунок 26 – Технологическая модель управления отходами

Организационно-административные и технические модели могут способствовать получению различной информации о технологиях, необходимых для управления отходами. Основной же их недостаток состоит в том, что они не предоставляют такую возможность, как количественная оценка эколого-экономических и социальных последствий, которые могут наступить при выборе того или иного плана в регионе.

Ввиду этого целесообразно обратиться к математическим моделям, основой которых является экономический, экологический и целостный подход [80].

Оценка интегрированного эколого-экономического риска занимает центральное место в методологии управления устойчивым развитием сложных хозяйственных систем. В отличие от классических подходов,

фокусирующихся преимущественно на экономических показателях, данный метод предполагает системный учет долгосрочных экологических последствий, что позволяет минимизировать стратегические ошибки в планировании. Разработанная в Саратовском государственном техническом университете интегральная модель представляет собой формализованный аппарат для количественного и качественного анализа рисков факторов, объединяющий методы экономико-математического моделирования и экодинамического прогнозирования.

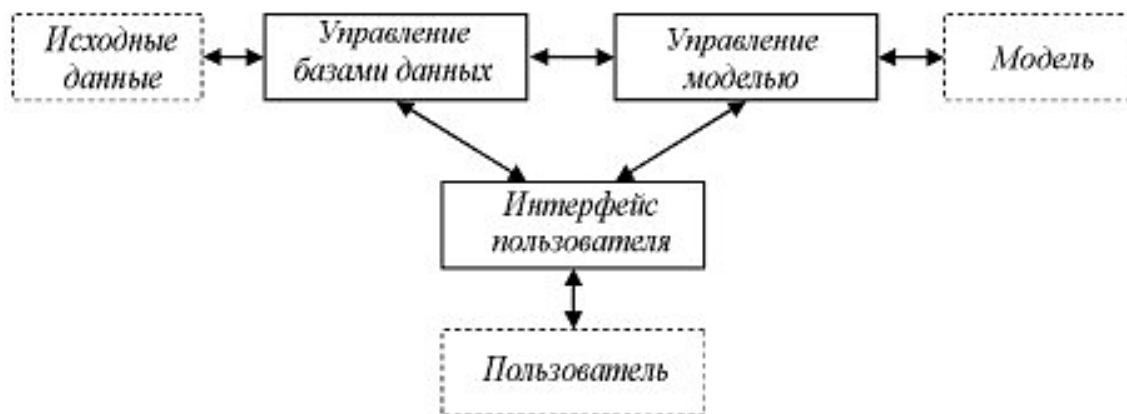
Такие формулы, как экологическая и экономическая эффективность в данном случае включены, но при этом ряда важных экологических и энергетических показателей все же нет. По этой причине часто те, кто должны принимать решения не могут сделать правильный выбор технологий и способов управления на региональном уровне.

На основании всего вышеуказанного приходим к выводу, что основным недостатком всех имеющихся моделей можно считать отсутствие полноценной оценки, эколого-экономической эффективности. Для этого необходимо проводить расчеты на основании широкого перечня показателей.

Рассмотренные нами отечественные модели – это автономные инструменты, которые не предусматривают расчеты количественной оценки и ввиду этого не могут характеризоваться высоким уровнем эффективности. Далее перейдем к рассмотрению зарубежных моделей. Кроме того, данные модели не являются универсальными и не могут в полной мере быть адаптированы к конкретному региону с учетом его индивидуальной специфики.

Для тех, кто принимает решение на разных этапах проекта очень важно иметь необходимый инструментарий. Ввиду этого большая часть зарубежных моделей включает в себя систему компьютерных интегрированных инструментов. Принятие решений в данной модели обусловлено экономической и экологической целесообразностью, количественная оценка которых позволяет сделать правильное решение.

На рисунке 27 показана используемая в зарубежных моделях базовая структура системы принятия решений, включающая три основных компонента.



Источник: [145].

Рисунок 27 – Базовая структура системы принятия решений для управления отходами

Помимо этого, в зарубежных странах зачастую можно увидеть использование экосистемного подхода, который сегодня считается одним из наиболее эффективных в сфере экологических проектов.

Модель экосистемы – это одна из моделей, работающих на федеральном уровне. В ней имеют место блоки заинтересованных сторон, в качестве которых можно выделить государство, промышленность, предприятия муниципального уровня. Между ними существует взаимодействие за счет ряда инструментов и методов. При этом те элементы, которые можно увидеть в модели, изображенной на рисунке 28, обладают, как отрицательными, так и положительными эффектами [88].

На основании данной модели можно предположить, что наибольшее внимание уделяется организации раздельного накопления отходов производства и потребления с целью снижения показателей по захоронению и сжиганию отходов. При этом раздельно собранное вторичное сырье обладает лучшим качеством и чистотой для дальнейшего использования в производстве продукции.



Источник: [88].

Рисунок 28 – Модель экосистемы сферы обращения с ТКО

Одним из ключевых элементов рассматриваемой модели является интеграция с эко-индустриальными парками, демонстрирующая высокую эффективность в реализации устойчивых экономических стратегий. Подобная форма промышленной кооперации в условиях современных рыночных механизмов не только способствует оптимизации производственных циклов, но и вносит значительный вклад в поддержание экологического баланса, в частности через внедрение систем замкнутого цикла и минимизацию негативного воздействия отходов на окружающую среду.

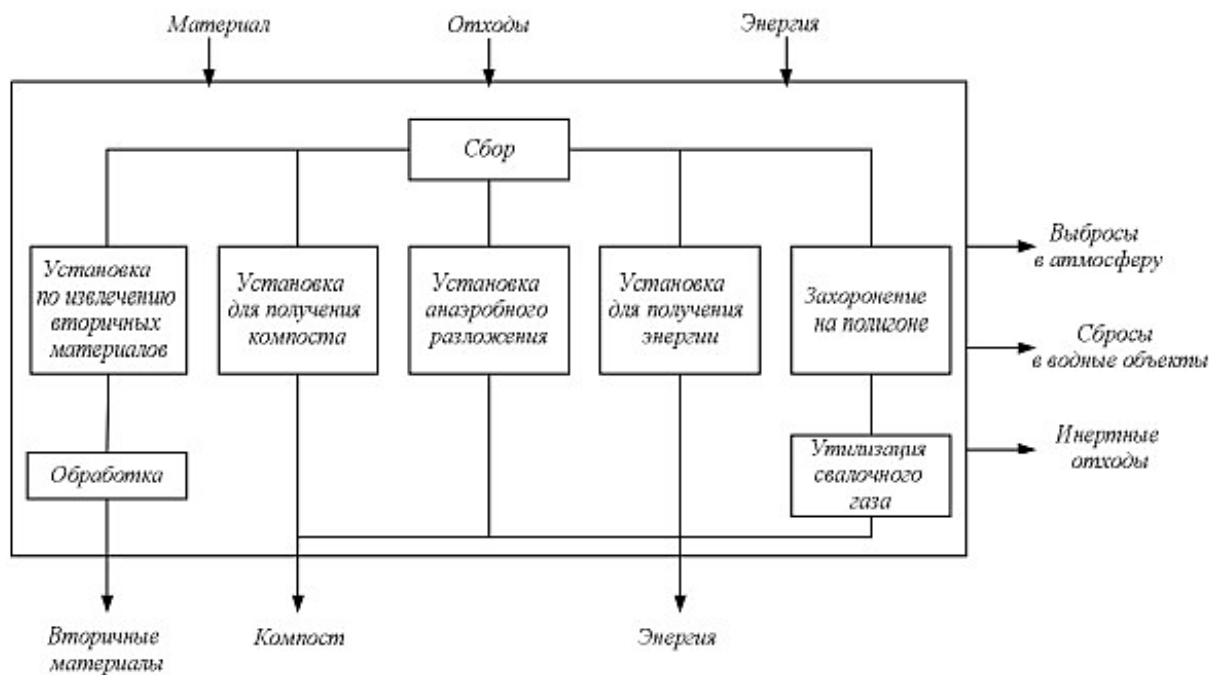
Минимально затратное решение может быть принято за счет стандартного экономического моделирования, однако при этом упускается ряд других важных задач, в числе которых экологические аспекты.

Потоки отходов необходимо учитывать на каждом из этапов, как на этапе сбора, так и на этапах сортировки, транспортировки и утилизации/захоронения. Наиболее подходящей моделью, которая основана именно на учете всех этих потоков, является модель, которую разработал Chang.

Еще одна модель, в рамках которой во внимание берется не только содержание отдельных компонентов отходов, но и также появляется возможность выбора наиболее подходящего места для переработки отходов, была разработана Fiorucci [151].

Sudhir также разработал модель, которую считают одной из тех, которая учитывает наибольшее число экономических, экологических, технических и социальных факторов [164].

Также с целью снижения расходов и воздействия на экологию за счет выбросов Galante [154] был предложен интегральный подход. Методология жизненного цикла в рамках этой модели позволяет сделать расчет потребления энергии и выбросов из той системы управления отходами, которая была выбрана пользователем. Данная модель, представленная на рисунке 29, предлагает несколько способов управления отходами.



Источник: [154].

Рисунок 29 – Система связей интегрированной модели управления отходами

Индикаторные модели имеют ряд параметров. В их числе можно выделить такие как потребление энергии, выбросы в атмосферу. Все расчеты можно провести с помощью персонального компьютера.

Полная модель управления отходами предполагает наличие запаса знаний, проведение тщательного анализа и ряда исследований, которые позволят выявить характеристики и свойства тех технологий, которые могут быть применены с целью ликвидации отходов и определение всех издержек, как экологических, так и экономических.

При этом на сегодняшний день те, кто принимают управленческие решения в рамках той или иной модели, должны владеть полным пониманием и осознавать все возможные последствия от неправильного принятого решения. Именно поэтому наиболее актуальным стало использование информационных технологий, а именно ряда компьютерных программ, которые были разработаны с использованием специальных алгоритмов и методик.

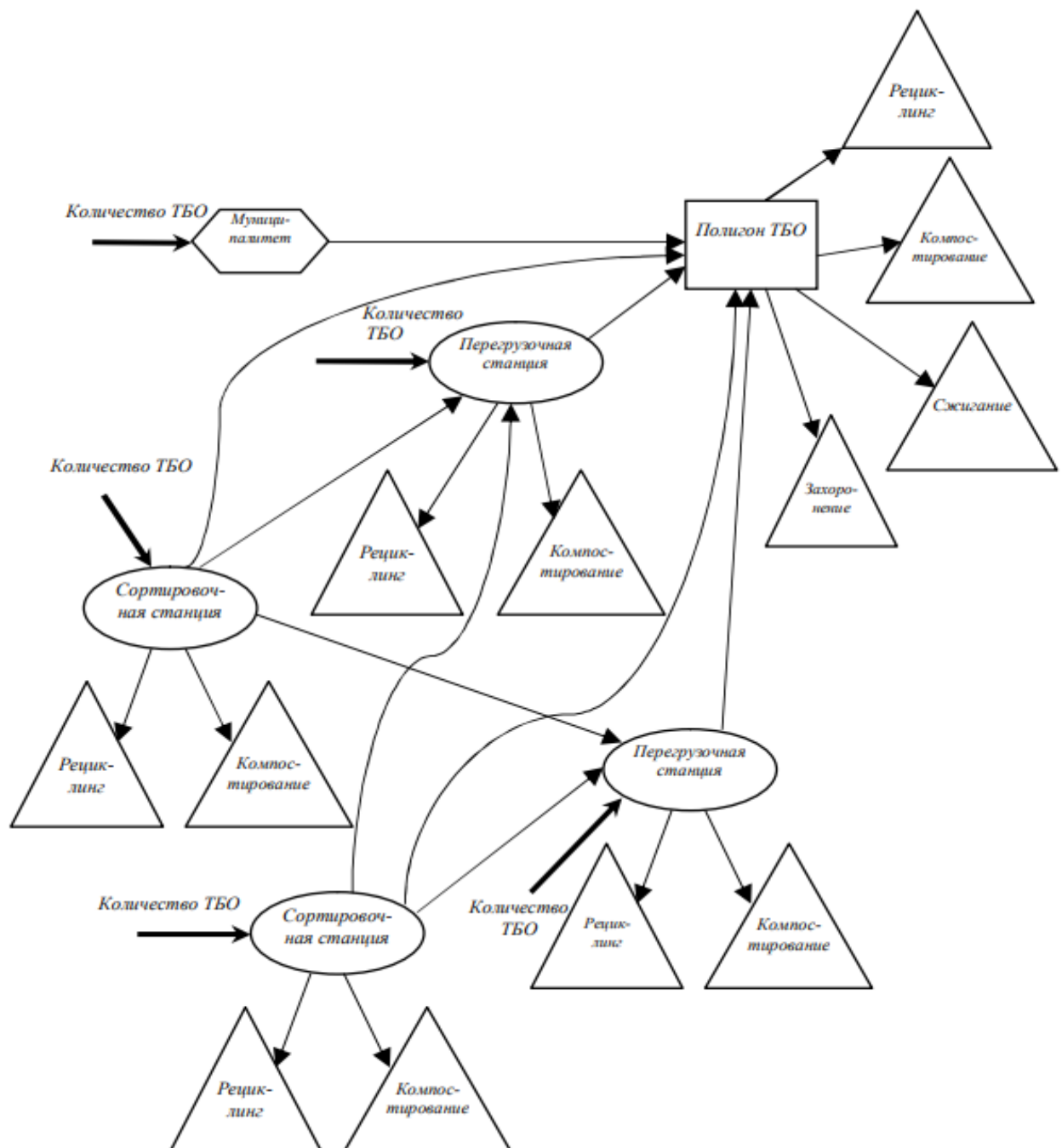
Одной из таких компьютерных программ, которую использовали ряд авторов является ГИС. В частности, среди них: Chang и Wang (1996 г.), MacDonald (1996 г.), Bhargava и Tettelbach (1997 г.), Hastrup (1998 г.), Cheng (2003 г.), Diaz (2005 г.), Eugenio и Denis (2007 г.), Paraskevopoulus (2008 г.).

Использование геоинформационных систем в комплексе с современными программными решениями открывает новые возможности для комплексного анализа и сравнения различных методов сбора, транспортировки и утилизации отходов. Такой подход способствует разработке наиболее эффективных стратегий в сфере обращения с отходами, обеспечивая экологическую и экономическую целесообразность принимаемых решений.

Ярким примером успешного применения подобных технологий является исследование Warangkana Sornil [165], в котором предложена инновационная модель управления твердыми коммунальными отходами (ТКО). В основе данной модели лежит многоцелевой генетический алгоритм, позволяющий оптимизировать маршруты транспортировки, распределение ресурсов и выбор методов переработки. Такой подход существенно повышает

точность и обоснованность управленческих решений, сокращая затраты и минимизируя негативное воздействие на окружающую среду.

Таким образом, интеграция ГИС-технологий и специализированного программного обеспечения способствует переходу к более рациональным и научно обоснованным методам управления отходами, что особенно актуально в условиях роста объемов ТКО и ужесточения экологических требований. Пример графической модели отображен на рисунке 30.



Источник: [80].

Рисунок 30 – Графическая модель управления отходами на основе многоцелевого генетического алгоритма

Далее рассмотрим отечественную модель, которая считается довольно многоцелевой и оптимизационной. Она была предложена Е.П. Волинкиной. Оценка каждого из вариантов исходя из затрат и общего количества отходов здесь возможна благодаря учету разных источников отходов, региональных маршрутов по ликвидации отходов.

Такие возможности данной модели обеспечены за счет расчетов на основании ряда уравнений и формул. Именно с их помощью расчет затрат возможен отдельно для каждого из этапов жизненного цикла [80]. Модель имеет выходные параметры, среди которых общие затраты, общие доходы и расходы (тарифы).

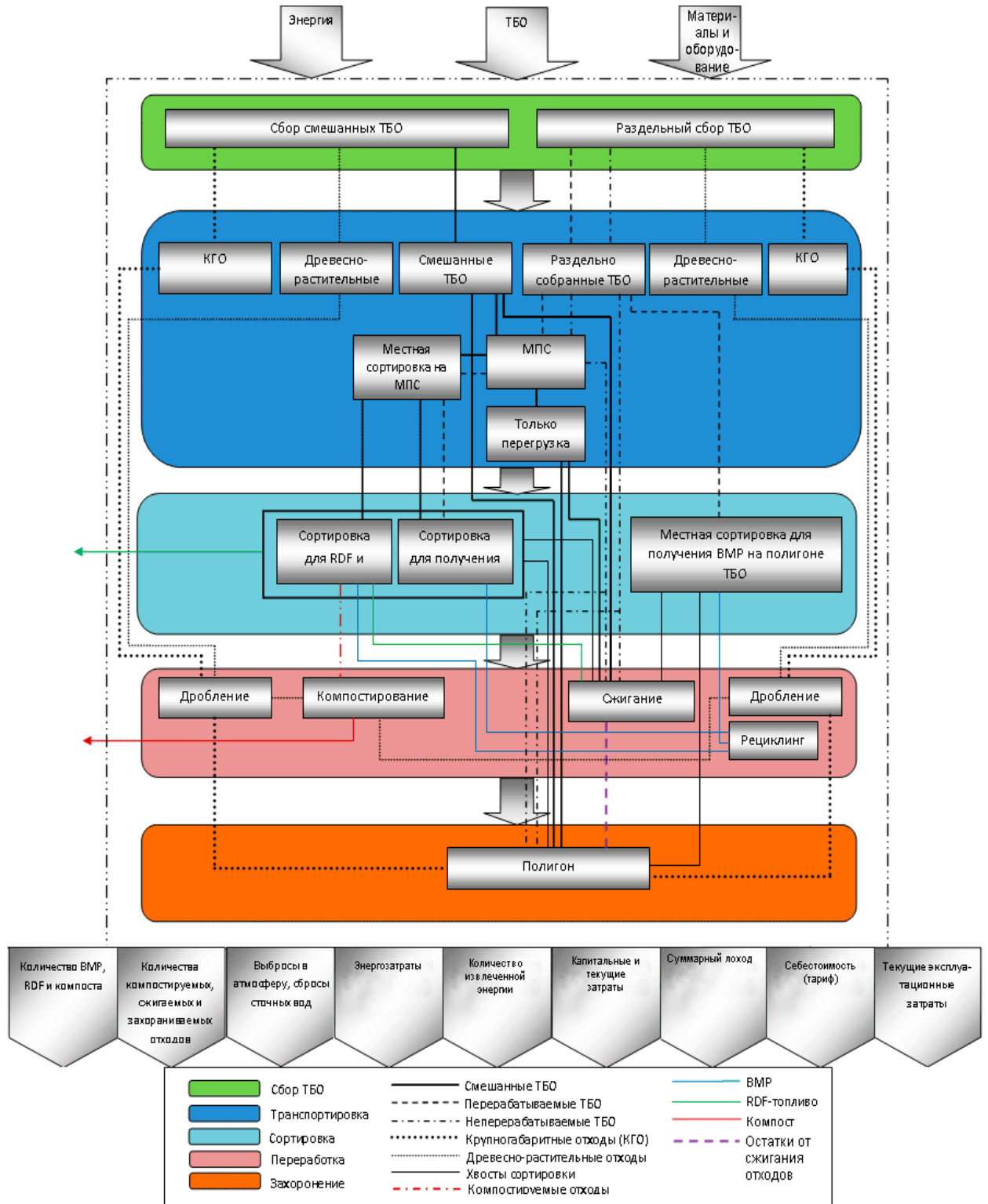
Эколого-экономическое моделирование возможно за счет данной модели – и это ее первый этап. Также данная модель позволяет проводить комплексный анализ эколого-экономических показателей в рамках исследования параметров отдельно каждого жизненного цикла отходов.

Применение генетического алгоритма отмечалось и в более ранних исследованиях, однако в них традиционно рассматривались лишь отдельные стадии жизненного цикла отходов, а не полная системная модель. К примеру, модель Karadimas направлена на оценку этапа сбора и транспортировки отходов. Модель Chang – этап размещения отходов на полигоне.

Соответственно, исследуемая модель Е.П. Волинкиной, безусловно имеет много преимуществ, главное из которых – это учет всех этапов жизненного цикла управления отходами, структурная схема и система связей которой показаны на рисунке 31.

Автор приходит к выводу, что из всех ранее рассмотренных моделей, данная – наиболее полная, позволяющая провести оценку и расчет наибольшего количества параметров. В качестве параметров на входе используются: вторичные материальные ресурсы в количественном эквиваленте, топливо, общие затраты, общая энергия и прочее. Критерии оптимизации, которые предложены в этой модели позволяют проводить сравнительную оценку и выбор необходимой системы управления отходами в

регионе. Однако, несмотря на столь большое количество преимуществ и эта модель не совершенна. В частности, можем отметить, ее сложность понимания, которая обеспечена наличием большого количества связей и взаимосвязей, плохо определяемых в виду этой схемы модели.



Источник: [80].

Рисунок 31 – Структурная схема и система связей модели регионального управления отходами

Таким образом, приходим к выводу, что все рассмотренные модели несмотря на то, что некоторые из них включают по большей мере все необходимые стороны анализа, уровни управления, имеют ряд недостатков. В частности, модели не содержат расширенные оценки эколого-экономической эффективности, отсутствует прогнозирование различных сценариев в отношении итоговой структуры обращения с отходами. Видение всех моделей не в полной мере соответствует современному пониманию сферы обращения с отходами как неотъемлемой части циркулярной экономики (circular economy). Расширение моделей должно осуществляться разными способами на основе описания сферы обращения с отходами. Все это свидетельствует об актуальности вопроса разработки эффективной модели управления отходами на уровне региона.

Разработанная авторская организационно-экономическая модель могла бы дополнить рассматриваемый перечень существующих моделей в части оценки и прогнозирования последствий построения системы обращения с отходами производства и потребления для эколого-экономической безопасности региона. Она может использоваться как совместно с приведенными моделями, так и автономно в зависимости от текущих задач и целей лиц, принимающих управленческие решения.

2.2 Подходы к разработке методического инструментария управления эколого-экономической безопасностью на региональном уровне, анализ отечественного и зарубежного опыта

Сегодня ряд отечественных и зарубежных исследователей занимаются изучением экологического управления, как с теоретической точки зрения, так и с практической. При этом в рамках определения ряда базовых терминов, классификаций дискуссии ведутся постоянно.

Среда обитания общества и отношение людей к ней за последние несколько столетий значительно изменились. Сегодня вопрос экологической

безопасности и развитие цивилизации является одним из наиболее актуальных. По этой причине, знания и информация об экологических угрозах, описаниях природной среды, изменений, происходящих с течением времени и под влиянием ряда условий, являются одними из основных шагов в рамках достижения цели эколого-экономической безопасности.

Мероприятия, которые направлены на снижение негативного влияния на окружающую среду – это еще одна важная часть управления экологической безопасностью.

Данная система мероприятий по управлению экологической безопасностью состоит из двух блоков, каждый из которых состоит из этапов.

База данных создается на основании собранной, обработанной и систематизированной информации. Очертить исследуемую проблему и достичь цели можно именно за счет использования указанной базы данных [68].

Материалы, сформированные на основании стационарных наблюдений, статей, справочников, монографий, различного рода отчетов – это информация об экологических угрозах, которая разделяется на несколько групп. При этом нельзя не отметить, что информация, содержащаяся в этих источниках, зачастую является достаточно полной и исчерпывающей. Систематизация этих данных затрудняется тем, что такой вид информации характеризуется неоднородностью и сложностью восприятия и сопоставления. Цели, которые ставятся на первоначальном этапе должны оказывать влияние на интерпретацию информации об экологическом состоянии природно-экономических систем с помощью концепции современной теории информации. При этом информация, которая систематизируется должна в дальнейшем иметь возможность быть кодифицированной и преобразованной.

Конечная цель исследования должна влиять на систематизацию данных, компоненты которых также должны соответствовать подцелям. Уровни общности при этом могут быть разными. Факты исследуемого вопроса

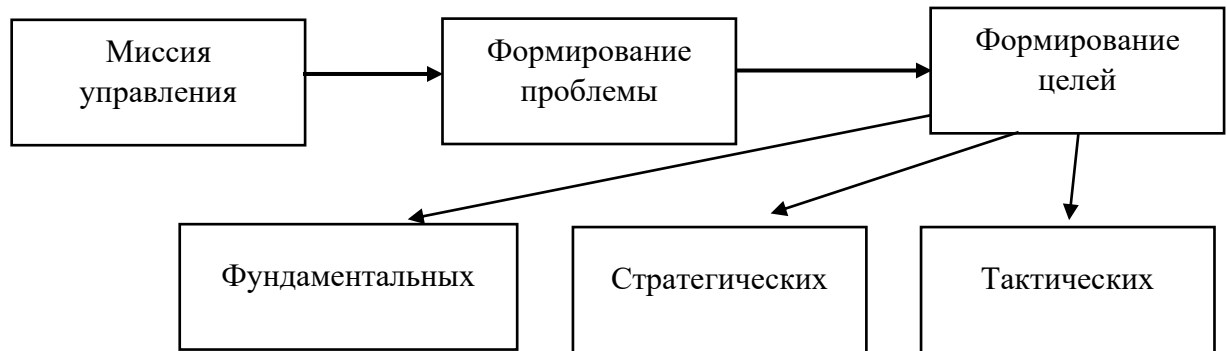
должны быть описаны за счет минимального уровня общности. Максимальный уровень позволяет дать более подробное описание отдельно взятой проблемы. Реляционные или не иерархические связи могут быть использованы между группами максимального уровня. Концентрация собранных данных относительно фактов и источников нарушений окружающей среды, которые вызывают экологические риски, строится на основании макетов таблиц и карт согласно информационной модели [106]. Достоверность и адекватность информации может быть оценена только после тщательного анализа собранной информации. Сравнение полученных данных с набором показателей – это наиболее простой способ проверки на достоверность. Далее исходя из конкретных целей исследования происходит дифференциация данных. На следующем этапе указанная информация запоминается для использования на следующем этапе или же используются сразу.

При этом даже использование рассмотренных выше моделей, материалов и подходов не принесет должного результата без эффективного стратегического управления.

Определение миссии, целей, стратегических компетенций и проведение их оценки, анализ систем управления с целью ее дальнейшего совершенствования и проектирования организационных структур, которые бы соответствовали заявленным стратегическим альтернативам, входят в состав указанных задач стратегического менеджмента [68].

Стратегическое управление включает в себя умение гибко реагировать на внешние изменения и максимально продуктивно задействовать все имеющиеся ресурсы для успеха в достижении установленных задач.

Если перенести управление на экологическую безопасность, то в первую очередь, необходимо установить миссию, определить проблему и наметить базовые, стратегические и тактические цели. На рисунке 32 отобразим алгоритм формирования управленческих проблем и целей.



Источник: составлено автором.

Рисунок 32 – Алгоритм формирования управленческих проблем и целей

Определение целей управления – это следующий этап эконо-менеджмента. Однако, данные цели должны быть достаточно четкими, комплексными, взаимодополняющими и определенным по срокам. Отправной точкой для создания дерева целей управления будут именно эти ключевые цели. Обеспечение безопасного функционирования природных экономических систем – это основная цель управления экологической безопасностью. Научно обоснованное природопользование позволяет формировать экологическую безопасность. Обязательным является также в рамках экологического менеджмента учитывать методы социально-экономического развития, инвестиционных взглядов государства, инноваций, рисков.

Экоменеджмент состоит не только из стратегии, но и тактики управления. Достижение поставленных целей происходит на основании ряда методов и определяется как стратегия управления. Методы, которые используются в этом случае должны соответствовать ряду правил, ограничений и должны быть годными для выработки ряда решений. С помощью стратегии можно отобрать те решения, которые будут соответствовать стратегии и отсеять те, которые ей не соответствуют.

С помощью стратегии экономенеджмента можно управлять рисками, так как она позволяет проводить оценку и предлагать способы снижения рисков. Методы экономенеджмента включают меры по избежанию и снижению риска [123].

Стратегия безопасности должна позволять обеспечить оптимальный уровень безопасности. В данной стратегии тщательно прописываются все возможные экологические угрозы и риски, а также указываются мероприятия, позволяющие их нивелировать. При этом все это будет возможным за счет того, что стратегия предполагает быструю адаптацию ко всем изменениям во внешней среде.

Однако, существует также и тактика управления, которая определяется как набор конкретных методов и способов, которые позволят достичь поставленных ранее целей.

Основа тактики управления – это наиболее оптимальный метод или технология, которые определяются на основании исследования каждой отдельной ситуации.

Стратегические цели – это основа тактических целей. Они выступают в качестве поддержки тактических и позволяют перевести стратегические цели в показатели, позволяющие принять верное решение.

Для тактических целей характерна большая подвижность и конкретика. Снизить экологическую опасность можно за счет таких средств, которые будут наиболее подходящими для минимизации экологической опасности.

Интегрированность – это одна из основных характеристик управления. Последствия для одного аспекта могут сложиться за счет того, что в другой вопросе ряд действий будет присутствовать или отсутствовать.

На первоначальном этапе процесса управления проводится анализ структуры и определяются элементы, применение которых может позволить достижение цели устойчивого развития и выявить структурные изменения взаимосвязей. Указанные задачи – это элементы стратегического планирования. Отметим, что стратегическое управление предполагает не только планирование, но и контроль [68].

Стратегическое планирование основано на выборе альтернативных вариантов стратегий, планов. Кроме этого, планирование предполагает формирование благоприятных условий за счет своевременного учета факторов

внешний и внутренней среды.

Расчетная оценка экологического состояния территории и определение задач, сроков их выполнения, согласование планов со сроками, координация всех этих действий, крайне необходимо при проведении планирования.

Направление, характер, тип управления окружающей средой определяются планом. Планирование предполагает также создание разных вариантов сценария управления, в числе которых должны быть сценарии экологических угроз и возможных последствий для управления. Эффективное решение может быть принято только после того, как данные варианты будут сопоставлены с базовым планом действий.

Местные особенности и окружающая среда играют не последнюю роль при формировании генерального плана, который в дальнейшем трансформируется в рабочий план. Планы бывают разных видов, в том числе финансовые, материальные, организационные и строятся они все за счет применения современных инструментов. Упор на цели и задачи на всех уровнях управления сделан в организационном плане.

Оценить успех реализации стратегии и ожидаемых результатов можно за счет проведения стратегического контроля. В рамках исследования данного вопроса обратим внимание на синергетический подход, позволяющий акцентировать внимание на описании природы любой сложной системы, не зависимо от того, искусственная она или природная. Использование данного подхода возможно в качестве методологии экологической безопасности, и он позволяет проводить анализ инструментов эволюции и самоорганизации сложных систем.

Итак, синергетический подход предполагает самоорганизацию, в рамках которой проводится исследование механизмов эволюции сложных систем. Согласованное взаимодействие частей формируют системные связи и эффекты пространственно-временного характера.

Основополагающим фактором в данном случае будет устойчивая к различным шумам структура, а одной из задач синергетики в этом случае

будет применение естественных механизмов самоорганизации для того, чтобы выявить слабые структуры.

На основании вышеуказанного, процесс самоорганизации предполагает отсеивание стабильных вариантов из множества вариантов, которые создаются неблагоприятными действиями окружающей среды. С помощью данного процесса появляется возможность противостоять аномальным воздействиям.

Основным недостатком при этом можно считать сложность структуры систем. Для нивелирования этого необходимо проведение углубленного исследования в отношении изменений биосферы, а также в отношении изменений, спровоцированных отрицательным воздействием со стороны антропогенных нагрузок.

Реорганизация проблемного пространства, отсеивание ненужной информации, структурирование информации для формирования нового понимания, самоорганизация всей картины целиком из разных ее частей с целью определения четкой структуры и продуктивным вариантам анализа важных связей, происходят в процессе применения синергетического подхода. Результат, полученный на предыдущем этапе, служит в качестве поворотной точки, позволяющей развиваться исследованию далее за счет переоценки и совершенствования вопросов экологической безопасности [106].

С целью изучения вопросов экологической безопасности можно использовать инструменты синергетического подхода, в числе которых качественная оценка антропогенного измененного состояния природной среды, качества жизни людей. Комплексная количественная оценка является основой большей части разных сфер. Одним из методов является квалиметрия, позволяющая дать количественную оценку качества объекта. Данная область знаний сегодня достаточно активно развивается. Данная методология основывается на раскрытии ряда вопросов, которые имеют отношение к формированию оценок качества любого объекта.

Переход от оценки состояния окружающей среды на основе

традиционной парадигмы «загрязнитель-источник» к оценке соотношений концентраций загрязняющих веществ и к количественной оценке качества природной среды и уровня экологической безопасности проводится в рамках синергетического подхода на основании квалиметрической оценки.

Экологические риски и риски экосистемы определяются за счет анализа показателей. В итоге это позволяет провести полноценную оценку экологической безопасности.

Качественный запрос общества – это основа данного анализа. В качестве критериев, используемых в этом случае, применяются качество жизни и качество компонентов природной среды.

Качество жизни является качественной характеристикой и позволяет оценить жизнеспособность общества, как целостного социального организма. При этом сложность данного критерия достаточно многогранна, так как в ее составе качество здоровья, качество образования, качество экологии и прочее. Выявить и качественно оценить можно неблагоприятные последствия деградации окружающей среды на уровне здоровья населения, хотя ряд отдельных случаев заболевания и смертности ввиду ряда неблагоприятных воздействий, оценены не могут быть.

Количество случаев заболеваемости и смертности служит для оценки популяционного риска.

Содействие устойчивому развитию – это основная миссия управления экологической безопасностью. Устойчивое развитие предполагает не только улучшение качества жизни общественности, но также и повышение эффективности и объемов общественного производства. Экологическая безопасность и устойчивое развитие – это два неразрывных понятия, которые всегда должны быть во взаимосвязи за счет использования методов и инструментов с целью улучшения жизни общества. Научные данные в данном случае должны быть основой управления экологической безопасности в рамках обеспечения устойчивого развития общества.

Достижение устойчивого развития определяется повышением и

улучшением в том числе экологической безопасности. Именно по этой причине и проводится анализ и оценка безопасности в сфере экологии.

Естественное возникновение экологических ситуаций, фоновая экологическая нагрузка, экстренные экологические ситуации – это предпосылки замедления темпов устойчивого развития и стимул использования системы управленческих действий.

Каждый уровень управленческой деятельности предполагает анализ альтернативных вариантов решений, формирование нескольких вариантов реализации управленческих решений, контроля.

В рамках дальнейшего исследования необходимо проанализировать экологическую безопасность на уровне разных стран, где устойчивое развитие является одной из ключевых национальных целей.

Первая страна – это Бельгия. Экологические правонарушения, которые произошли на местном уровне, решаются в данной стране на местном уровне на основании приоритетности, которая была установлена населением и властью. Борьба с шумом, загрязнение поверхностных вод, незаконный сброс мусора – это основные правонарушения.

Для решения экологических проблем в этой стране существует экологический исследовательский центр, в ведении которого следующие задачи:

- Разработка учебных программ.
- Предоставление данных, способствующих исследованиям и поддерживающих работу местных отделений.
- Формулирование решений, а также проведение и координация значимых экологических исследований.
- Представление Жандармерии на национальном и международном уровне и участие в рабочих встречах (Интерпол, Европол и так далее) в соответствии с установленными процедурами [112].

Венгрия – следующее государство. Экономическая политика этой страны основана на взносах за неэкологичные продукты, а не на системе

платежей за загрязнение окружающей среды. Основные ресурсы для поддержки зеленых инициатив поступают от сборов за такие товары, как топливо, упаковка, шины и бытовая техника. Кроме того, в стране действуют программы экологического стимулирования, которые финансируются за счет различных налогов, таких как топливный налог, акциз, НДС и дорожные сборы.

Теперь перейдем к Испании. В этой стране защиту окружающей среды курирует полиция. Полицейские структуры включают в себя несколько подразделений: национальную полицию, жандармерию, автономную региональную полицию и муниципальную полицию. Отдел охраны окружающей среды входит в состав жандармерии. Правительство Испании уделяет особое внимание охране окружающей среды в столице страны Мадриде. Отдел охраны окружающей среды муниципальной полиции Мадрида отвечает за охрану окружающей среды в Мадриде. Это подразделение проверяет ряд организаций, которые производят токсичные и опасные отходы. Штрафы налагаются за замусоривание территории и несвоевременное опорожнение мусорных контейнеров.

Отдел охраны окружающей среды муниципальной полиции борется с загрязнением воды, штрафуя за несанкционированный сброс сточных вод и предотвращая незаконную вырубку деревьев. Одним из направлений его деятельности является проверка промышленных и производственных предприятий на предмет дыма и шума, которые могут мешать жилым районам.

Канада представляет собой значимый объект исследования в сфере экологического управления. Координация природоохранной деятельности осуществляется федеральным Министерством окружающей среды и изменения климата (Environment and Climate Change Canada, ECCC), в структуру которого входят специализированные подразделения с четким распределением функций [149]:

1) Canadian Environmental Assessment Agency (далее – CEAA) – проводит оценку воздействия на окружающую среду

проектов федерального значения, обеспечивая соответствие экологическим стандартам.

2) Parks Canada – управляет национальными парками, историческими памятниками и морскими охраняемыми территориями, совмещая сохранение биоразнообразия с рекреационным использованием.

3) Canadian Wildlife Service (далее – CWS) – Служба по охране дикой природы. Отвечает за охрану мигрирующих птиц, видов под угрозой исчезновения и ключевых экосистем, реализуя международные конвенции.

4) Enforcement Branch – контролирует соблюдение экологического законодательства, включая расследование нарушений и применение санкций.

Ключевое различие между подразделениями заключается в их функциональной направленности: СЕАА фокусируется на превентивной экспертизе, Parks Canada – на управлении охраняемыми территориями, CWS – на сохранении биоразнообразия, а Enforcement Branch – на правоприменительной практике. Одной из ключевых функций министерства является координация программ и стратегий на государственном уровне, что способствует комплексному подходу к решению экологических задач. Такой подход позволяет учитывать взаимосвязь между природоохранными мерами и устойчивым развитием, что является важным аспектом современной экологической политики.

Стоит отметить, что опыт Канады в данной области может быть полезен для других стран, стремящихся повысить эффективность своей экологической политики. Канадская модель интеграции экологических мер в стратегии социально-экономического развития демонстрирует системную эффективность, что подтверждается результатами в сфере управления отходами. Согласно данным Environment and Climate Change Canada (2023 г.) [149], внедрение принципов расширенной ответственности производителей (далее – РОП) позволило достичь показателей переработки в 90% для упаковочных материалов и 85% для электронных отходов.

Обеспечение эколого-экономической безопасности на региональном уровне требует комплексного подхода, включающего институциональное взаимодействие, строгий контроль и координацию между различными структурами. В данном контексте представляет интерес модель Китая, где ключевые институты — Министерство общественной безопасности, Коммунистическая партия Китая, административные органы, производственные комитеты и органы местного самоуправления — интегрированы в единую систему управления. Такая структура обеспечивает не только высокую степень контроля в сфере экологической безопасности, но и оперативное реагирование на возникающие угрозы.

За задачи по обеспечению экологической безопасности отвечает Народная милиция, которая наделена следующими обязанностями:

- контроль общественных комитетов для поддержания порядка и безопасности;
- обеспечение мер по противопожарной защите;
- предупреждение и ликвидация пожаров;
- ликвидация последствий природных катастроф;
- организация координированных действий граждан во время ликвидации стихийных бедствий;
- поддержание правопорядка и соблюдение законности.

США следующая страна, которую стоит проанализировать. Президентский совет и Агентство по охране окружающей среды – это органы для управления экологической безопасностью в США на федеральном уровне.

Общая ответственность за координацию в сфере охраны среды возложена на Совет, а Агентство по охране должно решать задачу в сфере соблюдения законов и норм в сфере окружающей среды и непосредственное общее руководство по предотвращению загрязнения. В США федеральные агентства с полицейскими функциями, такие как Министерство юстиции и

Министерство обороны, также являются важными компонентами системы экологического менеджмента [118].

Местные полицейские организации также играют важную роль в охране окружающей среды. Однако в разных штатах функции по охране окружающей среды различны. В большинстве случаев это включает защиту почвы, воды, воздуха и твердых отходов, соблюдение федеральных стандартов выбросов для автотранспорта, поддержание в целом благоприятной городской среды, защиту флоры и фауны, контроль шумового загрязнения. Вооруженные силы США также могут быть вовлечены в защиту природной среды. В Министерстве обороны США была создана новая структура управления экологической безопасностью.

Следует отметить, что США и Россия имеют схожие регионы, схожие экологические проблемы и самое большое количество федеральных ведомств в мире. В обеих странах существует система разделения властей - федеральной, региональной и местной, а также исполнительной, законодательной и судебной - что позволяет обеспечить взаимозависимость и взаимный контроль. В отличие от США, в России существует единая система контроля и надзора в области охраны окружающей среды. Таким образом, можно сделать вывод, что США имеют один из самых отлаженных правовых механизмов решения проблем в области природопользования и охраны окружающей среды в современном мире. Однако, по мнению экспертов, этот механизм хорошо работает в США, но не в других странах, и в результате механический перенос американской институциональной структуры в Россию не будет иметь такого же эффекта. Известно, что американский опыт заимствуется и в других секторах российской экономики [112].

В Дании «окружающая среда» является самостоятельной сферой деятельности, и Министерство окружающей среды, местные (на уровне округов) власти и муниципальные власти выполняют свои задачи. Последние два административных органа отвечают за «повседневное» управление окружающей средой. Окружные советы (региональные власти) выполняют

функции планирования, управления и руководства на региональном уровне, а муниципалитеты - на городском. Датское государство сократило полномочия местных органов власти в области охраны окружающей среды в пользу муниципалитетов. Местные органы власти разрабатывают планы поддержания качества воды, планы управления водосбором и планы размещения загрязняющих предприятий для водоемов, озер и водных путей. Местные органы власти планируют очистные сооружения, системы водоснабжения и размещение всех видов сброса и утилизации отходов, включая опасные отходы.

Строительство и эксплуатация различного рода очистных сооружений составляют значительную часть муниципальных расходов. В городах и других населенных пунктах важным элементом гибкого и рационального управления окружающей среды являются местные органы. Налоги и плата за пользование – это основные источники экологического финансирования датских муниципалитетов.

В Японии действует модель страхования. Предприниматели платят страховой взнос. Эта сумма равна потенциальному ущербу, нанесенному окружающей среде. Снижение страховых взносов служит стимулом для осуществления экологически чистых проектов. Схема контролируется специальным страховым фондом, который выплачивает компенсации из страховых взносов. Выплаты производятся из суммы обязательств, которую каждая организация по управлению окружающей средой первоначально вносит в фонд.

Высокий уровень заинтересованности других стран в отношении вопроса стабилизации и дальнейшего улучшения экологической ситуации и рациональном использовании природных объектов, необходимости обеспечения экологического менеджмента различными субъектами экологического права, обусловили присутствие государства в экологической сфере. Причина этого в том, что по форме и экологии по содержанию

экологическая функция органов управления этих стран относиться к правовой системе.

В рамках Европейского Союза существуют определенные ограничения при использовании экологических и экономических инструментов, направленных на улучшение управления отходами. Однако, несмотря на эти барьеры, за последние 10-11 лет достигнут существенный прогресс в этой сфере. В нескольких странах уже активно применяются экономические меры, такие как экологические налоги и сборы. Эти инструменты также внедряются в странах с переходной экономикой, например, в Польше, Венгрии и Эстонии. Более того, в некоторых странах Восточной Азии, таких как Тайвань, Южная Корея и Малайзия, рыночные инструменты успешно сочетаются с административными мерами для достижения экологических целей.

Использование экономических инструментов было разрешено на уровне ЕС только отдельным странам. Такое решение было принято Packaging Waste Directive до тех пор, пока не будет выработан гармоничный подход [147]. Однозначное развитие можно отметить в отношении разрешения применения минимальных акцизных ставок. Данные условия объясняются взаимосвязью экономических инструментов с налоговой политикой на территории стран ЕС. В данном случае основной упор делается на открытость и одним из шагов навстречу этому может быть введение ряда налогов, к примеру налога на двуокись углерода. Но пока еще нет должной открытой поддержки, которая так необходима этой сфере. Использование экономических инструментов в природоохранной сфере дает ЕС основания для поощрения ряду стран, которые их применяют.

Во многих зарубежных странах, в особенности развитых, происходит постоянное усиление государственного контроля в сфере экологии и сфере обращения с отходами производства и потребления, в частности. Государство вводит наблюдение за исполнением природоохранного законодательства на всех этапах обращения с отходами (накопление, сбор, транспортировка, сортировка, переработка, захоронение или сжигание и прочее). В

государственных структурах этих государств существуют специализированные учреждения, наделенные соответствующими полномочиями.

Развитые страны активно используют механизмы государственного управления процессами накопления и переработки бытовых и промышленных отходов. Как правило, для этого разрабатываются специальные стратегии, поддерживаемые существенными бюджетными ассигнованиями.

За границей широко применяются методы экономической стимуляции для сбора и переработки отходов, такие как целевые субсидии, льготные кредиты и налоги, налоговые льготы на транспортные расходы, ускоренная амортизация, а также система залогов и возврат средств.

В странах с развитой экономикой активно реализуются системы, возлагающие на производителей ответственность за сбор и переработку их продукции, включая упаковку, после завершения ее жизненного цикла. Этот подход направлен на снижение экологической нагрузки и создание замкнутых циклов использования ресурсов.

На ранних этапах внедрения таких систем характерным является низкий уровень экологической осведомленности граждан, что замедляет развитие инициатив в этой сфере. Однако с ростом экологической осознанности населения достигается значительный прогресс, способствующий успешному формированию экологически устойчивого общества.

Одним из инструментов регулирования стали добровольные соглашения между государством и производителями. Однако их эффективность остается дискуссионной. По этой причине многие эксперты призывают к пересмотру подходов к таким инициативам, с целью повышения их практической результативности.

Исторический пример можно наблюдать в Канаде, где в 1960-х годах бурное развитие потребительского сектора привело к перегрузке существующей системы управления отходами. Это вызвало превращение

многих полигонов в источники загрязнения, сопровождаемые выделением токсичных газов в атмосферу, что потребовало немедленного пересмотра политики в области обращения с отходами.

2.3 Анализ факторов влияния на управление отходами производства и потребления в структуре экономической безопасности регионов

Своевременное и адаптированное к условиям рыночной экономики, развитие систем обращения с отходами производства и потребления для обеспечения процессов жизнедеятельности на территории регионов – это один из наиболее актуальных вопросов, который стоит перед регионами сегодня.

В эпоху, когда масштабы негативного воздействия науки и техники на окружающую среду возрастают, все большее значение приобретает вопрос обеспечения комплексного подхода к деятельности по управлению отходами. В то же время необходимо решить ряд специализированных вопросов.

Ниже приведены факторы, влияющие на систему обращения с отходами, ее проектирование, разработку и эксплуатацию:

- 1) институциональные факторы;
- 2) социальные факторы;
- 3) финансовые факторы;
- 4) экономические факторы;
- 5) технические факторы;
- 6) факторы окружающей среды [157].

Институциональные факторы, влияющие на систему обращения с отходами, включают законодательство и политику, которые позволяют правительству эффективно внедрять комплексное управление отходами. Шаги, которые могут быть предприняты в этом отношении, включают:

- разработку национальной и/или региональной политики и принятие законов о стандартах управления отходами;

- определение роли и обязанности для каждого уровня государственного управления;
- наделение местных органов власти полномочиями и ресурсами для реализации плана по управлению отходами;

Следующая группа факторов – это социальные факторы. Социальные факторы, влияющие на систему обращения с отходами, включают местные обычаи и культурную/религиозную практику, которые, как правило, могут быть затронуты или изменены постоянными кампаниями по просвещению общественности. Знание этих факторов может определить, как образуются и утилизируются отходы. Местное правительство должно обеспечить участие граждан на всех этапах планирования управления, чтобы помочь повысить осведомленность сообщества, мотивировать его внести свой вклад в улучшение экологической ситуации в регионе.

Финансовые факторы. Это одни из наиболее важных факторов, которые следует учитывать при реализации плана по управлению отходами. Источники средств должны быть определены и/или созданы для содействия финансированию плана управления. В связи с этим региональным органам власти следует определить источники, которые могут обеспечить финансирование управления отходами, включая общие доходы или плату за пользование, частный сектор, гранты и займы правительства и международных агентств и так далее.

Финансовые и валютные ограничения: на управление твердыми отходами приходится значительная доля бюджетов региональных институтов. Средства выделяются на покупку оборудования, транспортных средств, а также на топливо и оплату труда. В регионах с низкими ставками заработной платы цель состоит в том, чтобы оптимизировать производительность транспортных средств. Неблагоприятное финансовое положение некоторых регионов препятствует закупке качественного оборудования и транспортных средств, и это положение усугубляется острой нехваткой иностранной валюты. Это означает, что баланс между степенью

механизации и численностью рабочей силы становится решающим фактором при поиске наиболее эффективного решения.

Экономические факторы, влияющие на систему обращения с отходами, следует отличать от вышеперечисленных, поскольку они включают финансовые/экономические результаты управления, например, создание рабочих мест, развитие общественной торговли и туризма и так далее. Чтобы оценить эти факторы, местные органы власти должны рассчитать первоначальные потребности в капитальных вложениях и долгосрочные эксплуатационные расходы, связанные с различными мероприятиями по обращению с отходами. Кроме того, они должны оценить способность и желание населения оплачивать услуги и мероприятия, направленные на рост эффективности обращения с отходами, потенциально способствующими созданию рабочих мест.

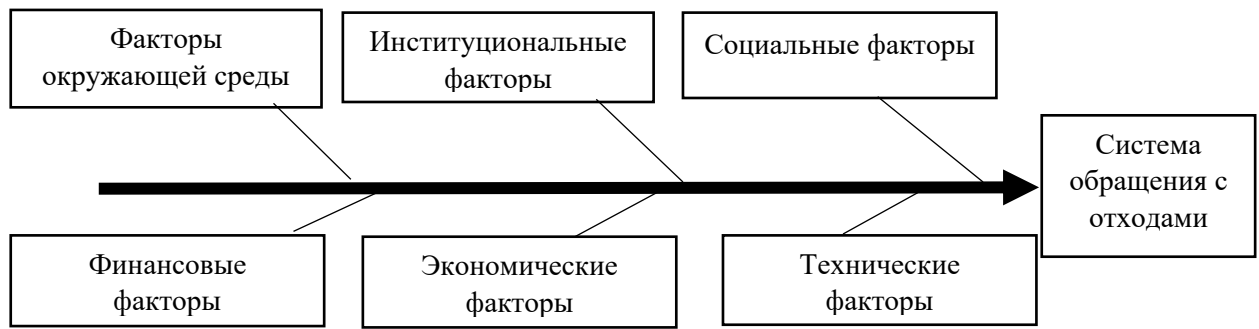
Технические факторы включают определение оборудования и сооружений, необходимых для реализации плана, и, что более важно, мест, где это оборудование и сооружения будут храниться. Определение этих факторов будет зависеть от геологических факторов, расстояний транспортировки и прогнозируемого образования отходов, которые затем станут основой для размещения и проектирования различного оборудования и сооружений.

Факторы окружающей среды. Стоит учитывать, что решения по утилизации отходов также оказывают воздействие на природу и общество. Зачастую технологии по утилизации отходов неразрывно связаны с образованием опасных побочных веществ, которые также нуждаются в особом подходе по обезвреживанию. Ярким примером является термическая утилизация отходов. При таком способе утилизации большая часть отходов сжигается, однако часть оседает в виде золы. Данная зола принадлежит 1-2 классу опасности и нуждается в дополнительном обезвреживании. В целом все виды деятельности по утилизации отходов должны учитывать экологические и экономические издержки этой деятельности и стремиться свести к минимуму их воздействие на здоровье людей и природные ресурсы.

региона. В связи с этим местные органы власти должны установить процедуры проверки защиты подземных вод и питьевой воды и контролировать соблюдение национальных стандартов, чтобы гарантировать сведение рисков для здоровья человека к минимуму. Именно в данной ситуации можно говорить о применении гипотезы «множественного выигрыша» в отношении сферы обращения с отходами. Сегодня существует острая необходимость поиска и соблюдения баланса между интересами различных институтов власти, организаций и групп общества, при котором будет соблюдаться принцип достижения поставленных целей при минимизации общих издержек для каждой из сторон.

Обратим внимание на то, что высокие температуры и влажность способствуют ускоренному разложению отходов, чем в более холодном климате. Поэтому частота сбора отходов в условиях жаркого и влажного климата должна быть выше, чем в холодном климате. В субтропическом или пустынном климате нет значительных колебаний содержания влаги в отходах (из-за малого количества осадков) и мало образования фильтрата от санитарных полигонов. В холодном климате поземки и мерзлота мешают проведению работ на полигоне, поэтому летом необходимо рыть траншеи, а для зимнего использования складировать укрывной материал. С другой стороны, тропический климат подвержен резким сезонным колебаниям от сезона дождей к засухе, что вызывает значительные изменения содержания влаги в отходах. колеблется от менее 50% в сухой сезон до более 65% во влажные месяцы. Сбор и утилизация отходов в дождливые месяцы часто проблематичны.

Управленческие и технические ресурсы: для успешного управления отходами производства и потребления требуется широкий спектр рабочей силы в соответствии с требованиями системы, а также целевыми показателями по достижению определенного уровня переработки отходов. Отобразим данные факторы в виде диаграммы Исикавы на рисунке 33.



Источник: составлено автором.

Рисунок 33 – Факторы, влияющие на систему обращения с отходами, ее проектирование, разработку и эксплуатацию

Сегодня в разных странах уровень переработки отходов сильно отличается. Где-то он отсутствует полностью, где-то наоборот 100% переработка.

Охрана окружающей среды, минимизация отрицательного воздействия образования отходов и обращения с ними – это приоритеты, которые были заявлены в Директиве 2008/98/ЕС [147]. Каждая страна далее индивидуально должна определить структуру такой системы. Экологическая безопасность и экономическая эффективность – это два направления, которыми необходимо руководствоваться при выборе способов обращения с отходами согласно данной директиве.

Определение приоритетов развитых стран основывается на общественных решениях и национальных целях. При этом важно учитывать региональные различия в объеме и морфологическом составе отходов, а также потенциальный спрос на переработанные материалы при установлении достижимых целевых показателей для проектов и программ. На начальных этапах создания системы управления отходами следует гарантировать соблюдение ключевых социальных и экологических норм, включая всеобъемлющее предоставление услуг по сбору и переработке отходов, инфраструктуру (транспорт, контейнеры, объекты обращения с отходами) и человеческие ресурсы. Структурная проблема: сбором и переработкой отходов должны заниматься специализированные компании, только в этом

случае появится возможность оптимизировать планирование, доходы и расходы и усовершенствовать существующую систему обращения с отходами.

Потенциал переработки отходов делает их очень выгодным бизнесом, ведь, согласно статистическим данным, сегодня на одного человека в год приходится не менее 400 кг отходов [50]. Об этом свидетельствует тот факт, что в европейских городах повсеместно встречаются специальные контейнеры, предназначенные для определенных видов отходов. Это объясняется тем, что такой способ сбора отходов является наиболее благоприятным для их дальнейшей утилизации. Зачастую одним из первых шагов в создании системы циркулярной экономики является отдельный сбор, который позволяет максимально вернуть отходы в производство.

Глава 3

Основные направления развития системы обращения с отходами производства и потребления в структуре экономической безопасности регионов

3.1 Развитие практических экономических методов построения системы обращения с отходами производства и потребления на основе экономической сущности отходов

Отходы производства и потребления являются ключевыми факторами ухудшения экологической обстановки в местах проживания людей, однако следует понимать, что возникновение отходов производства и потребления неизбежно в процессе жизнедеятельности любого населенного пункта в современном мире.

Основная проблема также состоит в современной морфологии отходов, которая отличается преобладанием искусственно созданных человеком материалов, которые не поддаются быстрой переработке естественными процессами окружающей среды. Поэтому при их попадании в природную среду неизбежно происходит ее загрязнение, которое без вмешательства человека не может быть ликвидировано в короткие сроки.

Помимо этого, зачастую разработка и создание новых материалов изначально не предполагает разработку наиболее экологически безопасных методов ее утилизации и значительно опережает уже существующие технологии по минимизации ущерба для окружающей среды. Это особенно очевидно при переработке отходов на мусороперерабатывающих предприятиях, где из безвредных и нейтральных материалов могут образовываться высокотоксичные вещества. Одним из наиболее ярких примеров является переработка полиэтилентерефталата (далее – ПЭТ), который имеет отличную пригодность к переработке и повторному

использованию, при этом количество циклов переработки фактически не ограничено (в отличие от, к примеру, бумаги или стекла). Но технологии по переработки ПЭТ начинают активно развиваться только с начала 2000-х и на сегодняшний день мы наблюдаем масштабное загрязнение окружающей среды пластиком, на ликвидацию которого потребуются десятилетия.

Несмотря на существующие трудности, уже имеется несколько стратегий, которые могут способствовать улучшению экологической обстановки в городах. Одним из ключевых подходов является внедрение концепции «нулевых отходов» или «Zero Waste». Эта стратегия предполагает минимизацию отходов через уменьшение их образования, повторное использование материалов, переработку и компостирование. Городские администрации могут внедрять программы раздельного сбора отходов, обучая население их правильной сортировке и стимулируя переработку.

Кроме того, необходимо инвестировать в инновационные технологии переработки и утилизации отходов. Современные методы включают пиролиз, газификацию и плазменную переработку, которые могут существенно снизить объемы твердых коммунальных отходов и минимизировать выбросы токсичных веществ. Исследования и развитие в этой области могут привести к созданию более эффективных и экологически безопасных систем переработки, позволяющих извлекать ценные ресурсы из отходов с минимальными энергетическими затратами.

Важно также стимулировать ответственное потребление и производство. Это включает разработку и продвижение экологически безопасных материалов, таких как биопластики и возобновляемые ресурсы, а также поддержание политики устойчивого производства и управления отходами на уровне предприятий. Компании должны быть мотивированы к снижению объемов отходов через налоговые льготы и субсидии на внедрение экологически чистых технологий.

Информирование и образование населения играют важнейшую роль в решении проблемы отходов. Создание общественного сознания о важности

экологически ответственного поведения может помочь снизить объемы отходов, направляемых на свалки, и повысить уровень переработки. Вовлечение граждан в экологические инициативы и проекты, такие как городские садовые сообщества, компостирование на домашних условиях и участие в программах раздельного сбора, может значительно улучшить качество городской среды и способствовать долговременной устойчивости.

С точки зрения экономической безопасности, управление отходами производства и потребления нацелено на изъятие некоторых природных ресурсов и материалов из производственного процесса, формирование инфраструктуры для их обработки, а также на использование значительных финансовых и трудовых ресурсов.

Стремительное технологическое развитие общества порождает проблему с отходами производства и потребления, низкий уровень культуры раздельного накопления отходов в быту обостряет эту ситуацию. Еще одной значительной преградой на пути к решению данной проблемы является острый дефицит квалифицированных кадров среди природопользователей, а также сотрудников региональных властей и организаций. Производственные компании, стремясь к увеличению прибыли, часто не задумываются о последствиях своей деятельности для окружающей среды. Многие из них не имеют эффективных программ утилизации отходов и предпочитают дешевые, но вредные методы избавления от мусора. Все это приводит к загрязнению водоемов, почвы и воздуха, что в результате негативно сказывается не только на экологии, но и на здоровье людей.

Вопрос управления отходами производства и потребления играет ключевую роль в обеспечении экономической безопасности регионов и требует комплексного подхода. Экологический аспект связан с устранением загрязнений и улучшением качества окружающей среды. Экономическая составляющая затрагивает важность рационального использования ресурсов для устойчивого развития. Социальная сторона проблемы заключается в создании условий, способствующих сохранению здоровья населения, что

напрямую влияет на качество трудовых ресурсов. По данным Программы ООН по окружающей среде, ежегодно в мире образуется около 2 миллиардов тонн твердых бытовых отходов, из которых лишь 19% перерабатываются. Эти цифры подчеркивают необходимость внедрения эффективных систем обращения с отходами для минимизации негативного воздействия на природу и общество.

В современной практике государственного регулирования система управления отходами производства и потребления представляет собой многоуровневый процесс, состоящий из последовательных этапов. На основании анализа существующих методик предлагается следующая структура данного процесса:

- 1) формирование стратегии по минимизации образования отходов на этапе производства и потребления;
- 2) внедрение технологий селективной обработки отходов с целью их дальнейшей рециркуляции;
- 3) переработка отходов во вторичное сырье для использования в промышленных процессах;
- 4) извлечение энергетических ресурсов из отходов, пригодных для термической или биохимической конверсии;
- 5) экологически безопасное размещение не утилизируемых остатков на специализированных объектах с применением современных методов изоляции.

Оптимальная система управления отходами должна базироваться на принципах устойчивого развития, предусматривая поэтапное сокращение отходов, их рекуперацию, вторичную переработку, энергетическую утилизацию и окончательное обезвреживание с минимальным экологическим воздействием. Внедрение этих принципов позволяет создать систему обращения с отходами, способствующую экономической стабильности регионов.

В странах Европы разрабатывается и реализуется стратегия, ориентированная на достижение доли энергии, производимой из возобновляемых источников, включая твердые коммунальные отходы (далее – ТКО), в пределах 10-15% от общего энергобаланса. Эта инициатива также распространяется на сферу переработки и повторного использования ценных вторичных ресурсов, что способствует улучшению экологической ситуации и повышению устойчивости экономики. Внедрение таких технологий позволяет не только сократить зависимость от ископаемых источников энергии, но и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Системное использование ТКО как источника энергии также способствует решению проблемы утилизации отходов и уменьшению нагрузки на полигоны.

Таким образом, стратегии по управлению системой обращения с отходами производства и потребления, ориентированные на устойчивое развитие, должны быть приспособлены к условиям каждой страны и, в случае России, каждого субъекта, учитывая их специфические особенности и уровень экономического развития. В результате, даже при общей направленности этих стратегий, структура системы управления отходами и скорость ее развития могут значительно варьироваться.

Все указанные факторы являются необходимыми для стабильного развития сферы управления отходами.

В настоящее время большинство российских регионов еще не располагает оптимальными условиями для массового внедрения некоторых методов. Значительная часть территорий лишена качественных услуг по переработке и повторному использованию отходов производства и потребления. Более того, инфраструктура для управления отходами все еще остается слабо развитой. С ростом уровня жизни и улучшением экономической ситуации открываются новые перспективы для внедрения инновационных и экономически эффективных решений в области управления отходами. Совершенствование этой области позволит не только расширить

возможности переработки и повторного использования отходов, но и повысить экономическую безопасность регионов, что сократит их зависимость от внешних ресурсов и повысит самодостаточность. В этом контексте важно учитывать уже достигнутые результаты в управлении отходами в российских регионах, а также интегрировать успешные западные практики, адаптируя их под местные условия для достижения оптимальных результатов.

С нашей точки зрения, в ближайшие несколько лет государственные вложения в развитие системы управления отходами будут существенно расти. В том числе это обусловлено поставленными целями до 2030 года в рамках национального проекта «Экологическое благополучие» [30], который подразумевает создание инфраструктуры обращения с отходами производства и потребления для направления 100% отходов на сортировку и снижение захоронения отходов на 50%. Основным двигателем прогресса в этой области станет суммарный инвестиционный капитал, выделяемый на уровне государства и муниципалитетов, который будет определять скорость решения вопросов, связанных с устойчивым развитием управления отходами.

В рамках реализации показателей национального проекта в регионах разработаны планы по созданию соответствующих инфраструктурных объектов. Согласно действующим территориальным схемам, в части регионов список перспективных объектов для переработки и захоронения отходов не только полностью удовлетворяет потребности, но и предоставляет излишки мощностей. В других же регионах возникает дефицит этих мощностей. Подобные дисбалансы могут привести к снижению эффективности региональных систем управления отходами, так как в одних регионах объекты будут недозагружены, а в других станут перегруженными. Обе ситуации представляют риски для экономической стабильности регионов, так как в первом случае потребуется поддержка объекта за счет регионального бюджета, а во втором — выделение дополнительных средств на устранение дефицита мощностей.

Для анализа и оценки подобных перспективных вопросов автором была создана организационно-экономическая модель, предназначенная для оценки потенциальных экономических затрат, связанных с плохо организованной системой управления отходами на уровне региона.

Эффективное управление отходами, повышение качества жизни, укрепление социальной и экономической стабильности, а также обеспечение экономической безопасности регионов требуют решительных действий как от законодательных, так и от исполнительных органов власти. Политическая воля в этом вопросе также играет немаловажную роль. Сложность проблем, связанных с обращением отходов, и необходимость комплексного развития сопутствующих отраслей диктуют необходимость определения приоритетных стратегических направлений. Эти меры должны стать основой для системного и долгосрочного улучшения ситуации в сфере управления отходами:

1) Экологизация всей системы природопользования на региональном уровне должна включать следующие аспекты:

- обязательную сертификацию продукции, потребляемой в быту с точки зрения ее утилизации;
- обязательный учет продукции, за счет которой формируются опасные и трудноутилизируемые отходы;
- ведение учета образующихся отходов, в котором они должны быть представлены в отклассифицированной форме;
- учет внедрения предприятиями, обслуживающими бытовую сферу, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий;
- развитие культуры населения в сфере обращения с отходами производства и потребления;
- подготовку квалифицированных кадров.

2) Информатизация сферы обращения с отходами, которая должна быть нацелена на создание информационных систем, позволяющих автоматизировать учет и управление в сфере обращения с отходами. Она должна включать следующие аспекты:

- повышение эффективности и скорости обмена информацией между ключевыми участниками отрасли обращения с отходами;
- введение единой формы отчетности по отходам производства и потребления с целью облегчения их анализа;
- снижение материальных и трудовых затрат за счет привлечения более квалифицированных работников и ускорение обмена информацией.

3) Создание и развитие системы управления отходами производства и потребления являются ключевыми направлениями в совершенствовании обращения с отходами. Этот процесс напрямую связан с интересами государственных организаций и общественности в области переработки и повторного использования отходов, а также выделяемых при сортировке вторичных ресурсов. Данный аспект является важным также для улучшения управления отходами в целом. Создание современной инфраструктуры и развитие индустрии управления отходами предполагают участие населения в их финансировании, что станет важным шагом к устойчивому экономическому развитию регионов. Такой подход позволит повысить социальную значимость и экологическую эффективность использования вторичных ресурсов, укрепляя экономическую безопасность территорий. Кроме того, это будет способствовать развитию рынка переработки и повторного использования материалов. В результате можно будет решить ряд социальных вопросов, таких как рост занятости, повышение благоустройства и улучшение чистоты городских пространств.

Чтобы достичь запланированного результата, следует разработать всестороннюю программу, направленную на оптимизацию и совершенствование системы утилизации отходов. Также необходимо создать организационно-экономическую модель для обработки промышленных и бытовых отходов. Это позволит комплексно оценить экономические преимущества от развития данного сектора и его влияние на экономическую безопасность регионов.

Важным элементом этой программы должно стать внедрение инновационной деятельности и перспективных технологий в сфере обращения с отходами.

4) Увеличение инвестиционной привлекательности комплексных инициатив, ориентированных на совершенствование управления отходами, играет важную роль в решении задачи их рационального использования. Такой подход способствует формированию устойчивого рынка вторичных ресурсов, что открывает новые возможности для экономического развития и экологической устойчивости, а также позволяет вовлечь частные компании в процессы управления отходами, что будет способствовать улучшению инфраструктуры переработки и утилизации. Такой подход откроет новые источники финансирования для решения экологических и экономических проблем, связанных с отходами.

Разработка организационно-экономической модели управления отходами позволит четко определить ожидаемые результаты, включая эффективное строительство и развитие необходимой инфраструктуры. Важно, что этот процесс будет поддерживаться привлечением инвесторов, заинтересованных в создании мощностей для переработки и утилизации, что способствует дальнейшему росту рынка вторичных ресурсов и повышению уровня экосистемной устойчивости.

Для привлечения частного капитала можно реализовывать различные инвестиционные инициативы, как с поддержкой государства, так и через предоставление льгот или особых условий для инвесторов.

Наше предложенное видение отличается от традиционных методов управления отходами. Она акцентирует внимание на экономических и социальных аспектах, которые тесно связаны с региональной экономической безопасностью. Эта концепция строится на следующих основополагающих подходах:

1) Реализация данной концепции является важным фактором, обеспечивающим устойчивое развитие общества, стимулирующим

экономический рост и укрепляющим экономическую безопасность регионов. Такой подход позволит не только повысить эффективность управления отходами, модернизировать и укрепить региональную экономику, но и улучшить экологическую ситуацию в регионах, создавая более комфортные условия для жизни населения.

Примером успешной реализации подобного подхода является программа «Zero Waste» в Швеции. В рамках этой инициативы перерабатывается около 90% бытовых отходов, что стало возможным благодаря внедрению современных технологий утилизации, строгому экологическому законодательству и активному участию граждан. Этот опыт показывает, как эффективное управление отходами может положительно влиять на экономику и экологию, создавая устойчивую и безопасную среду для жизни.

2) Меры, изложенные в концепции, направлены на усиление ключевой роли государственных органов в совершенствовании системы управления отходами и содействии переходу к устойчивому развитию в данной сфере посредством:

а) координации взаимодействия между всеми заинтересованными сторонами для обеспечения согласованности их действий;

б) сохранения государственного контроля над экономическими и правовыми механизмами, гарантирующими единые стандарты регулирования для всех участников процесса;

в) разработки и внедрения обновленной законодательной и нормативной базы, способствующей притоку инвестиций и прогрессивному развитию отрасли;

г) активизации вовлечения частного сектора в экологизацию процессов обращения с отходами, включая предоставление предпринимателям, в особенности субъектам малого и среднего бизнеса, гибких возможностей для выбора направлений деятельности, ориентированных на формирование рынка вторичных ресурсов;

д) оказания непосредственной финансовой поддержки основным участникам и инвесторам в сфере управления отходами.

3) Важным аспектом реализации концепции является развитие инноваций и внедрение современных технологий. Это включает создание новых предприятий, ориентированных на переработку и утилизацию отходов. Такой подход не только способствует решению экологических проблем, но и обеспечивает значительный эколого-экономический эффект, способствуя повышению устойчивости развития общества и стимулированию регионального экономического роста.

4) Концепция предполагает активное участие региональных и муниципальных властей в экологизации всей сферы обращения с отходами и создании на местах условий для устойчивого развития. В этом контексте следует предусмотреть проекты, направленные на развитие экономики регионов и улучшение работы муниципальной системы управления отходами. Кроме того, нужно активизировать работу над проектами, адаптирующими перспективные решения в данной сфере к специфическим условиям социально-экономического и экологического развития регионов.

5) Мероприятия по реализации эколого-экономической концепции управления отходами должны соответствовать требованиям доктрины экологической безопасности России, нацеленной на развитие национальной индустрии обращения с отходами, сохранение и эффективное использование природных ресурсов и человеческого капитала.

6) Эффективная реализация концепции обращения с отходами невозможна без активной роли средств массовой информации. Их участие поможет привлечь внимание к этой проблеме, заинтересовать и мотивировать государственные структуры, общественные объединения, бизнес и гражданское общество к активному участию в экологических инициативах. Информирование через СМИ также способствует формированию экологической культуры и поддержке устойчивого развития.

Применение данных принципов создаст возможность для улучшения экономической безопасности в регионах России и повысит эколого-экономическую результативность региональной отрасли управления отходами производства и потребления.

Основным элементом предложенной концепции является обеспечение региональной экономической безопасности и поддержание эколого-экономической стабильности.

Ключевым инструментом в реализации эколого-экономической концепции является разработка и внедрение организационно-экономической модели. Данная модель направлена на оценку экономических последствий при нерациональном формировании отрасли обращения с отходами. Данная оценка включает в себя не только затраты по созданию необходимой инфраструктуры, но и раскрытие экономической сущности отходов в качестве вторичного сырья в производстве продукции. На сегодняшний день технологии переработки отходов развиваются ускоренными темпами, в том числе за счет активной поддержки государства, что позволяет говорить о новых ресурсах для различных производственных сфер.

Для оценки эколого-экономической и социальной эффективности процессов управления отходами необходимо определить и внедрить соответствующие показатели и индикаторы, которые будут показывать текущее и прогнозное состояние отрасли в среднесрочном и долгосрочном периоде. Также данные показатели должны отражать динамику развития отрасли обращения с отходами с точки зрения влияния на экономическую безопасность регионов. Набор показателей, а также их взаимосвязь были реализованы в рамках предложенной организационно-экономической модели системы обращения с отходами производства и потребления.

Для начала рассмотрим структуру разработанной организационно-экономической модели обращения с отходами производства и потребления.

Настоящая организационно-экономическая модель составлена для целей анализа экономических условий оказания услуги по комплексному

обращению с отходами на территории заданного субъекта Российской Федерации.

Предпосылки модели строятся на данных Федеральной схемы обращения с ТКО и Территориальных схем обращения с ТКО субъектов Российской Федерации, данных мониторинга региональных операторов, Федеральной антимонопольной службы и территориальных органов тарифного регулирования, анализа международной практики, экспертных расчетах, а также макроэкономических показателей.

Далее рассмотрим логическую структуру и основные источники данных, используемые для расчетов и прогнозирования в организационно-экономической модели:

1) Стартовые страницы:

- Содержание.
- Макроэкономическое окружение, изображенное

на рисунке 34, включает прогнозы Министерства экономического развития Российской Федерации (далее – Минэкономразвития России), Центрального банка Российской Федерации (далее – ЦБ РФ), Федеральной налоговой службы Российской Федерации (далее – ФАС России).

Макроэкономическое окружение

		Источник	Год						
Инфляция и цены			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Итоговый прогноз инфляции	%		5,3%	4,6%	4,6%	4,7%	4,7%	3,9%	3,9%
Долгосрочный прогноз социально-экономического развития до 2030 г.	%	МЭР	4,8%	4,8%	4,8%	4,0%	4,0%	3,9%	3,9%
Прогноз социально-экономического развития на 2016-2018 гг.	%	МЭР	5,4%	4,0%	4,0%				
Прогноз Economist Intelligence Unit	%	EIU	5,7%	5,0%	5,0%	5,3%	5,3%		
Прогноз	%								
Инфляция накопленным итогом	%				104,6%	109,5%	114,6%	119,0%	123,7%
Образование отходов всего по РФ									
Прогноз количества обрабатываемых отходов	тыс. тонн	ФедСхема	65 000,00	65 000,00	65 959,79	66 142,39	66 342,92	66 562,77	66 762,46
Рост обрабатываемых отходов	%				101,5%	101,8%	102,1%	102,4%	102,7%
Ключевая ставка									
Ключевая ставка ЦБ РФ	%	ЦБРФ		21,00%					
Рост тарифа									
Предельный рост тарифа	%			4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Рост тарифа накопленным итогом	%				104,0%	108,2%	112,5%	117,0%	121,7%
Налоги									
НДС	%	НК РФ	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Налог на прибыль	%	НК РФ	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Налог на имущество	%	НК РФ	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%
Предельный годовой заработок	тыс. руб.	НК РФ	749	783	819	858	897	932	969
Страховые взносы до ПГЗ	%	НК РФ	34,0%	34,0%	34,0%	34,0%	34,0%	34,0%	34,0%

Источник: расчеты автора.

Рисунок 34 – Фрагмент листа с макроэкономическими показателями

– Настройка модели. Включает ввод первичных данных, выбор сценариев, указанных на рисунке 35.

Настройка модели			Доходы			Инвестиционная программа		
Субъект РФ			НВВ общий			Необходимость строительства объектов		
Республика Карелия			руб./тонн. 3 464			Объекты обработки отходов Да 190 000		
Население чел. 614 064			Доход от НВВ руб. 980 722 022			Объекты размещения отходов Да 160 000		
Бюджетная обеспеченность 72%			на 1 чел руб. 1 597			Объекты по производству RDF Да -		
Суммарный денежный поток 2020-2030 - 10 702 241 105			Сценарий учета собираемости платежей			Объекты компостирования отходов Да -		
Баланс масс			по среднетрасловым данным 1 70%			Финансирование строительства объектов		
Объем отходов тонн. 283 100			ввод / данные регионального оператора 2 80%			КапГрант от МПР 25% CapEx Нет 475 000 000		
на 1 чел 0,46			Просроченная задолженность руб. 198 105 848			Субсидирование % ставки (ключ ЦБРФ) Нет 1 349 712 000		
Сценарий учета норматива накопления 2			Net Recovery руб. 76 529 775			Займ от ППК "РЭО" Нет		
по среднетрасловым данным 1 88,06%			Учитываются доходы от реализации ВМР? Нет			Доля % 20%		
ввод / данные регионального оператора 2 100,00%			Справочно: Мах чистых доходов от ВМР 282 619 769			Необходимая поддержка от субъекта при обеспеченности > 80% -		
Сценарий учета выборки ВМР 2			Применяется РСО? Нет					
по таблице ППК "РЭО" 1 19,95%			Справочно: прирост доходов от ВМР при РСО 138 656 400					
по данным ФемСхемы 2 15,00%			Чистый доход от ВМР руб. 143 963 368					
			Доход от ВМР на тонну руб./тонн. 509					
			Расходы 5386					
			Сценарий учета затрат 4					
			по данным технологического блока ППК "РЭО" 1					
			по средним данным ФАС 2					
			по расчету эталонного тарифа 3					
			ввод / данные регионального оператора 4					
			Учитывать приобретение контейнеров? Нет					
			5 370					

Источник: расчеты автора.

Рисунок 35 – Фрагмент листа с настройками организационно-экономической модели

Данная настройка учитывает сценарный подход и возможность выбора и изменения ряда параметров, которые оказывают влияние на конечный результат. Так, например, есть возможность выбора предпосылок в зависимости от источника данных, таких как «Сценарий учета выборки вторичных материальных ресурсов», «Сценарий учета собираемости платежей», «Применение раздельного сбора отходов» и другие показатели.

При этом есть возможность задать собственные параметры с целью изучения степени влияния того или иного показателя на экономическое состояние отрасли обращения с отходами.

Стоит отметить, что сценарный подход также предполагается для выбора источников финансирования ключевых мероприятий, таких как строительство объектов инфраструктуры, внедрение раздельного сбора отходов (далее – РСО) и прочее. В рамках текущей версии модели заложены федеральные и региональные меры поддержки, при этом региональные меры

поддержки зависят от бюджетной обеспеченности выбранного региона, чтобы не создавать чрезвычайную нагрузку на малообеспеченные регионы.

Помимо этого, есть возможность выбирать любой из регионов Российской Федерации, показатели которых, в частности, численность населения, бюджетная обеспеченность, образование отходов, собираемость платежей и прочее. будут автоматически обновляться для каждого региона из заранее сформированных справочников в структуре разработанной модели.

2) Итоговые таблицы:

– Движение денежных средств. Движение денежных средств с учетом всех предпосылок. Структура формируемых денежных потоков отражена на рисунке 36.

Операционная деятельность	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Доходы от операционной деятельности	878 956 534	734 544 089	777 155 139	822 552 147	870 542 592	911 644 015
Доход от тарифа - план	980 722 022	804 864 118	835 934 611	868 202 961	901 310 018	935 676 515
Доход от тарифа с учетом собираемости	782 616 174	667 972 829	721 509 206	779 334 984	841 415 381	888 892 689
Взысканная задолженность	96 340 360	66 571 261	55 645 933	43 217 164	29 127 211	22 751 325
Реализация BMP	0	0	0	0	0	0
Реализация компоста / техгрунта	0	0	0	0	0	0
Реализация RDF	0	0	0	0	0	0
Расходы по операционной деятельности	965 647 685	1 017 643 424	1 062 522 941	1 109 350 708	1 372 532 778	1 656 305 935
Расходы на транспортировку	802 022 300	851 302 759	890 888 337	932 314 645	968 674 916	1 006 453 238
Расходы на обработку	0	0	0	0	231 180 422	480 392 917
Расходы на захоронение	143 814 800	152 651 536	160 192 063	168 149 266	166 687 977	164 781 398
Расходы на компостирование	0	0	0	0	0	0
Расходы на производство RDF	0	0	0	0	0	0
Расходы на офис РО	0	0	0	0	0	0
Расходы на взыскание	19 810 585	13 689 129	11 442 540	8 886 798	5 989 464	4 678 383
Расходы на транспортировку BMP	0	0	0	0	0	0
ДП от ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	-86 691 151	-283 099 334	-285 367 802	-286 798 561	-501 990 186	-744 661 920
Налог на имущество	0	0	0	-47 850 000	-95 700 000	-95 700 000
Налог на прибыль	0	0	0	0	0	0
НДС	-36 606 302	-69 934 119	-68 202 747	-501 003 145	-541 223 479	-153 482 649
ДП от ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ - ННП	-123 297 453	-353 033 453	-353 570 549	-835 651 705	-1 138 913 665	-993 844 569
Инвестиционная деятельность	2020	2021	2022	2023	2024	2025
СарЕх на строительство новых объектов	0	0	0	-2 175 000 000	-2 175 000 000	0
Итого расходы от инвестиционной деятельности	0	0	0	-2 175 000 000	-2 175 000 000	0
ДП от ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	0	0	0	-2 175 000 000	-2 175 000 000	0
Финансовая деятельность	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Займ от акционера (собственное участие)	0	0	0	435 000 000	435 000 000	0
Поступление поддержки от МПР	0	0	0	0	0	0
Привлечение займа от ППК "РЭО"	0	0	0	0	0	0
Привлечение кредитного финансирования	0	0	0	1 740 000 000	1 740 000 000	0
Погашение займа от ППК "РЭО"	0	0	0	0	0	0
Погашение кредита	0	0	0	-348 000 000	-348 000 000	-348 000 000
Процентные платежи	0	0	0	-167 040 000	-334 080 000	-292 320 000
Возврат средств инвестору	0	0	0	-121 800 000	-156 600 000	-147 900 000
ДП от ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	0	0	0	1 538 160 000	1 336 320 000	-788 220 000

Источник: расчеты автора.

Рисунок 36 – Фрагмент листа с прогнозом движения денежных средств

На данном листе производится расчет денежных потоков с учетом ранее сформированной настройки модели. Главная цель этого расчета показать потенциальные кассовые разрывы в сфере обращения с отходами производства и потребления с учетом реализации всех запланированных мероприятий по строительству инфраструктуры и выделяемым мерам поддержки ключевым участникам отрасли.

В результате пользователь модели сможет увидеть, за счет чего формируется положительный или отрицательный денежный поток на каждый год и путем изменения настроек модели предположить необходимые варианты минимизации убытков на рассматриваемом временном промежутке.

3) Допущения:

– Допущения по балансу масс. Данные анализируемого региона на основании данных регионального оператора/других источников, а также предпосылки по балансу масс изображены на рисунке 37.

Работа с отходами		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Показатель	ед.изм.						
Отходы, подлежащие транспортировке	тонн	283 100	287 280	288 076	288 949	289 906	290 744
Отходы, направленные на сортировку	тонн	-	-	-	-	95 000	190 000
Отходы, направленные на компостирование	тонн	-	-	-	-	-	-
Отходы, на производство топлива из ТКО	тонн	-	-	-	-	-	-
Извлеченный ВМР	тонн	-	-	-	-	14 220	28 441
Отходы, направленные на захоронение	тонн	283 100	287 280	288 076	288 949	275 686	262 303
Мощности		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Действующие							
Объекты обработки отходов	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Объекты компостирования отходов	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Объекты по производству топлива	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Объекты размещения отходов	тонн/год	237 000	-	-	-	-	-
Временный объект	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Объекты инсинерации	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Планируемые							
Объекты обработки отходов	тонн/год	-	-	-	-	190 000	-
Объекты компостирования отходов	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Объекты по производству топлива	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Объекты размещения отходов	тонн/год	-	-	-	-	160 000	-
Объекты инсинерации	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Суммарные мощности							
Объекты обработки отходов	тонн/год	-	-	-	-	190 000	190 000
Объекты компостирования отходов	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Объекты по производству топлива	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Объекты размещения отходов	тонн/год	237 000	237 000	237 000	237 000	397 000	397 000
Объекты инсинерации	тонн/год	-	-	-	-	-	-
Дефицит / избыток по обработке	тонн/год	- 283 100	- 223 400	- 223 100	- 222 800	- 32 400	- 32 000
% захоронения		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	95,09%	90,22%
Доля утилизации действующих объектов обработки (%)		0%					
Доля утилизации планируемых объектов обработки (%)		15%					

Источник: расчеты автора.

Рисунок 37 – Фрагмент листа с расчетами баланса масс отходов в выбранном субъекте

На данном листе консолидируется информация об образовании отходов для выбранного субъекта в настройках модели. При этом есть возможность вносить изменения и корректировки при наличии более актуальной информации, к примеру, от местных органов власти, регионального оператора или других участников рынка с целью получения наиболее достоверных результатов.

Также в рамках данного листа отображаются действующие и планируемые мощности по обработке, в соответствии с заложенными сроками ввода в эксплуатацию. Эта информация необходима для определения дефицита/профицита мощностей и оптимизации мероприятий по строительству объектов по обращению с отходами производства и потребления, т.к. именно создание объектов инфраструктуры обращения с отходами оказывает наиболее значительное влияние на тариф для населения.

– Допущения по извлечению вторичных материальных ресурсов и стоимости их реализации, отраженные на рисунке 38, рисунке 39 и рисунке 40. В рамках этого листа используются экспертные расчеты, международный опыт, данные регионального оператора, данные ФАС, территориальных органов тарифного регулирования на региональном уровне.

Отбор ВМР и качество отобранных компонентов

Наименование компонентов ТКО при сортировке (%), в т.ч.:	Морфологический состав, %	Отбор ВМР при смешанном накоплении, %	Уровень ликвидности ВМР при смешанном накоплении	Отбор ВМР при раздельном накоплении, %	Уровень ликвидности ВМР при раздельном накоплении	Средняя стоимость ВМР, руб/тонна
Бумага	10	3,675	Низкая	4,125	Высокая	9 081
Картон	4	1,785	Средняя	2,0025	Высокая	8 302
Черный металл	1,9	1,3425	Высокая	1,3425	Высокая	8 875
Цветной металл	0,1	0,0675	Высокая	0,0675	Высокая	52 885
Стекло	8,3	2,625	Средняя	2,625	Средняя	1 995
Полимеры, в т.ч.	10,8	5,5		5,70		
ПЭТ микс	1,4	0,8775	Высокая	0,8775	Высокая	22 087
ПЭТ прозрачный	1	0,627	Высокая	0,627	Высокая	22 087
Полиэтилен (ПНД)	1,7	1,0659	Средняя	1,0659	Высокая	19 115
Полипропилен (PP)	1,7	1,0659	Высокая	1,0659	Высокая	25 000
Полимерные пленки	5	1,8375	Низкая	2,06325	Высокая	13 282
Итого	35,1	14,97		15,86		

Источник: расчеты автора.

Рисунок 38 – Фрагмент листа с допущениями по ликвидности вторичных ресурсов

Доход от реализации ВМР (Базовый год)

Компонент ТКО	Объем накопления без РСО (тонн)	Объем накопления с РСО (тонн)	Реализация ВМР без РСО (руб)	Реализация ВМР с РСО (руб)
Бумага	10 404	11 678	-	76 356 741
Картон	5 053	5 669	15 102 673	33 885 828
Черный металл	3 801	3 801	24 284 702	24 284 702
Цветной металл	191	191	7 276 236	7 276 236
Стекло	7 431	7 431	5 335 997	5 335 997
Полимеры, в т.ч.				
ПЭТ микс	2 484	2 484	39 505 940	39 505 940
ПЭТ прозрачный	1 775	1 775	28 228 176	28 228 176
Полиэтилен (ПНД)	3 018	3 018	20 765 519	41 531 039
Полипропилен (РР)	3 018	3 018	54 316 132	54 316 132
Полимерные пленки	5 202	5 841	-	55 857 533
Итого	42 377	44 905	194 815 376	366 578 325
Расходы на приобретение контейнеров				30 072 000
Расходы на транспортировку (руб/тонна)		1 500	50 852 007	53 886 556
Итого с учетом затрат			143 963 368	282 619 769

Источник: расчеты автора.

Рисунок 39 – Фрагмент листа с допущениями по доходам от продажи вторичных ресурсов

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Объем сортируемых отходов	-	-	-	-	95 000	190 000
Объем ВМР без РСО	-	-	-	-	14 220	28 441
Объем ВМР с РСО	-	-	-	-	15 069	30 138
Индекс стоимости ВМР	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Реализация ВМР без РСО	-	-	-	-	65 374 287	130 748 574
Реализация ВМР с РСО	-	-	-	-	123 012 861	246 025 722
Расходы на контейнеры	30 072 000	-	25 942 069	-	28 127 179	-
Расходы на транспорт без РСО	-	-	-	-	17 064 432	34 128 864
Расходы на транспорт с РСО	-	-	-	-	18 082 737	36 165 474
Чистые доходы без РСО	-	-	-	-	48 309 855	96 619 710
Чистые доходы с РСО	-	30 072 000	-	25 942 069	-	76 802 945
Охват системой РСО	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Источник: расчеты автора.

Рисунок 40 – Фрагмент листа с таблицей расчета доходов от продажи вторичных ресурсов

Ключевым преимуществом данного расчета является возможность тонкой настройки текущей или планируемой ситуации с вторичными материальными ресурсами в отдельно выбранном субъекте Российской Федерации. Необходимо более детально анализировать морфологический состав отходов в рассматриваемом субъекте Российской Федерации, а также потенциал вовлечения вторичных материальных ресурсов в хозяйственный оборот. По мнению автора, именно раскрытие экономического потенциала

отходов производства и потребления является одной из ключевых точек роста всей отрасли обращения с отходами и повышения уровня экономической безопасности региона, его ресурсной самодостаточности и возможности поддерживать высокие темпы социально-экономического развития. При этом в случае отсутствия развитого рынка вторичного сырья или несоответствия качества отбираемого сырья, на действующих или планируемых объектах обращения с отходами, может привести к отсутствию спроса и затоваривания на складах хранения вторичных ресурсов. Данный фактор необходимо учитывать при выборе технологических решений в рамках создания системы обращения с отходами производства и потребления.

– Допущения по контрагентам и работе с дебиторской задолженностью отражены на рисунке 41. Допущения и расчеты на основе данных о деятельности региональных операторов и иных участников сферы обращения с отходами.

Допущения по контрагентам и платежной дисциплине

Контрагенты		Выставленные счета					
% заключенных договоров с ФЛ от общего числа	84,9%	% ФЛ от общего числа		74%			
% заключенных договоров с ЮЛ от общего числа	59,2%	% ЮЛ от общего числа		26%			
		Неучтенные доходы от ЮЛ					
		% ФЛ от общего числа		41%			
Работа с дебиторской задолженностью		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Собираемость платежей - сценарий 1	%	70,2%	73,0%	75,9%	78,9%	82,1%	85,4%
Собираемость платежей - сценарий 2	%	79,8%	83,0%	86,3%	89,8%	93,4%	95,0%
Просроченная задолженность	руб.	198 105 848	136 891 289	114 425 405	88 867 977	59 894 637	46 783 826
от ФЛ	руб.	146 903 190	101 510 214	84 850 887	65 899 061	44 414 202	34 692 026
от ЮЛ	руб.	51 202 658	35 381 075	29 574 517	22 968 916	15 480 434	12 091 800
Высканная задолженность	руб.	85 033 084	58 757 924	49 114 880	38 144 851	25 708 608	20 081 048
от ФЛ	руб. 30%	44 070 957	30 453 064	25 455 266	19 769 718	13 324 261	10 407 608
от ЮЛ	руб. 80%	40 962 127	28 304 860	23 659 614	18 375 133	12 384 348	9 673 440
Задолженность, невозможная к взысканию	руб.	113 072 765	78 133 365	65 310 524	50 723 126	34 186 028	26 702 778
Расходы по работе с задолженностью	руб. 10%	19 810 585	13 689 129	11 442 540	8 886 798	5 989 464	4 678 383
Переуступка дебиторской задолженности	руб. 10%	11 307 276	7 813 336	6 531 052	5 072 313	3 418 603	2 670 278
Net Recovery	руб.	76 529 775	52 882 132	44 203 392	34 330 366	23 137 747	18 072 943

Источник: расчеты автора.

Рисунок 41 – Фрагмент листа с допущениями по контрагентам и платежной дисциплине

Данный расчет направлен на демонстрацию влияния уровня собираемости платежей с населения на состояние отрасли обращения с

отходами производства и потребления, а также качество работы участников отрасли обращения с отходами по взысканию просроченной задолженности.

Именно собираемость платежей наиболее влияет на бесперебойность работы всех участников отрасли, так доходы региональных операторов, объектов по сортировке отходов, объектов захоронения отходов формируются за счет тарифов населения и не предполагают получения сверх прибыли. Расчет тарифа производится в соответствии с тарифным законодательством Российской Федерации и может включать в себя экономически обоснованные расходы и предпринимательскую прибыль не более 5% согласно приказу Федеральной антимонопольной службы России от 21.11.2016 № 1638/16 (редакция от 25.02.2022) «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами». Именно эти ограничения ставят ключевых участников рынка по обращению с отходами в сильную зависимость от платежной дисциплины населения в каждом отдельно взятом субъекте.

– Имущество регионального оператора отражено на рисунке 42. На данном листе используются экспертные расчеты, данные федеральной схемы по обращению с ТКО, данные регионального оператора или других участников отрасли.

Данный расчет не менее важен, так как позволяет оценить необходимые капитальные вложения для обеспечения бесперебойной деятельности регионального оператора в выбранном регионе, который на сегодняшний день является ключевым участником отрасли, имеющим эксклюзивное право и соответствующие разрешения на обращение с отходами.

При этом в рамках данного расчета учитывается региональная специфика, как географическая, так и климатическая. Эти факторы окажут непосредственное влияние на количество и стоимость приобретаемого имущества в зависимости от условий эксплуатации и потребностей каждого субъекта.

Контейнеры								
Показатель	Ед. изм.	Значение						
Расчет необходимого количества контейнеров			Закупка контейнеров					
			2020	2021	2022	2023	2024	
Масса отходов	Тонн	283 100	283 100	223 400	223 100	222 800	222 400	
Плотность	тонн/м.куб	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
Объем отходов	м.куб	2 177 692	2 177 692	1 718 462	1 716 154	1 713 846	1 710 769	
Доля отходов в контейнерах	%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	
Вместимость контейнеров	м.куб	1	1	1	1	1	1	
Заполняемость контейнеров	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
Необходимое количество контейнеров	шт.	5 370	5 370	4 238	4 232	4 226	4 219	
Количество площадок	шт.	2 685	2 685	2 119	2 116	2 113	2 110	
Стоимость 1 контейнера (с НДС)	руб.	14 000	14 000	14 644	15 325	16 038	16 663	
Стоимость всех контейнеров (с НДС)	руб.	75 180 000	-	-	-	-	-	
Необходимое количество контейнеров РСО	шт.	2 685	2 685	2 119	2 116	2 113	2 110	
Стоимость контейнеров РСО (с НДС)	руб.	37 590 000	37 590 000	-	32 427 586	-	35 158 974	
ИТОГО		112 770 000	37 590 000	-	32 427 586	-	35 158 974	

Мусоровозы		
Показатели	Ед. изм.	Значение
Необходимое количество мусоровозов		
Малый мусоровоз (вместимость 10 м3 / уплотнение - х4,5)		
количество	шт.	21
стоимость за 1 шт.	руб.	16 500 000
Крупный мусоровоз (вместимость 18 м3 / уплотнение - х5)		
количество	шт.	37
стоимость за 1 шт.	руб.	16 500 000
Мусоровоз КГМ (вместимость 8 м3 / уплотнение - х1)		
количество	шт.	29
стоимость за 1 шт.	руб.	6 000 000
Мульти-лифт (вместимость 30 м3 / уплотнение - х1)		
количество	шт.	9
стоимость за 1 шт.	руб.	16 500 000
Общая стоимость	руб.	1 289 267 872

Источник: расчеты автора.

Рисунок 42 – Фрагмент листа с допущениями по имуществу регионального оператора

Также на основании учета региональной специфики можно сформировать прогноз по продолжительности использования основных средств до необходимости их обновления или капитального ремонта. Так, например, в регионах с холодным климатом и трудными дорожными условиями необходимо учитывать ускоренный износ специальной техники и оборудования, закладывать большее количество контейнеров для накопления отходов с целью сокращения количества вывозов мусоровозами. При этом сама специальная техника должна быть приспособлена для сложных климатических условий, что предполагает более высокую стоимость в сравнении с базовыми комплектациями.

– Допущения по финансированию инвестиционных проектов в сфере обращения с отходами. В рамках данного листа, отраженного на рисунке 43, используются экспертные расчеты, данные местных органов власти, регионального оператора, других участников отрасли.

Объекты									
Мощность новых объектов			Удельные показатели САРЕХ (с НДС)						
Сортировка	190 000		Сортировка	руб/тонну	17 000				
Полигон	160 000		Полигон	руб/тонну	7 000				
RDF	-		RDF	руб/тонну	15 000				
Компост (ТехГрунт)	-		Компост (ТехГрунт)	руб/тонну	10 000				

			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
СарЕх (с НДС), в т.ч.:	руб.	4 350 000 000	0	0	0	-2 175 000 000	-2 175 000 000	0	0
Сортировка	руб.	3 230 000 000	0	0	0	-1 615 000 000	-1 615 000 000	0	0
Полигон	руб.	1 120 000 000	0	0	0	-560 000 000	-560 000 000	0	0
RDF	руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
Компост (ТехГрунт)	руб.	-	0	0	0	0	0	0	0

Финансирование									
Инвестор			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Собственные средства	руб.	870 000 000	-	-	-	- 435 000 000	- 435 000 000	-	-
Доля собственных средств	%	20%	-	-	-	- 87 000 000	- 87 000 000	- 87 000 000	- 87 000 000
Погашение ОД	руб.	10%	-	-	-	- 348 000 000	- 696 000 000	- 609 000 000	- 522 000 000
Остаток	лет	10	-	-	-	- 348 000 000	- 696 000 000	- 609 000 000	- 522 000 000

Банк			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Срок кредита	лет	10							
Год начала погашения займа	лет	1							
Ставка по кредиту	%	12%	25,0%						
Доля кредита банка	%	80%							
Сумма кредита банка	руб.	3 480 000 000	0	0	0	-1 740 000 000	-1 740 000 000	0	0
Погашение ОД	руб.	2 784 000 000		0	0	-348 000 000	-348 000 000	-348 000 000	-348 000 000
Остаток ОД	руб.		0	0	0	-1 392 000 000	-2 784 000 000	-2 436 000 000	-2 088 000 000
Проценты	руб.	1 628 640 000	0	0	0	-167 040 000	-334 080 000	-292 320 000	-250 560 000
Проценты с субсидией	руб.	- 1 221 480 000	0	0	0	125 280 000	250 560 000	219 240 000	187 920 000

Источник: расчеты автора.

Рисунок 43 – Фрагмент листа с допущениями по инвестиционной деятельности

В рамках данного листа модели производится разбивка по источникам финансирования мероприятий по строительству объектов инфраструктуры в сфере обращения с отходами. Здесь же заложен один из ключевых показателей, а именно удельная стоимость строительства объектов, которая измеряется, как стоимость создания мощности в количестве одной тонны (рублей за тонну). Именно данная стоимость будет оказывать наибольшее влияние на размер необходимых инвестиций и прогноз по росту тарифа для населения.

В рамках данного исследования было предложено использование гипотезы множественного выигрыша применительно к системе обращения с

отходами производства и потребления в структуре эколого-экономической безопасности региона.

В приведенном на рисунке 43 расчете можно наблюдать применение данной гипотезы. Она заключается в том, что для обеспечения экономической безопасности региона необходимо внедрять наиболее эффективные и рациональные технологии. В стремлении добиться высоких экологических показателей по отбору вторичных материальных ресурсов на объектах сортировки отходов, а также по снижению показателя захоронения отходов путем строительства дорогих комплексов по утилизации отходов с передовыми технологиями регион может поставить под угрозу экономическую безопасность. Поэтому зачастую необходимо жертвовать экологическими показателями для удешевления планируемых к строительству объектов, что позволит снизить нагрузку на население, федеральный и региональные бюджеты, ключевых участников отрасли обращения с отходами.

Для многих регионов, в том числе для моделируемого региона в рамках исследования, наиболее подходящим подходом является внедрение инновационных дорогостоящих технологий не на ранних этапах создания системы обращения с отходами, а уже на более поздних, когда сфера обращения с отходами становится экономически эффективной и самодостаточной. При таком подходе отрасль сможет самостоятельно обеспечить финансирование модернизации производств и внедрение передовых и экспериментальных технологий.

– Допущения по затратам. Предусмотрено четыре основных сценария учета затрат для формирования денежных потоков, которые отражены на рисунке 44:

- 1) Экспертные данные от участников отрасли обращения с отходами.
- 2) Данные ФАС России.
- 3) Собственные расчеты эталонного тарифа.

4) Данные, предоставленные региональным оператором рассматриваемого субъекта Российской Федерации.

Сценарий 1. Затраты по экспертной оценке технологического блока ППК "РЭО"

Удельные операционные затраты по видам деятельности (руб / тонна) (с НДС)

	Min	Mid	Max
Транспортировка		1 808	
Обработка	1 500	2 000	2 500
Захоронение	84	711	1 337
Офис		-	
Итого		4 519	

Операционные затраты в год (руб.) (с НДС)

	2020	2021	2022
Транспортировка	511 844 800	543 295 230	568 558 459
Обработка	-	-	-
Захоронение	201 142 550	213 501 804	224 048 152
Офис	-	-	-
Итого	712 987 350	756 797 034	792 606 610

Сценарий 2. Затраты по расчету средних показателей по данным Федеральной схемы обращения с ТКО

Удельные операционные затраты по видам деятельности (руб / тонна) (с НДС)

	Затраты
Транспортировка	2 372
Обработка	21
Захоронение	508
Офис	-
Итого	2 901

Операционные затраты в год (руб.) (с НДС)

	2020	2021	2022
Транспортировка	671 400 000	702 284 400	734 940 625
Обработка	5 945 100	4 975 971	4 975 971
Захоронение	143 814 800	150 430 281	157 425 289
Офис	-	-	-
Итого	821 159 900	857 690 652	897 341 884

Республика Карелия

Сценарий 3. Затраты по расчету Эталонных тарифов

Удельные операционные затраты по видам деятельности (руб / тонна)

	Затраты
Транспортировка	2 673
Обработка	1 631
Захоронение	700
Офис	-
Итого	5 004

Операционные затраты в год (руб.)

	2020	2021	2022
Транспортировка	756 588 610	803 077 385	840 420 483
Обработка	-	-	-
Захоронение	198 170 000	210 346 605	220 737 095
Офис	-	-	-
Итого	954 758 610	1 013 423 989	1 061 157 578

Сценарий 4. Затраты по данным, предоставленным региональным оператором

Удельные операционные затраты по видам деятельности (руб / тонна)

	% от НВВ	Затраты
Транспортировка	65%	2 833
Обработка	15%	2 045
Захоронение	10%	508
Офис	0%	-
Итого		5 386

Операционные затраты в год (руб.)

	2020	2021	2022
Транспортировка	802 022 300	851 302 759	890 888 337
Обработка	-	-	-
Захоронение	143 814 800	152 651 536	160 192 063
Офис	-	-	-
Итого	945 837 100	1 003 954 295	1 051 080 401

Источник: расчеты автора.

Рисунок 44 – Фрагмент листа со сценариями учета затрат на обращение с отходами

– Операционные затраты на создание мощностей по компостированию и RDF топливу. На данном листе отражены показатели затратной части по созданию мощностей по компостированию и производству RDF топлива. Данные мощности предусмотрены не во всех регионах и являются одним из механизмов повышения доли утилизации отходов.

– Эталонный тариф на транспортировку. Собственная разработка «эталонного тарифа» на транспортировку отходов - позволяет с учетом входных данных модели понять экономически обоснованные затраты

на транспортировку. Расчет логистических расходов представлен на рисунке 45.

Расчет маршрутов						
Показатели	Ед. изм.	Параметр	Малый мусоровоз	Крупный мусоровоз	Мусоровоз КГМ	Мульти-лифт
Количество мусоровозов	шт.		21	37	29	9
Доля мусоровозов соответствующего типа	%		30%	70%		
Средний годовой пробег мусоровоза	км.		61 413	52 191	80 719	97 630
Масса образующихся отходов (1 плечо)	тыс. тонн	283				
Доля крупногабаритных отходов	тыс. тонн	20%				
Количество контейнеров	шт.	5 370				
Количество контейнерных площадок	шт.	2 685				
Средняя масса отходов в контейнере	кг.	144				
Среднее расстояние между площадками	м	500				
Плотность отходов	кг/м ³		125,0	125,0	220,0	500,0
Средняя дистанция 1 плеча	км	30,0				
в том числе внутригородские перемещения	км	15,0				
Масса отходов на 2 плече	тыс. тонн	142				
Средняя дистанция 2 плеча	км	40,0				
Масса отходов по типам мусоровозов	тыс. тонн		68	159	57	142
Масса отходов, перевозимая мусоровозом за год	тыс. тонн		3,17	4,30	1,94	15,37
Масса отходов, перевозимая мусоровозом в сутки	кг.		9 658	13 077	5 910	46 778
Грузоподъемность мусоровоза	кг.		5 625	11 250	1 760	15 000
Средняя заполняемость мусоровоза	%		80%	80%	90%	90%
Среднее количество загружаемых контейнеров	шт.		31	62	1	1
Среднее число выполненных маршрутов	шт.		2,1	1,5	3,7	3,5
Нормативное время использования мусоровоза	часов		12	12	12	16
Среднее время прохождения маршрута	часов		4,8	7,1	2,8	4,0
Среднее время загрузки контейнеров	часов		1,6	3,1	0,3	0,3
Нормативное время загрузки контейнера	мин.		3	3	15	20
Среднее время объезда площадок	часов		0,7	1,4	0,0	0,0
Средняя скорость внутри населенных пунктов	км/ч.	20				
Средняя время перевозки 1 плеча	часов		1,0	1,0	1,0	0,0
Среднее время перевозки 2 плеча	часов		0,0	0,0	0,0	1,3
Средняя скорость между населенными пунктами	км/ч.	30				
Нормативное время выгрузки отходов	часов		0,5	0,5	0,5	1
Средняя протяженность маршрута	км		78	96	61	80
Маршрут сбора отходов	км		18	36	1	0
перемещения между площадками	км		8	16	1	0
количество посещаемых площадок	шт.		16	31	1	1
перемещения между населенными пунктами	км		10	20	0	0
пробег до базы	км		10	10	10	10
Маршрут 1 плеча (без населенных пунктов)	км		30	30	30	0
Маршрут 2 плеча	км		0	0	0	40

Источник: расчеты автора.

Рисунок 45 – Фрагмент листа с расчетом маршрутов в эталонном тарифе

Эталонный тариф на затраты по транспортировке отходов рассчитывается по следующей авторской формуле (3)

$$C = \frac{\sum_{i=1}^4 (R_i^{\text{экспл}} + R_i^{\text{проб}} + R_i^{\text{загр}})}{M}, \quad (3)$$

где C - себестоимость транспортировки отходов (рублей на тонну);

$R_i^{\text{экспл}}$ – расходы на эксплуатацию i-го типа мусоровоза за год (рублей);

$R_{iпроб}$ – расходы, связанные с пробегом i -го типа мусоровоза за год (рублей);

$R_{iагр}$ – расходы, связанные с загрузкой i -го типа мусоровоза за год (рублей);

M – масса отходов, образованных за год (тонна);

i – тип мусоровоза ($i=1;2;3;4$).

Описание мусоровозов						
Показатель	Ед. изм.	Показатель и	Малый мусоровоз	Крупный мусоровоз	Мусоровоз з КГМ	Мульти-лифт
Технические характеристики						
Мощность двигателя	л.с.		180	220	180	400
Колесная формула (количество шин)	шт.		6	10	6	24
Вместимость кузова мусоровоза	м ³		10	18	8	30
Коэффициент уплотнения	-		4,5	5,0	1,0	1,0
Время простоя мусоровоза на ремонт	%		10%	10%	10%	10%
Расходы на приобретение автотранспорта	руб.		3 965 946	3 965 946	1 442 162	3 965 946
Стоимость мусоровоза и оборудования, включая навигационное в том числе навигационное оборудование	руб.		16 500 000	16 500 000	6 000 000	16 500 000
Срок лизинга (срок службы мусоровоза)	лет	7	3	3	3	3
Процентная ставка в реальном выражении	%	15%				
Обязательные платежи	руб.		666 840	672 100	246 840	688 000
Страхование	%	4%	660 000	660 000	240 000	660 000
Транспортные налоги	руб.		6 840	12 100	6 840	28 000
Платежи в системе "Платон"	руб./км	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53
Эксплуатационные расходы	руб./км		4,72	7,20	4,72	12,88
Износ и ремонт шин	руб./км		2,22	3,70	2,22	8,88
средний пробег шины	км	40 000				
средняя стоимость шины	руб.	14 800				
Техническое обслуживание мусоровозов	руб./км		2,50	3,50	2,50	4,00
межсервисный пробег	км.		10 000	10 000	10 000	10 000
стоимость технического обслуживания	руб.		25 000	35 000	25 000	40 000
Эксплуатационные расходы на оборудование	руб.		48 000	64 000	0	100 000
количество обслуживаний в год	ед.		2	2	0	2
средняя стоимость обслуживания	руб.		24 000	32 000	0	50 000
Расходы на оплату труда	руб.		2 699 832	2 699 832	1 467 300	3 599 776
Фонд оплаты труда и отчисления	руб.		2 014 800	2 014 800	1 095 000	2 686 400
Среднесуточное время работы мусоровоза	часов/сутки		12	12	12	16
Стоимость нормо-часа работы водителя	руб./час	250				
* справочно: зарплата в месяц	руб./мес.	41 125				
Стоимость нормо-часа работы грузчика	руб./час	210				
* справочно: зарплата в месяц	руб./мес.	34 545				
Количество грузчиков в экипаже	чел.		1	1	0	1
Отчисления на социальные нужды	руб.		685 032	685 032	372 300	913 376
Норма отчислений на социальные нужды	-	34%				
Расходы на горюче-смазочные материалы			14,7	16,8	14,7	18,9
Расходы на топливо	руб./км		10,5	12	10,5	13,5
средний расход топлива (дизель)	л./100 км		35	40	35	45
средняя цена топлива (дизель)	руб./л.	30				
расход топлива на загрузку мусоровоза	л./загрузка		4	6	4,5	10
Смазочные материалы	руб./км		4,17	4,76	4,17	5,36
средний расход масла на 100 л. Топлива	л./1000 км		3,5	3,5	3,5	3,5
средняя стоимость масла	руб./л.	340				

Источник: расчеты автора.

Рисунок 46 – Фрагмент листа с расчетом имущества в эталонном тарифе

Данный лист, представленный на рисунке 46, создан с целью более детальной проработки и оптимизации расходов на транспортировку отходов,

так как логистические расходы являются одной из наиболее затратных частей в отрасли обращения с отходами производства и потребления. Выстраивание грамотной логистики не менее важно, чем эффективное создание инфраструктурных объектов. При отсутствии оптимизации транспортных расходов возможно образование кассовых разрывов и сбоев в работе транспортных организаций, что неизбежно повлечет за собой недозагрузку функционирующих объектов обращения с отходами и создаст риски для экономической безопасности региона, которые будут проявляться в необходимости финансовой поддержки ключевых участников отрасли для обеспечения бесперебойной деятельности.

– Эталонный тариф на обработку. Собственная разработка «эталонного тарифа» на сортировку отходов, отраженная на рисунке 47 позволяет с учетом входных данных модели понять экономически обоснованные затраты на сортировку.

Характеристика Мусоросортировочного Комплекса

Объем отходов	Тонн	283 100
Доля отходов, проходящих сортировку		0%

Режим работы

Смена	Час	2
Вахта	Час	2
Продолжительность рабочей смены	Час	11

Сортировщики и прочий ПП

Удельное кол-во сотрудников на 100 тыс тонн/год		
- сортировщики	чел./смена	34
- прочий производственный персонал	чел./смена	8

Необходимое кол-во сотрудников

- сортировщики	чел./смена	102
- прочий производственный персонал	чел./смена	24

Техника на объекте

Фронтальный погрузчик	ед.	2
Стоимость единицы	Руб.	6 000 000
Вилочный погрузчик	ед.	2
Стоимость единицы	Руб.	3 000 000
Мультилифт (для езды на площадке)	ед.	1
Стоимость единицы	Руб.	12 000 000
Линия МСК	шт	3
Стоимость единицы	Руб.	450 000 000

Кол-во спецтехники

- фронтальный погрузчик	ед.	2	На каждые	300 000	тыс тонн/год.
- вилочный погрузчик	ед.	2	На каждые	300 000	тыс тонн/год.
- мультилифт (для езды на площадке)	ед.	1	На каждые	300 000	тыс тонн/год.
- линия МСК	ед.	1	На каждые	100 000	тыс тонн/год.

Количество водителей спецтехники

- фронтальный погрузчик	чел./смена	2
- вилочный погрузчик	чел./смена	2
- мультилифт (для езды на площадке)	чел./смена	1

Источник: расчеты автора.

Рисунок 47 – Фрагмент листа с расчетом эталонного тарифа на обработку отходов.
Характеристики объекта

Эталонный тариф на затраты по обработке отходов рассчитывается по следующей авторской формуле (4)

$$C = \frac{\sum_{i=1}^6 (R_i^{\text{ФОТ}} + R_i^{\text{ГСМ}} + R_i^{\text{ЭЭ}} + R_i^{\text{ОК}} + R_i^{\text{ремонт}} + R_i^{\text{проч}})}{M}, \quad (4)$$

где C – себестоимость обработки отходов (рублей на тонну);

$R_i^{\text{ФОТ}}$ – расходы на оплату фонд оплаты труда за год (рублей);

$R_i^{\text{ГСМ}}$ – расходы на оплату ГСМ за год (рублей);

$R_i^{\text{ЭЭ}}$ – расходы на оплату электроэнергии за год (рублей);

$R_i^{\text{ОК}}$ – расходы на обмотку кип за год (рублей);

$R_i^{\text{ремонт}}$ – расходы на техническое обслуживание техники (рублей);

$R_i^{\text{проч}}$ – прочие расходы за год (рублей);

M – масса отходов, образованных за год (тонна);

i – тип объекта.

Операционные затраты		
ФОТ		
Начальник смены	Руб.	1 608 000
Электрик	Руб.	3 859 200
Сварщик	Руб.	3 859 200
Механик	Руб.	3 859 200
Сортировщики	Руб.	196 819 200
Производственный персонал	Руб.	38 592 000
Водитель фронтального погрузчика	Руб.	4 502 400
Водитель вилочного погрузчика	Руб.	4 502 400
Водитель мультифта (для езды на пл-ке)	Руб.	2 894 400
Итого ФОТ	Руб.	260 496 000
Потребление ГСМ		
Стоимость ГСМ	руб/л	39
Нормы потребления		
Фронтальный погрузчик	л/моточас	12
Вилочный погрузчик	л/моточас	6
Мультифт для езды на площадке	л/моточас	6
Расходы на ГСМ		
Фронтальный погрузчик	Руб.	7 516 080
Вилочный погрузчик	Руб.	3 758 040
Мультифт для езды на площадке	Руб.	1 879 020
Итого потребление ГСМ (с НДС)	Руб.	13 153 140
Итого потребление ГСМ (без НДС)	Руб.	10 960 950
Потребление электричества		
Стоимость электричества	руб/кВт	4,9
Нормы потребления		
Электроэнергия МСК 1 - линия	кВт/час	728
Расходы на электричество		
МСК (Комплекс сооружений и оборудование)	Руб.	85 933 848
Итого потребление электричества (с НДС)	Руб.	85 933 848
Итого потребление электричества (без НДС)	Руб.	71 611 540

Источник: расчеты автора.

Рисунок 48 – Фрагмент листа с расчетом эталонного тарифа на обработку отходов.
Операционные расходы

Данный лист, который представлен на рисунке 48, сформирован с целью детальной проработки затрат на функционирование и стоимость объектов сортировки отходов. При создании объектов по сортировке зачастую используются экономически не эффективные решения с целью повышения ключевых экологических показателей, таких как доля отбора вторичных материальных ресурсов.

При этом, как было описано выше, отбор вторичных материальных ресурсов будет иметь существенный экономический эффект при условии наличия спроса на отобранные фракции.

На сегодняшний день рынок вторичных материальных ресурсов пока слабо развит, в связи с этим создание дорогостоящих мусоросортировочных комплексов не всегда является рациональным решением с точки зрения поддержания уровня экономической безопасности.

Во многих случаях необходимо удешевлять технологию с целью отбора наиболее ликвидных фракций, а в случае ускоренного развития рынка вторичных материальных ресурсов проводить модернизацию комплекса.

Это предложение позволит смягчить повышение тарифов для населения в моменте и избежать необходимого дофинансирования дорогостоящего в обслуживании объекта со стороны регионального или федерального бюджетов.

– НДС. Включает Расчет НДС в сфере обращения с отходами в моделируемом регионе. Данный расчет не менее важен, так как НДС, возмещенный с капитальных расходов, может служить дополнительным источником средств для организации и быть направленным на обеспечение бесперебойной деятельности предприятия на первых этапах.

4) Справочники. Один из наиболее важных блоков для обеспечения качественного моделирования выбранных регионов. Он состоит из следующих блоков:

– Численность населения в разбивке по субъектам Российской Федерации. На данном листе используются данные Росстата.

- Бюджетная обеспеченность. На данном листе используются данные Минфина России.
- Выгрузки из электронных моделей регионов, Федеральная схема по обращению с отходами, территориальная схема обращения с отходами, данные региональных операторов.
- Состояние региональных операторов: контрагенты, собираемость.
- Действующие и перспективные объекты по обращению с отходами.
- Необходимая валовая выручка региональных операторов.

Модель предполагает универсальный подход к анализу всех субъектов Российской Федерации с учетом их специфичных особенностей, которые повлияют на итоговые показатели экономической эффективности построения отрасли обращения с отходами производства и потребления.

Далее рассмотрим возможные стратегии развития системы обращения с отходами на примере Республики Карелии как модельного региона. Отдельно необходимо отметить, что данный регион был выбран в связи с наличием большого количества информации в открытых источниках для наполнения ключевых предпосылок организационно-финансовой модели с целью приближения к текущей ситуации в отрасли обращения с отходами в рассматриваемом субъекте Российской Федерации.

На сегодняшний день, на территории Республики Карелия образуется порядка 283 тысячи тонны отходов в год. При этом действующий тариф на тонну составляет 3 464 рублей. Бюджетная обеспеченность Республики Карелия составляет 72%, что является невысоким показателем относительно других регионов. В рамках обеспечения достижения целей Федерального проекта на территории Республики Карелия планируется создать ряд объектов по обработке, утилизации и захоронению отходов, согласно данным территориальной схемы обращения с отходами производства и потребления Республики Карелия.

- 1) Перспективные мощности по обработке – 190 тысяч тонн в год.
- 2) Перспективные мощности по утилизации – 0 тысяч тонн в год.
- 3) Перспективные мощности по захоронению – 160 тысяч тонн в год.

Необходимые капитальные вложения для возведения данных объектов составляют порядка 4,4 млрд рублей (по оценочным данным). Данные по действующим и планируемым мощностям отражается на рисунке 49.

Мощности		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Действующие								
Объекты обработки	тонн/год	-	-	-				
Объекты компостирования	тонн/год	-	-	-				
Объекты по производству топлива	тонн/год	-	-	-				
Объекты размещения	тонн/год	237 000	-	-				
Временный объект	тонн/год	-	-	-				
Объекты инсинерации	тонн/год	-	-	-				
Планируемые								
Объекты обработки	тонн/год	-	-	-	-	190 000	-	-
Объекты компостирования	тонн/год	-	-	-	-	-	-	-
Объекты по производству топлива	тонн/год	-	-	-	-	-	-	-
Объекты размещения	тонн/год	-	-	-	-	160 000	-	-
Объекты инсинерации	тонн/год	-	-	-	-	-	-	-
Суммарные мощности								
Объекты обработки	тонн/год	-	-	-	-	190 000	190 000	190 000
Объекты компостирования	тонн/год	-	-	-	-	-	-	-
Объекты по производству топлива	тонн/год	-	-	-	-	-	-	-
Объекты размещения	тонн/год	237 000	237 000	237 000	237 000	397 000	397 000	397 000
Объекты инсинерации	тонн/год	-	-	-	-	-	-	-
Дефицит / избыток по обработке	тонн/год	- 283 100 -	223 400 -	223 100 -	222 800 -	32 400 -	32 000 -	31 600

Источник: расчеты автора.

Рисунок 49 – Фрагмент листа с действующими и планируемыми мощностями по обращению с отходами

При этом тариф на тонну отходов к концу 2024 года (при условии современного возведения и ввода в эксплуатацию объектов) повысится с 3 464 до 9 220 рублей или на 266%. Данный тариф уплачивается за счет населения.

Можем сделать вывод о значительном повышении финансовой нагрузки на население региона, которая представлена на рисунке 50. Необходимо учитывать, что законодательством Российской Федерации установлено ограничение по ежегодному росту тарифа населения до 4% в год.

Соответственно, единоразовое повышение тарифа регионального оператора на 266% видится нереалистичным. Данная ситуация приведет к недостаточности доходной составляющей объектов обращения с отходами производства и потребления с первых дней эксплуатации объекта.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Тариф для достижения безубыточности без постройки объектов (руб/тн)	3 814	4 825	4 755	4 685	5 476	6 309	6 243	6 178	6 114	6 050	5 987
Тариф для достижения безубыточности с постройкой объектов (руб/тн)	3 814	4 825	4 755	7 600	9 220	9 685	9 309	8 953	8 615	8 293	7 988

Средний тариф для безубыточности без постройки объектов (руб/тн)	4 711
Средний тариф для безубыточности с постройкой объектов (руб/тн)	6 043

Источник: расчеты автора.

Рисунок 50 – Фрагмент листа с динамикой роста тарифа для населения

Также отразим текущую стоимость строительства объектов в базовом сценарии на рисунке 51 с разбивкой по источникам финансирования.

			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
СерEx (с НДС), в т.ч.:	руб.	4 350 000 000	0	0	0	-2 175 000 000	-2 175 000 000	0	0
Сортировка	руб.	3 230 000 000	0	0	0	-1 615 000 000	-1 615 000 000	0	0
Полигон	руб.	1 120 000 000	0	0	0	-560 000 000	-560 000 000	0	0
RDF	руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
Компост (ТехГрунт)	руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
Финансирование									
Инвестор									
Собственные средства	руб.	870 000 000	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Доля собственных средств	%	20%	-	-	-	- 435 000 000	- 435 000 000	-	-
Погашение ОД	руб.	10%	-	-	-	- 87 000 000	- 87 000 000	- 87 000 000	- 87 000 000
Остаток	лет	10	-	-	-	- 348 000 000	- 696 000 000	- 609 000 000	- 522 000 000
Банк									
Срок кредита	лет	10	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Год начала погашения займа	лет	1							
Ставка по кредиту	%	12%							
Доля кредита банка	%	80%							
Сумма кредита банка	руб.	3 480 000 000	0	0	0	-1 740 000 000	-1 740 000 000	0	0
Погашение ОД	руб.	2 784 000 000			0	-348 000 000	-348 000 000	-348 000 000	-348 000 000
Остаток ОД	руб.		0	0	0	-1 392 000 000	-2 784 000 000	-2 436 000 000	-2 088 000 000
Проценты	руб.	1 628 640 000	0	0	0	-167 040 000	-334 080 000	-292 320 000	-250 560 000
Проценты с субсидией	руб.	- 1 221 480 000	0	0	0	125 280 000	250 560 000	219 240 000	187 920 000

Источник: расчеты автора.

Рисунок 51 – Фрагмент листа со стоимостью и источниками финансирования создания мощностей по обращению с отходами

При этом необходимо также учитывать уровень собираемости платежей региональным оператором Республики Карелия, который по состоянию на 2022 год составлял 80%. Это означает, что возможен рост дебиторской задолженности объекта в связи с несвоевременной оплатой населением услуг регионального оператора по обращению с отходами в условиях и без того недостаточного уровня тарифа.

Также, исходя из данных об общей массе образования отходов в регионе мы можем наблюдать дефицит мощностей по обработке отходов при возведении всех планируемых объектов с конца 2024 года в размере 32 тысяч тонн в год. Данная ситуация приведет к необходимости захоронения 32 тысяч тонн в год без предварительной сортировки и отбора полезных фракций, что может привести к ускоренной загрузке полигонов, либо перезагрузке действующих объектов захоронения отходов, что повлияет на эффективность отбора вторичных материальных ресурсов на объектах обработки отходов и может привести к операционной убыточности объектов обработки.

Соответственно потребуются дополнительная финансовая поддержка строительства дополнительных карт действующих полигонов, либо строительство новых объектов захоронения за счет средств регионального бюджета. Данная ситуация приведет к снижению экономической безопасности региона на фоне необходимости поддержки отрасли и формирования не самодостаточной отрасли обращения с отходами.

Помимо этого, в регионе отсутствует развитая система раздельного накопления и сбора отходов, что снижает отбор вторичных материальных ресурсов до попадания отходов на объекты обработки, а также чистоту и ликвидность отбираемых фракций. Данная ситуация не позволит быстро сформировать рынок вторичного материального сырья на уровне субъекта Российской Федерации, а выручка от реализации вторичных ресурсов будет существенно ниже, что снижает финансовую независимость создаваемой системы.

При этом всем прогнозный экономический эффект, который выражается в виде суммарного денежного потока до 2030 года составляет (-14,4 млрд рублей). Данный дефицит сформирован с учетом вышеуказанных факторов и демонстрирует операционную убыточность отрасли на всем горизонте существования при отсутствии значительных дополнительных источников покрытия кассовых разрывов, что создает существенные риски для региональной экономической безопасности.

Проведенный анализ показывает, что выбранная стратегия развития отрасли обращения с отходами не позволит сформировать самодостаточную систему, которая повысит экономическую безопасность субъекта.

Негативные последствия реализации данной стратегии могут быть следующими:

- постоянные расходы регионального бюджета на субсидирование объектов обращения с отходами;
- значительное увеличение финансовой нагрузки на население, что может повлиять на демографическую ситуацию, увеличить отток населения в другие субъекты, общее снижение уровня жизни населения, а также повышение градуса социального недовольства;
- резкий рост цен на вторичные материальные ресурсы при отсутствии необходимой региональной поддержки. Объекты с недозагрузкой будут стараться компенсировать недостаток тарифной выручки путем повышения цен на вторичное сырье, которое образуется на объектах обработки;
- снижение инвестиционной привлекательности для привлечения частных инвестиций в отрасль с учетом повышения рисков недостижения желаемых показателей экономической эффективности;
- уменьшение регионального бюджета, который может быть использован для других стратегических региональных проектов и инвестиций в другие отрасли.

При этом нужно обратить внимание на удельную стоимость строительства объектов обращения с отходами (рублей на тонну). На

сегодняшний день наблюдается общая динамика удорожания строительство объектов капитального строительства. Данный параметр является одним из ключевых для обеспечения эффективности и самодостаточности отрасли обращения с отходами. Существует предел удельной стоимости, выше которого строительство объектов станет нерациональным с точки зрения необходимого количества дополнительных финансовых ресурсов, которые потребуются для его бесперебойной работы на всем сроке эксплуатации. Так, например, в моделируемом регионе (Республика Карелия) данный показатель был установлен на уровне среднеотраслевого:

- 17 000 рублей на тонну для объектов обработки;
- 7 000 рублей на тонну для объектов захоронения.

Также отметим необходимость работы с расходами на транспортировку отходов, которые составляют существенную долю от общих издержек регионального оператора и других участников рынка обращения с отходами. Необходимо дополнительно прорабатывать возможности снижения данной статьи расходов путем оптимизации маршрутов, количества персонала, используемой специальной техники и прочее.

Кроме того, стоит отметить отсутствие планируемых к строительству объектов утилизации отходов, что не позволит сформировать конкурентноспособный региональный рынок вторичных материальных ресурсов. Также данный фактор не позволит эффективно использовать вторичные ресурсы, которые будут отбираться на планируемых объектах обработки отходов. Предприятия будут вынуждены искать рынки сбыта за пределами региона с учетом затрат на логистику, что негативно скажется на реализационной цене отбираемых вторичных ресурсов и как следствие на финансовой устойчивости предприятий по обработке отходов.

На основании проведенного анализа по модельному региону можно сделать вывод, что на сегодняшний день развитие отрасли обращения с отходами в моделируемом регионе нельзя назвать совершенным.

С использованием разработанного организационно-экономического инструментария мы можем определить проблемные зоны, а также прогнозируемый отрицательный эффект (порядка 10 млрд рублей), который может возникнуть при отсутствии решения поставленных вопросов. На рисунке 52 отобразим финансовый результат при создании системы обращения с отходами при базовых предположениях.

На приведенном рисунке под финансовым результатом понимается денежный итог функционирования отрасли обращения с отходами производства и потребления на горизонте до 2030 г. Данный показатель характеризует дополнительную потребность или доход, который получит регион при реализации запланированных мероприятий в данной сфере. В случае образования дефицита, как в моделируемом регионе, можно спрогнозировать повышение дополнительных расходов бюджета для поддержания непрерывной деятельности ключевых участников отрасли обращения с отходами. В случае образования положительного финансового результата мы увидим размер свободных денежных средств, которые могут быть направлены на развитие отрасли, строительство дополнительной инфраструктуры или распределение на иное развитие региона или участников данной отрасли. Финансовый результат для региона является суммой операционного, инвестиционного и финансового денежных потоков за 2020 г. по 2030 г. Отразим данные финансовые показатели на рисунке 52.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
ЧИСТЫЙ ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК	-123 297 453	-353 033 453	-353 570 549	-1 472 491 705	-1 977 593 665	-1 782 064 569	-1 744 453 416	-1 706 750 993	-1 668 938 135
ЧИСТЫЙ ДП НАКОПЛЕНН ЫМ ИТОГОМ	-123 297 453	-476 330 907	-829 901 456	-2 302 393 161	-4 279 986 827	-6 062 051 396	-7 806 504 812	-9 513 255 805	-11 182 193 940
DCF 8,25%	-9 020 347 351								
DCF 5%	-10 749 030 108								

Источник: расчеты автора.

Рисунок 52 – Фрагмент листа с финансовым результатом для региона при использовании базовых предположений организационно-экономической модели

На сегодняшний день происходит активное формирование новой отрасли в сфере отходов, что зачастую порождает ряд ошибок и неточностей, которые впоследствии могут оказать сильное влияние на экономическую безопасность регионов. В случае принятия неэффективных решений регион рискует столкнуться с долгосрочными последствиями в виде дополнительных существенных расходов на поддержание несостоятельной системы, хотя в действительности она должна приносить дополнительные доходы для регионального бюджета и экономической безопасности. Поэтому на данном этапе необходимо использовать имеющийся инструментарий в комплексе с целью выявления наибольшего количества потенциальных рисков и возможностей для их минимизации.

3.2 Разработка организационно-экономической модели системы обращения с отходами производства и потребления региона и их утилизации в структуре экономической безопасности

На основании разработанной организационно-экономической модели мы определим мероприятия, которые могут способствовать улучшению состояния экономической безопасности для вышеописанного региона.

Республика Карелия.

- Создание объектов с использованием механизма заключения концессионных соглашений. Данное решение позволит обеспечить разделение рисков объектов обращения с отходами и регионом. В данном случае у региона будут определены обязательства перед концессионером в виде, например, платы концедента, особых обстоятельств и прочее. Также при такой форме реализации проектов у представителей субъекта будет прямая заинтересованность в бесперебойном и наиболее эффективном функционировании объектов обращения с отходами. Также субъект будет иметь возможность контролировать технологический процесс проектирования, строительства и дальнейшей эксплуатации объекта, что

позволит сократить количество нарушений природоохранного законодательства и снизить риск негативного воздействия объектов на окружающую среду, качество жизни и здоровье населения.

- Привлечение льготного финансирования от институтов развития на строительство объектов по обработке и захоронению отходов. Прогнозная стоимость данного источника финансирования в модели составляет порядка 7% годовых, но может отличаться в зависимости от макроэкономических факторов на момент составления и актуализации модели. Данный инструмент позволит снизить нагрузку на предприятия по уплате процентных платежей. При этом рекомендуется использовать льготные инструменты финансирования, при которых субсидируется полностью или частично ключевая ставка Центрального банка Российской Федерации (далее – ЦБ РФ), что снизит чувствительность к повышению ключевой ставки ЦБ РФ.

- Увеличение собираемости платежей действующим региональным оператором. На сегодняшний день уровень собираемости платежей региональным оператором составляет около 80%. При этом в ряде регионов собираемость приближается к 100%. Этот фактор является одним из наиболее существенных для достижения безубыточности системы обращения с отходами.

- Корректировка перечня перспективных объектов с целью минимизации образования дефицита мощностей. Положительное влияние на финансовую устойчивость системы обращения с отходами в рассматриваемом регионе может оказать увеличение отбора вторичных материальных ресурсов на объектах обработки отходов. На текущий момент планируемые объекты обработки способны отбирать до 15% вторичного сырья с целью дальнейшей продажи утилизаторам (согласно предпосылкам организационно-финансовой модели). При увеличении этого показателя до 20% предприятия получат дополнительный доход для обеспечения положительных финансовых результатов. Однако данная мера теряет свою эффективность в случае

существенного удорожания строительства объектов для достижения повышенного отбора вторичных материальных ресурсов.

- Внедрение раздельного сбора отходов. Данное мероприятие позволит снизить выявленный дефицит мощностей по обработке отходов за счет выборки части полезных фракций на местах накопления отходов, что позволит сэкономить на строительстве дополнительных мощностей по обработке и захоронению отходов. В этом регионе затраты на внедрение системы раздельного сбора отходов окажутся ниже, чем расходы на сооружение новых объектов. Более того, увеличение извлечения качественных вторичных ресурсов прямо на местах накопления мусора усиливает инвестиционный интерес со стороны компаний, занимающихся утилизацией и переработкой отходов.

- Привлечение инвесторов для создания мощностей по утилизации вторичных материальных ресурсов на территории Республики Карелия. Как видно из разработанной модели, в регионе нет планируемых объектов по утилизации отходов, что делает невозможным формирование региональной системы обращения с отходами на принципах экономики замкнутого цикла. При этом необходимо создать привлекательные условия для потенциальных инвесторов в виде дополнительных субсидий, налоговых льгот. Данное мероприятие приведет к образованию регионального рынка вторичных материальных ресурсов и позволит увеличить среднюю стоимость вторичных материальных ресурсов за счет создания стабильного спроса на вторичное сырье внутри региона. Рост цен на вторичное сырье также служит основополагающей предпосылкой построения самодостаточной системы обращения с отходами.

- Снижение капитальных затрат на строительство объектов и использование менее затратных технологических решений. На сегодняшний день часто встречается ситуация, когда удельная стоимость объекта обращения с отходами (рублей на тонну) может сильно отличаться в большую сторону от среднеотраслевых показателей. Данная ситуация порождает

существенные риски как для самого объекта, так и для регионального оператора и региона в целом. С учетом текущей экономической ситуации необходимо пользоваться передовым опытом, который доказал свою эффективность, от других субъектов Российской Федерации и организаций, эксплуатирующих аналогичные объекты. Кроме того, на сегодняшний день активно развивается промышленность в части производства оборудования для объектов обращения с отходами. В условиях импортозамещения целесообразно использовать более дешевые отечественные аналоги оборудования, при условии, что их эффективность сопоставима с зарубежными производителями.

Проведение вышеуказанных мероприятий позволит снизить отрицательный экономический эффект до 2030 года до 4,3 млрд рублей. Отобразим на рисунке 53 финансовый результат после реализации указанных мероприятий и обновлении настроек финансовой модели.

К сожалению, даже при реализации предложенных мероприятий без увеличения тарифа на население достичь положительного экономического эффекта не представляется возможным, однако они позволяют существенно снизить требуемый рост тарифа на 50% вместо 266% при базовых предпосылках в модели. В данной ситуации также проявляется гипотеза множественного выигрыша, которая предполагает распределение совокупных издержек между ключевыми участниками отрасли обращения с отходами, в том числе население и организации, которые являются отходообразователями.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ЧИСТЫЙ ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК	202 800 260	19 456 015	-13 982 503	-366 993 355	-576 592 133	-638 597 793	-651 956 940	-593 201 143	-607 640 982	-546 273 056	-561 794 354
ЧИСТЫЙ ДЛ НАКОПЛЕННЫМ ИТОГОМ	202 800 260	222 256 275	208 273 772	-158 719 582	-735 311 716	-1 373 909 509	-2 025 866 449	-2 619 067 592	-3 226 708 574	-3 772 981 630	-4 334 775 984
DCF 8,25%	-2 519 953 448										
DCF 5%	-3 099 475 359										

Источник: расчеты автора.

Рисунок 53 – Фрагмент листа с финансовым результатом для региона при реализации предлагаемых мероприятий в рамках организационно-экономической модели

На рисунке 54 демонстрируется прогнозный рост тарифа с учетом проведения предлагаемых мероприятий и учета соответствующих настроек организационно-финансовой модели.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Тариф для достижения безубыточности без постройки объектов (руб/тн)	3 464	3 464	3 464	3 464	4 253	5 089	5 037	4 986	4 936	4 885	4 836
Тариф для достижения безубыточности с постройкой объектов (руб/тн)	3 464	3 464	3 464	3 978	5 213	6 938	6 725	6 522	6 329	6 145	5 969

Средний тариф для безубыточности без постройки объектов (руб/тн)	3 622
Средний тариф для безубыточности с постройкой объектов (руб/тн)	3 917

Источник: расчеты автора.

Рисунок 54 – Фрагмент листа с динамикой роста тарифа для населения

Далее на таблице 5 отразим сравнение предложенных сценариев построения системы обращения с отходами производства и потребления в Республике Карелия. На основании предложенного сценария власти субъекта смогут скорректировать план мероприятий или оценить приемлемость рисков для экономической безопасности региона при базовых предпосылках. При этом, в рамках организационно-экономического моделирования можно предусмотреть изменение и других предпосылок, которые могут повлиять на экономический эффект от реализации запланированных мероприятий.

Кроме того, в приложении № 5 рассмотрим оценку экономических и экологических рисков при базовом сценарии и предлагаемом сценарии с учетом мероприятий по улучшении экономического состояния отрасли. В связи с этим можно сделать вывод, что для снижения экономических рисков создания устойчивой системы обращения с отходами необходимо во многом жертвовать экологическими показателями. Предлагаемый сценарий направлен на создание экономически-устойчивой системы, которая в перспективе имеет возможность стать самодостаточной, в том числе для снижения экологических рисков без дополнительного привлечения средств регионального и федерального бюджетов, что положительно повлияет на уровень экономической безопасности регионов и государства в целом.

Таблица 5 – Сравнение сценариев реализации мероприятий в сфере обращения с отходами производства и потребления

Показатель/мероприятие	Предпосылки модели	
	Базовый сценарий	Сценарий с мероприятиями по улучшению
Уровень собираемости платежей с населения, в процентах	80	95
Среднегодовой рост тарифа на население, в процентах	4	4
Капитальный грант (25% от капитальных затрат) на создание инфраструктуры	нет	да
Привлечение льготного финансирования на создание инфраструктуры	нет	да
Удельная стоимость создания объектов обращения с отходами	Обработка – 17 000 рублей на тонну Захоронение – 7 000 рублей на тонну Утилизация – не предусмотрено	Обработка – 10 000 рублей на тонну Захоронение – 3 000 рублей на тонну Утилизация – 12 500 рублей на тонну
Удельные операционные затраты по видам деятельности	Транспортировка – 2 800 рублей на тонну Обработка – 2 000 рублей на тонну Захоронение – 500 рублей на тонну	Транспортировка – 1 800 рублей на тонну Обработка – 2 000 рублей на тонну Захоронение – 700 рублей на тонну
Привлечение инвестиций на создание мощностей по утилизации отходов	нет	да
Учет дополнительных доходов от реализации вторичных ресурсов за счет повышения их ликвидности	нет	да
Примечание – Финансовые данные условные.		

Источник: составлено автором.

Далее в таблице 6 рассмотрим основные экономические показатели для региона при предложенных сценариях создания системы обращения с отходами производства и потребления.

Таблица 6 – Сравнение экономических показателей от реализации мероприятий в сфере обращения с отходами производства и потребления при различных сценариях

Наименование	Показатели	
	Базовый сценарий	Сценарий с мероприятиями по улучшению
Чистый денежный поток накопленным итогом до 2030 года (рублей)	-14 406 087 105	-4 334 775 984
Дисконтированный денежный поток (дисконт 8,25%) накопленным итогом до 2030 года (рублей)	-9 020 347 351	-2 519 953 448
Совокупный объем необходимых инвестиций, утвержденный региональными программами в рамках создания системы обращения с отходами до 2030 года (рублей)	4 350 000 000	2 380 000 000
Средний рост тарифа, уплачиваемый населением, в рамках обращения с отходами производства и потребления в процентном соотношении до 2030 года, в процентах	11	6
Средний тариф, уплачиваемый населением, необходимый для достижения безубыточности проводимых мероприятий по созданию инфраструктуры (рублей на тонну)	6 043	3 824
Затраты на транспортировку, обработку, утилизацию и захоронение отходов производства и потребления до 2030 года (рублей)	16 170 660 269	13 258 253 755
Примечание – Финансовые данные условные.		

Источник: составлено автором на основании разработанной организационно-экономической модели управления отходами производства и потребления.

Анализ действующих моделей построения систем управления отходами в России и за рубежом, а также существующих возможностей для оптимизации использования сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов позволяет выделить ключевые направления ресурсосбережения:

- снижение объемов отходов и минимизация потерь сырья, материалов и энергии через внедрение комплексных методов переработки и технологий, направленных на уменьшение или полное устранение отходов;

- снижение удельных производственных затрат на сырье, материалы и энергоресурсы на единицу выпускаемой продукции или технического показателя, что способствует оптимизации производственных процессов и повышению их экономической эффективности;

- снижение потребности в сырье, материалах и энергетических ресурсах через улучшение эксплуатационных характеристик продукции, повышение ее надежности и долговечности, а также минимизацию воздействия внешних факторов, ускоряющих износ и разрушение;

- повышение эффективности переработки вторичных материалов и топливно-энергетических ресурсов, а также увеличение их объемов;

- замену традиционных видов сырья, материалов и энергетических ресурсов на более современные, эффективные и экологически безопасные аналоги с целью повышения общей устойчивости и продуктивности производственных систем;

- развитие наукоемких и перспективных видов продукции и услуг.

Внедрение стандартов в области ресурсосбережения направлено на создание организационно-методической и нормативной базы, необходимой для выполнения государственной технической стратегии. Главная задача этой стратегии заключается в снижении интенсивности использования ресурсов в производственных процессах, при сохранении социально-экономических условий, обеспечивающих планируемое качество продукции, ее высокие потребительские свойства и безопасность для людей и окружающей среды.

Известно, что в процессе производства, обращения и потребления неизбежно появляются отходы, причем их наибольшее количество связано с несовершенством базовых технологий на стадии производства. Количество отходов напрямую зависит от уровня развития производственных и

технологических систем: чем он выше, тем более эффективно используются материалы и ресурсы, что приводит к уменьшению объема отходов.

Сохранение ресурсов и внедрение безотходных технологий — это относительно новое направление, которое охватывает различные экономические и научные сферы. Это касается вопросов экологии, рационального использования ресурсов и экономических задач, таких как оптимизация объема производства и потребления.

Современная ситуация в российской экономике характеризуется низким коэффициентом использования материальных и энергетических ресурсов, что подтверждается показателями утилизации отходов производства и потребления, которые в 2023 году были на уровне 13% по данным публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор». Неполное использование сырья приводит к значительному объему отходов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду.

Отходы обладают значительным потенциалом как вторичное сырье, поскольку их состав по содержанию полезных компонентов часто сравним, а иногда и превосходит первичные материалы. Однако их потребительские свойства снижаются из-за наличия примесей и мусора, что требует дополнительных усилий для их переработки.

Изменения в структуре промышленного производства и потребления сырья и материалов значительно влияют на процесс образования некоторых видов вторичных ресурсов.

В перспективе основными драйверами для увеличения переработки отходов окажутся:

- усиливающийся дефицит сырья и стремительный рост его цен;
- углубляющееся негативное воздействие промышленного и коммунального мусора на окружающую среду;

- серьезные трансформации в экономике, включающие разработку финансовых стимулов и санкций для переработки отходов, а также совершенствование правовой базы в этой сфере.

При рассмотрении вариантов решения проблемы твердых отходов, стоит отметить два различных подхода:

- первый подход предполагает создание условий для уменьшения объема генерируемых отходов, включая необратимые утраты материальных ресурсов;

- второй подход нацелен на максимально возможное повторное использование неизбежно возникающих отходов в качестве вторсырья.

Первый подход сопровождается внедрением технологий с минимальным или нулевым уровнем отходов, а также увеличением комплексной переработки сырья.

Второй подход включает в себя расширение переработки отходов в полезные материалы и изделия либо их прямое использование в других экономических целях, что помогает снизить негативное воздействие на окружающую среду и сэкономить природные ресурсы.

Мировая практика, включая опыт стран СНГ и России, демонстрирует, что эффективное управление отходами возможно только при системной модернизации производственных мощностей и совершенствовании инфраструктуры, обеспечивающей сбор, сортировку и переработку отходов. Однако существенные результаты в российской экономике могут быть достигнуты лишь в перспективе 10-20 лет, при условии привлечения значительных финансовых инвестиций.

Вместе с тем, сокращение материальных потерь и объемов отходов может быть существенно ускорено за счет оптимизации экономических механизмов, охватывающих административно-организационные, нормативно-правовые, законодательные и финансовые аспекты управления. Эти изменения требуют меньших капитальных затрат и могут привести к значительным улучшениям практически сразу после внедрения

соответствующих мер. Данный подход позволяет эффективно интегрировать принципы рационального использования ресурсов и минимизации отходов, что будет способствовать повышению экономической устойчивости и улучшению экологической ситуации в краткосрочной перспективе.

Государственная политика в сфере управления отходами должна быть направлена на формирование комплексной системы правового регулирования, экономического стимулирования и развития инфраструктуры переработки.

Ключевыми элементами такой системы выступают:

1) совершенствование законодательства – разработка новых нормативных правовых актов, создающих условия для внедрения современных технологий и привлечения инвестиций;

2) поддержка научно-производственного потенциала – развитие исследовательской базы, инновационных решений и промышленных мощностей в сфере утилизации отходов;

3) адаптация международного опыта – изучение и внедрение лучших практик, доказавших свою эффективность в ведущих странах.

При реализации мер по организации и финансированию переработки отходов необходимо:

- выходить за рамки локальных экологических программ, формируя масштабные национальные инициативы, включая проекты межотраслевого характера;

- ориентироваться на долгосрочные стратегии (пять и более лет), объединяющие научные исследования, технологические разработки и их практическое внедрение;

- обеспечивать четкое финансовое планирование и прозрачный контроль за исполнением программ, в том числе через создание специализированных управляющих структур с высокой степенью ответственности.

3.3 Практические рекомендации совершенствования системы обращения с отходами производства и потребления в рамках эколого-экономической безопасности регионов

Рассмотрим на примере моделируемого региона сценарий, при котором система обращения с отходами будет обеспечивать положительное влияние на систему эколого-экономической безопасности региона.

Для этого дополним предлагаемый выше сценарий по улучшению экономической ситуации следующими предпосылками:

- 1) Собираемость платежей с населения увеличим до 100%.
- 2) Стоимость вторичных материальных ресурсов по каждой фракции увеличим на 100%.
- 3) Удельная стоимость создания объектов инфраструктуры снизим по:
 - обработке – до 8 000 рублей на тонну;
 - захоронению – до 3 000 рублей на тонну.
- 4) Увеличение невозвратной субсидии на создание инфраструктуры до 35%. Однако, за счет снижения стоимости строительства в денежном выражении субсидия увеличится не существенно, на 57 млн рублей.
- 5) Снижение налога на прибыль ключевых участников сферы обращения с отходами производства и потребления до 15%, начиная с 2025 года.

Как можно увидеть и предлагаемых мероприятий, без увеличения тарифов на население построить самодостаточную и экономически эффективную отрасль видится нереалистичным. Данная ситуация связана с изначальным отсутствием в тарифах населения инвестиционной составляющей для создания и обновления инфраструктуры обращения с отходами на территории субъектов Российской Федерации. При этом тариф населения является главным источником дохода в отрасли обращения с отходами, который распределяется между региональными операторами, объектами по обращению с отходами и прочими. В связи с этим автор

выделяет дополнительные требования к подходу по созданию устойчивой системы обращения с отходами.

Для построения устойчивой системы обращения с отходами, способствующей экономическому развитию регионов, необходимо разработать дифференцированный подход, учитывающий местные особенности. Каждый субъект федерации должен применять адаптированные решения, соответствующие его производственным мощностям, инфраструктуре и экологическим требованиям. Основопологающие принципы организации системы отходов:

- 1) Первоочередное предотвращение образования отходов.
- 2) Снижение опасных свойств отходов и их негативного воздействия.
- 3) Приоритетное использование вторичных материальных ресурсов.
- 4) Экологически безопасное размещение не утилизируемых остатков.

Ключевые направления реализации региональной политики:

1) Внедрение системы раздельного накопления отходов обладает значительными преимуществами:

- экономия бюджетных средств на последующую сортировку;
- снижение капитальных затрат на перерабатывающие мощности;
- формирование экологической ответственности населения;
- обеспечение промышленности качественным вторичным сырьем.

2) Оптимизация процессов сбора через:

- максимальное упрощение процедур для населения;
- создание понятной системы мотивации;
- развитие инфраструктуры приема вторсырья.

3) Гармонизация нормативной базы:

- установление прогрессивных нормативов захоронения;
- разработка специальных требований к опасным отходам;
- введение запрета на захоронение ценных фракций.

4) Механизмы реализации:

- разработка многоуровневой системы управления;

- создание условий для инвестиционной активности;
- формирование межведомственных координационных органов;
- внедрение современных технологических решений.

Участие заинтересованных сторон:

Эффективное управление отходами требует консолидации усилий органов власти, бизнес-сообщества, научных организаций и населения. Необходимо создать платформу для постоянного взаимодействия всех участников процесса, обеспечивающую:

- обмен лучшими практиками;
- оперативное решение возникающих вопросов;
- совместную разработку перспективных решений;
- общественный контроль за реализацией программ.

Реализация предложенных мер позволит создать современную систему обращения с отходами, соответствующую принципам устойчивого развития и способствующую улучшению экологической ситуации в регионах.

Следует сформировать консультативный совет или рабочую группу, состоящую из заинтересованных сторон и специалистов по управлению отходами, с целью разработки всеобъемлющего плана обращения с отходами. Практика, накопленная как внутри России, так и за рубежом, показывает, что такой орган и активное участие общественности могут успешно инициировать экологически устойчивые инициативы для решения проблемы в сфере обращения с отходами производства и потребления.

На региональном уровне требуется законодательное закрепление концепции «расширенной ответственности производителя», согласно которой компании-изготовители обязаны обеспечивать экологически безопасную утилизацию выпускаемой продукции после окончания ее жизненного цикла. Данный механизм должен стимулировать предприятия к использованию в производстве материалов, пригодных для повторного применения и переработки.

Для создания эффективной системы вовлечения отходов в хозяйственный оборот и формирования благоприятных условий для перерабатывающей отрасли предлагается реализовать следующие инициативы:

1) Институционализация управления вторичными ресурсами. Необходимо законодательно признать обращение с отходами в качестве вторичного сырья отдельной сферой государственного регулирования. Это предполагает:

- четкое распределение функций между федеральными органами власти;
- назначение уполномоченного ведомства, ответственного за разработку и координацию соответствующей политики;
- создание единой системы нормативно-правового регулирования в данной области в данной области. Централизованный подход к управлению отходами способен существенно повысить эффективность их использования, минимизировать экологические риски и стимулировать развитие циркулярной экономики.

Опыт иностранных государств подтверждает необходимость такого подхода. Например, в Германии действует система Dual System, где управление отходами находится под контролем специально созданных агентств. Эта модель позволила увеличить долю переработки бытовых отходов до 67% за счет четкого распределения ответственности между государственными органами и бизнесом. В Швеции, где переработка отходов составляет около 90%, упор делается на стимулирование инвестиций в технологии переработки и строгие законодательные нормы.

Анализ международных исследований, таких как отчеты Европейского агентства по окружающей среде, показывает, что централизация и четкое законодательное регулирование способствуют не только росту переработки, но и созданию новых рабочих мест. Учитывая этот опыт, России также целесообразно рассмотреть внедрение аналогичных практик для достижения

более высоких показателей в управлении отходами и их вторичном использовании.

Одновременно с этим, необходимо предоставить регионам возможность самостоятельно формулировать предложения по организации и построению системы обращения с отходами производства и потребления, действуя в рамках обеспечения экономической безопасности. Это создаст условия для учета региональных особенностей и инновационных подходов, а также позволит реализовать местные инициативы и программы, направленные на повышение эффективности и эколого-экономической безопасности обращения с отходами.

Данный подход, основанный на сочетании централизованного регулирования и региональной инициативы, обеспечит комплексный и многоуровневый механизм управления отходами, что, в свою очередь, будет способствовать устойчивому развитию, улучшению экологической ситуации и укреплению экономической безопасности страны.

2) Для достижения устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности необходимо внедрить систему всеобщей ответственности за организацию сбора и переработки отходов. В рамках данной системы ответственность будет возложена на различные ключевые группы:

Хозяйствующие субъекты. Будучи ответственными за отходы, образующиеся в процессе их деятельности, предприятия и организации обязаны обеспечивать их надлежащее управление. Это подразумевает применение современных методов сбора, сепарации, переработки и безопасной утилизации отходов, а также разработку и внедрение мероприятий, направленных на минимизацию их количества и снижение класса опасности. В соответствии с законодательством, хозяйствующие субъекты должны регулярно предоставлять отчетность о принимаемых мерах в сфере обращения с отходами и неукоснительно соблюдать установленные нормативные требования.

Физические лица. Как источники образования бытовых отходов, граждане обязаны обеспечивать их раздельное накопление, сортировку и размещение в предназначенных для этого местах сбора. Ключевым аспектом является осознание личной ответственности за экологически безопасное обращение с отходами, участие в сокращении их образования и содействие программам рециклинга вторичных материальных ресурсов. Важно, чтобы каждый гражданин осознал свою роль и ответственность в процессе утилизации отходов, способствовал снижению их объемов и активно участвовал в программах по вторичной переработке.

Органы муниципального управления. Муниципальные власти, исполняя роль хозяйствующих субъектов, несут обязанность по созданию эффективной системы управления отходами на своей территории. Это включает в себя разработку и поддержание инфраструктуры для сбора, транспортировки, переработки и захоронения отходов, обеспечение регулярного вывоза бытовых отходов, контроль за выполнением экологических стандартов и санитарных норм, а также сотрудничество с различными организациями и предприятиями в сфере утилизации отходов.

Введение системы всеобщей ответственности позволит создать комплексный подход к решению проблемы отходов, повысить уровень экологической грамотности населения и обеспечить устойчивое развитие общества.

3) Для стимулирования бизнеса к интеграции отходов в экономическую деятельность необходимо разработать соответствующую правовую и нормативную базу, которая обеспечит более эффективное применение экологических механизмов и усиление государственного контроля. Это предполагает создание системы разрешений на размещение отходов с установленными лимитами, обязательной оплатой за захоронение отходов, процесс получения лицензий и проведение экологической экспертизы. Эти меры могут быть использованы для введения ограничений на захоронение наиболее распространенных отходов, создания экономических

стимулов для сбора и переработки отходов, а также для поддержки процессов технического обновления производственных мощностей.

4) Для эффективного регулирования отрасли переработки отходов необходимо разработать специализированные законодательные механизмы, адаптированные под современные экологические и экономические реалии. Особое внимание следует уделить внедрению системы налоговых и финансовых стимулов, направленных на поддержку предприятий, занимающихся сбором и утилизацией вторичного сырья. В частности, предлагается ввести следующие меры:

- льготное налогообложение земельных участков, используемых под производственно-заготовительные комплексы и пункты приема вторичных материальных ресурсов, играющих ключевую роль в системе переработки отходов;

- снижение налога на прибыль для организаций, инвестирующих в создание новых перерабатывающих мощностей для твердых бытовых отходов либо модернизацию существующих технологий в данной сфере;

- ускоренная амортизация оборудования, задействованного в сборе и переработке вторичного сырья, включая полимерную и картонную упаковку, алюминиевые банки, стеклянный бой, отработанные шины, ртутные лампы и элементы питания;

- преференции по арендным платежам для производственных площадей, используемых предприятиями, специализирующимися на переработке отходов;

- субсидирование железнодорожных перевозок многотоннажных отходов, предназначенных для дальнейшей утилизации или использования в качестве вторичного сырья.

Предлагаемые налоговые льготы заложат прочный фундамент для устойчивого роста сферы переработки отходов. Их реализация не только сделает отрасль более привлекательной для инвесторов, но и позволит государству эффективнее регулировать оборот вторичного сырья. Кроме того,

снижение фискальной нагрузки стимулирует предприятия внедрять инновационные технологии, что повысит эффективность переработки и сократит экологический ущерб.

В перспективе это приведет к значительному снижению объемов захораниваемых отходов, росту использования переработанных материалов в промышленности и созданию сбалансированной системы рационального потребления ресурсов. Дополнительным эффектом станет развитие сопутствующих отраслей, таких как производство оборудования для сортировки и утилизации, а также создание новых рабочих мест. Это не только укрепит экономику, но и внесет вклад в достижение экологических целей, сократив загрязнение окружающей среды и эмиссию парниковых газов.

Таким образом, меры налогового стимулирования станут катализатором перехода к циклической экономике, где отходы превращаются в ценные ресурсы, а их переработка – в прибыльный и экологически ответственный бизнес. Таким образом, сочетание финансовых льгот с четким регулированием позволит достичь баланса между экологическими требованиями и экономической целесообразностью.

Эти меры должны быть подробно прописаны в нормативно-правовой базе, включая конкретные ставки и порядок их применения, чтобы обеспечить прозрачность и предсказуемость для участников рынка. Важно, чтобы системы поддержки переработки отходов были устойчивыми и саморегулирующимися, что возможно при комплексном подходе к организации производственной инфраструктуры.

Обеспечение устойчивой работы подобной системы возможно благодаря возмещению убытков, связанных с переработкой экономически невыгодных отходов, с применением действующих и перспективных мер государственного регулирования. Кроме того, для стимулирования сбыта продукции из вторичного сырья важно активнее задействовать механизмы государственных и муниципальных заказов. Это создаст устойчивый спрос на такие товары и укрепит экономику замкнутого цикла. В долгосрочной

перспективе подобные меры не только повысят рентабельность переработки, но и станут значимым этапом в движении к устойчивому развитию и разумному потреблению ресурсов.

В основе разрабатываемой системы обращения с отходами, должен лежать глубокий системный анализ взаимосвязанных с проблемой с отходами аспектов:

1) Объемов образуемых отходов, которые непрерывно возрастают как в абсолютных величинах, так и на душу населения.

2) Морфологического состава отходов, который усложняется, включающий в себя все большее количество экологически опасных компонентов.

3) Систем сбора и вывоза, которые в настоящее время требуют совершенствования и модернизации.

4) Объектов утилизации и захоронения отходов. В настоящее время захоронение на полигонах и свалках не отвечает санитарным нормам и требованиям экологической безопасности.

5) Экономических. Выявлено, что причина кризисного состояния в сфере обращения с отходами заключается в отсутствии выделенных финансовых потоков на всех стадиях обращения с отходами, что приводит к остаточному принципу финансирования отрасли. Выход из кризиса лежит в выделении финансовых потоков на все стадии обращения с отходами и их разделении.

Помимо этого, существует ограничение числа компаний, которые занимаются предоставлением услуг в сфере обращения с отходами производства и потребления. Данный фактор также является проблемой и нуждается в дополнительной проработке со стороны региональных властей. Зачастую в регионе могут присутствовать частные организации, которые занимаются утилизацией определенных видов отходов. Однако данные организации не имеют возможности осуществлять вывоз данных фракций от населения в силу законодательных ограничений. На сегодняшний день

данными компетенциями обладает исключительно региональный оператор по обращению с отходами, который обеспечивает транспортировку отходов от населения, до действующих объектов сортировки. В связи с этим важно, чтобы региональные власти были готовы принимать обоснованные и адаптированные решения относительно передачи части или всего процесса сбора и переработки мусора частным организациям и обеспечения принятия соответствующих законодательных актов, налоговых льгот, ресурсов и потребителей способствует развитию рынка услуг по раздельному сбору и переработке отходов.

Эффективное решение проблемы отходов требует системного подхода, основанного на рациональном распределении ресурсов и минимизации экологического ущерба. Ключевая идея заключается в том, что отходы не должны рассматриваться как единый поток — их необходимо разделять на компоненты, каждый из которых требует особого метода переработки. Такой подход позволяет не только снизить нагрузку на полигоны, но и превратить отходы в ресурс для вторичного использования. Далее перечислим основные принципы комплексной системы управления отходами:

1) Дифференциация методов утилизации. Различные виды отходов (органические, пластик, стекло, металлы, опасные отходы) требуют индивидуальных способов переработки. Универсального решения не существует — каждый поток должен обрабатываться наиболее экономически и экологически эффективным методом.

2) Комбинирование технологий. Оптимальная система включает:

- сокращение образования отходов (превентивные меры);
- вторичную переработку и компостирование;
- безопасное захоронение остаточных фракций.

Все элементы должны работать согласованно, усиливая друг друга.

3) Учет региональных особенностей. Стратегия управления отходами должна разрабатываться с учетом местных условий: объема и состава мусора,

инфраструктуры, экономических возможностей. Начинать лучше с пилотных проектов, чтобы накопить опыт перед масштабированием.

4) Гибкость и долгосрочное планирование. Система должна адаптироваться к изменениям: появлению новых видов отходов, технологий, законодательных требований. Непрерывный мониторинг и анализ эффективности позволяют своевременно корректировать подходы.

5) Вовлечение всех заинтересованных сторон. Успех зависит от участия властей, бизнеса и населения. Осознанное потребление, отдельный сбор и поддержка перерабатывающих инициатив — ключевые факторы устойчивой системы.

Современные системы управления отходами требуют многоуровневого подхода, интегрирующего технологические, экономические и социальные аспекты. Оптимизация процессов утилизации возможна лишь при условии дифференцированного обращения с различными морфологическими фракциями отходов, что подтверждается необходимостью применения специализированных методов переработки для каждого типа материалов.

Ключевым фактором эффективности является адаптивность системы, обеспечивающая ее устойчивость к изменениям морфологического состава отходов, технологическим инновациям и законодательным требованиям. При этом региональная специфика играет определяющую роль в выборе оптимальных решений, поскольку локальные условия (объемы образования отходов, инфраструктурные возможности, экономические ресурсы) существенно варьируются.

Реализация комплексной стратегии предполагает последовательное внедрение мер, начиная с пилотных проектов, позволяющих оценить эффективность выбранных методов до их масштабирования. Мониторинг и анализ результатов на каждом этапе обеспечивают возможность оперативной корректировки процессов, что способствует минимизации экологического ущерба и рациональному использованию ресурсов.

Таким образом, устойчивая система управления отходами должна базироваться на:

- научно обоснованном подходе к классификации и переработке отходов;
- гибкой комбинации технологий, адаптированных под региональные условия;
- непрерывном совершенствовании на основе данных мониторинга и обратной связи.

Только при соблюдении этих условий возможно создание экономически целесообразной и экологически безопасной модели обращения с отходами, соответствующей принципам циркулярной экономики.

Помимо этого, в сфере обращения с отходами необходима разработка экологически ориентированных методов управления с одновременным решением задач по повышению экономической безопасности регионов. Анализ воздействия отходов на окружающую среду, применение ресурсосберегающих технологий, нормативно-правовое регулирование в области образования и обращения отходов - основа эффективной системы управления отходами, ориентированной на решение комплекса экологических и санитарно-гигиенических задач, сокращение образования отходов, возвращение их в экономический цикл.

В заключении следует отметить, что никакое Постановление или Закон и никакая самая совершенная схема санитарной очистки региона от отходов сами по себе не дадут желаемого эффекта, если к решению этой проблемы не подключится население. Опыт разных стран показывает, что любые, сколь угодно амбициозные цели в этой сфере, остаются нереализованными без максимально возможного участия населения. Поэтому так важно воспитание экологической культуры и обучение безопасному обращению с отходами. Для улучшения ситуации помимо контроля за природопользователями, образующими отходы, необходимо вести целенаправленную просветительскую деятельность для формирования грамотного и

ответственного подхода к обращению с отходами. С целью внедрения передового опыта и новых технологий в сфере обращения с отходами и развития переработки вторичного сырья имеет смысл организация конференций, круглых столов, выставок соответствующей тематики. Помимо этого, необходимо развитие непрерывного экологического образования, ориентированного на развитие навыков рационального природопользования, внедрение передовых методов обращения с отходами, а также вовлечение жителей городов в систему экологического просвещения. Следует отметить о невозможности организовать отдельный сбор отходов без проведения соответствующей подготовки и разъяснительной работы среди населения. Необходимо довести до каждого жителя информацию о том, какие экологические и экономические результаты влечет отдельный сбор бытовых отходов, как он будет осуществляться (какие виды отходов будут собираться в отдельные контейнеры, как отличаются контейнеры для бумаги, пластика и других видов отходов и так далее).

Заключение

Формирование организационно-экономической модели управления отходами производства и потребления является важным элементом обеспечения эколого-экономической безопасности региона на территории Российской Федерации. В условиях роста промышленного производства, урбанизации и увеличения объемов потребления проблема управления отходами приобретает все большую актуальность. Неэффективное обращение с отходами приводит к загрязнению окружающей среды, ухудшению качества жизни населения и увеличению экономических издержек. В связи с этим разработка и внедрение эффективной модели управления отходами становится не только экологической, но и экономической необходимостью.

Одной из ключевых задач в формировании такой модели является создание экономики замкнутого цикла, где отходы рассматриваются как ресурс для повторного использования. Внедрение принципов экономики замкнутого цикла позволяет снизить нагрузку на природные ресурсы, сократить объемы захоронения отходов и создать новые экономические возможности за счет развития перерабатывающей промышленности [118].

Важным элементом организационно-экономической модели управления отходами является создание эффективной нормативно-правовой базы. В Российской Федерации в последние годы были приняты значимые законодательные инициативы, такие как федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и национальный проект «Экология» и национальный проект «Экологическое благополучие», которые направлены на стимулирование раздельного сбора отходов, развитие инфраструктуры для их переработки и утилизации. Однако для успешной реализации этих инициатив необходимо дальнейшее совершенствование законодательства, включая введение экономических стимулов для предприятий, внедряющих экологически чистые технологии, и ужесточение контроля за соблюдением экологических норм.

Кроме того, важную роль в формировании модели управления отходами играет развитие инфраструктуры. Это включает создание современных мусороперерабатывающих комплексов, внедрение систем раздельного сбора отходов, а также развитие логистических цепочек для транспортировки отходов к местам переработки. Особое внимание следует уделить регионам с низкой плотностью населения, где логистические издержки могут быть значительными. В таких условиях целесообразно использовать мобильные установки для переработки отходов или создавать региональные кластеры, объединяющие несколько муниципальных образований.

Экономическая составляющая модели управления отходами должна быть основана на принципах устойчивого финансирования. Это предполагает привлечение как государственных, так и частных инвестиций. Государство может стимулировать инвестиции через субсидии, налоговые льготы и гарантии, а также через механизмы государственно-частного партнерства. При этом важно обеспечить прозрачность и эффективность использования средств, чтобы избежать коррупционных рисков и нецелевого расходования ресурсов.

Социальный аспект также играет важную роль в формировании модели управления отходами. Необходимо активно вовлекать население в процессы раздельного сбора отходов, проводить образовательные кампании и повышать экологическую культуру. Это требует не только информационной работы, но и создания удобной инфраструктуры для граждан, такой как установка контейнеров для раздельного сбора отходов в шаговой доступности и внедрение системы поощрений за участие в экологических инициативах.

Внедрение организационно-экономической модели управления отходами также должно учитывать региональные особенности. Россия является страной с большой территорией и разнообразными природно-климатическими условиями, что требует дифференцированного подхода к управлению отходами.

Например, в северных регионах с суровым климатом и низкой плотностью населения акцент может быть сделан на развитие технологий для утилизации отходов на месте, тогда как в густонаселенных регионах с развитой инфраструктурой более эффективным может быть создание крупных перерабатывающих комплексов.

Практическая ценность предложенных в работе методов, мероприятий и современных инструментов управления рисками при обеспечении экономической безопасности в организациях обусловлена их апробацией в российской организации ППК «РЭО».

В заключение можно отметить, что формирование организационно-экономической модели управления отходами производства и потребления является сложной, но необходимой задачей для обеспечения эколого-экономической безопасности регионов Российской Федерации. Успешная реализация такой модели требует комплексного подхода, включающего совершенствование законодательства, развитие инфраструктуры, привлечение инвестиций и активное вовлечение населения. Только при условии совместных усилий государства, бизнеса и общества можно достичь устойчивого развития, минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и создать условия для долгосрочного экономического роста. Решение этой задачи будет способствовать не только улучшению экологической ситуации, но и повышению качества жизни населения, что является одной из ключевых целей государственной политики в области устойчивого развития.

Список литературы

Книги

1. Адаменко, О.М. Социальная экология : учебник для студентов экологических специальностей высших учебных заведений / О.М. Адаменко. – Ивано-Франковск : Сиверия, 1999. – 192 с. – ISBN 966-7515-01-X.
2. Белик, И.С. Эколого-экономическая безопасность : учебное пособие / И.С. Белик. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2013. – 224 с. – ISBN 978-5-7996-1021-0.
3. Бобылев, С.Н. Экстерналии и устойчивое развитие : методы оценки и управления / С.Н. Бобылев, Н.В. Зубаревич. – Москва : Издательство Московского университета, 2021. – 672 с. – ISBN 978-5-406-01850-7.
4. Богданов, И.Я. Экономическая безопасность России : теория и практика / И.Я. Богданов. – Москва : ИСПИ РАН, 2001. – 351 с. – ISBN 5-7556-0186-0.
5. Борисов, А.Б. Большой экономический словарь / А.Б. Борисов. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Книжный мир, 2010. – 860 с. – ISBN 978-5-8041-0426-0.
6. Ворфоломеев, В.П. Охрана окружающей природной среды : Постатейный комментарий к закону России / В.П. Ворфоломеев, В.В. Петрова. – Москва : Республика, 1993. – 221 с. – ISBN 5-250-02331-2.
7. Гончаренко, Л.П. Экономическая безопасность / Л.П. Гончаренко, Ф.В. Акулинин, С.А. Сыбачин [и др.] ; под общей редакцией Л.П. Гончаренко. – 2-е издание. – Москва : Юрайт, 2018. – 340 с. – ISBN 978-5-534-06090-4.
8. Горшков, В.Г. Физические основы экологии : учебное пособие / В.Г. Горшков, Ю.А. Довгалюк, Л.С. Ивлев ; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского университета, 2005. – 250 с. – ISBN 5-288-03972-0.

9. Диксон, Дж. Новый взгляд на богатство народов. Индикаторы экологически устойчивого развития / Дж. Диксон, Ж. Бэккес, К. Гамильтон [и др.] ; перевод с английского ; предисловие С.Н. Бобылева, В.Н. Сидоренко. – 2-е издание. – Москва : Весь Мир, 2003. – 128 с. – ISBN 5-7777-0271-6.
10. Качинский, А.Б. Национальная безопасность / А.Б. Качинский. – Харьков : Издательство «Научный эксперт», 2009. – 736 с. – ISBN 978-5-91290-095-2.
11. Коробкин, В.И. Экология : учебник / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – 20-е издание. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. – 601 с. – ISBN 978-5-222-25174-4.
12. Кочергина, Т.Е. Экономическая безопасность : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Таможенное дело» / Т.Е. Кочергина. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 445 с. – ISBN 978-5-222-12052-1.
13. Лагунова, А.И. Структура экологической безопасности России : монография / А.И. Лагунова. – Красноярск : Издательство КНЦ СО РАН, 2003. – 442 с. – 500 экз. – ISBN отсутствует.
14. Реймерс, Н.Ф. Концептуальная экология. Надежды на выживание человечества / Н.Ф. Реймерс. – Москва : Издательский центр «Россия молодая», Экология, 1992. – 365 с. – ISBN 5-7120-0669-3.
15. Сенчагов, В.К. Экономическая безопасность России. Общий курс : учебник / под редакцией В.К. Сенчагова. – 6-е издание. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 818 с. – ISBN 978-5-00101-840-7.
16. Толмачева, И.В. Обеспечение финансовой стабильности государства: теоретические подходы : монография / И.В. Толмачева. – Кишинев : Национальный институт экономических исследований, 2019. – 178 с. – 100 экз. – ISBN 978-9975-3305-0-3.
17. Чепига, П.Н. Совершенствование управления системой обращения с твердыми отходами в Российской Федерации / П.Н. Чепига //

Проблемы современной экономики. — 2010. — № 4 (36). — С. 306–309. — ISSN 1818-3395.

18. Шмаль, А.Г. Факторы экологической опасности и экологические риски / А.Г. Шмаль. — Бронницы : МП «ИКЦ БНТВ», 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-905108-01-3.

19. Шубов, Л.Я. Технологии твердых бытовых отходов : учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник ; под редакцией Л.Я. Шубова. — Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2011. — 396 с. — ISBN 978-5-98281-255-1.

Нормативные правовые акты

20. Российская Федерация. Законы. Уголовный кодекс Российской Федерации : федеральный закон [принят Государственной Думой 13 июня 1996 года № 63-ФЗ]. — Справочно-правовая система «Консультант Плюс». — Текст : электронный. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (дата обращения: 01.12.2024).

21. Российская Федерация. Законы. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях : федеральный закон [принят Государственной Думой 30 декабря 2001 года № 195-ФЗ]. — Справочно-правовая система «Консультант Плюс». — Текст : электронный. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения: 05.12.2024).

22. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления : федеральный закон [принят Государственной Думой 22 мая 1998 года : одобрен Советом Федерации 10 июня 1998 года № 89-ФЗ]. — Справочно-правовая система «Консультант Плюс». — Текст : электронный. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 20.11.2024).

23. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды : федеральный закон [принят Государственной Думой 10 января 2002 года № 7-ФЗ]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. –

URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 17.11.2024).

24. Российская Федерация. Законы. О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением : федеральный закон [принят Государственной Думой 25 ноября 1994 года № 49-ФЗ]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. –

URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15629/ (дата обращения: 10.11.2024).

25. Российская Федерация. Законы. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : федеральный закон [принят Государственной Думой 30 марта 1999 года № 52-ФЗ]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. –

URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/ (дата обращения: 08.12.2024).

26. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации : федеральный закон [принят Государственной Думой 31 декабря 2017 года № 503-ФЗ]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. –

URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286766/ (дата обращения: 01.03.2023).

27. О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года [Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 года № 208]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216629/ (дата обращения: 21.11.2024).

28. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года [Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/ (дата обращения: 13.09.2024).

29. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 года № 400]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/ (дата обращения: 07.07.2024).

30. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года [Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991/ (дата обращения: 13.09.2024).

31. О создании публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор» [Указ Президента Российской Федерации от 14 января 2019 года № 8]. – Справочно-правовая система «Гарант». – Текст : электронный. – URL: <https://base.garant.ru/72146514/> (дата обращения: 15.05.2024).

32. Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в РФ [Постановление Правительства Российской Федерации от 21 сентября 2021 года № 1587]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. –

URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_396203/ (дата обращения: 05.12.2024).

33. Об утверждении Федеральной целевой программы «Экология и природные ресурсы России (2002–2010 годы)» [Постановление Правительства Российской Федерации от 7 декабря 2001 года № 860]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45699/ (дата обращения: 03.09.2024).

34. Об Экологической доктрине Российской Федерации [Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 года № 1225-р]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92097/ (дата обращения: 05.12.2023).

35. О порядке ведения государственного кадастра отходов и проведения паспортизации опасных отходов [Постановление Правительства Российской Федерации от 26 октября 2000 года № 818]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29050/ (дата обращения: 13.12.2024).

36. О Правилах разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение [Постановление Правительства Российской Федерации от 16 июня 2000 года № 461]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_27569/ (дата обращения: 11.11.2024).

37. Об утверждении Правил предоставления услуг по вывозу твердых и жидких бытовых отходов [Постановление Правительства Российской Федерации от 10 февраля 1997 года № 155]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13314/ (дата обращения: 11.11.2024).

38. О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов [Постановление Правительства Российской Федерации от 6 мая 2011 года № 354]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114247/ (дата обращения: 05.09.2024).

39. Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов [Постановление Правительства Российской Федерации от 26 августа 2006 года № 524]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372897/ (дата обращения: 23.11.2024).

40. Об утверждении порядка разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение [Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 8 декабря 2020 года № 1029]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372445/ (дата обращения: 20.12.2024).

41. Паспорт национального проекта «Экология» [Утвержден Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 года № 16]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_394077/ (дата обращения: 23.05.2023).

42. Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами [Приказ Федеральной антимонопольной службы от 21 ноября 2016 года № 1638/16 (редакция от 25.02.2022)]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_208336/ (дата обращения: 22.02.2024).

Стандарты

43. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. Resource saving. Waste management. Terms and definitions : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 28 декабря 2001 г. № 607-ст : дата введения 2002-07-01 : редакция от 24.05.2023. – Москва : Стандартинформ, 2023. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_135735/ (дата обращения: 10.09.2024).

Диссертации

44. Артюхин, О.А. Экологическая составляющая национальной безопасности современной России (региональный аспект) : специальность 23.00.02 «Политические институты, процессы и технологии» : диссертация на соискание ученой степени кандидата политических наук / Артюхин Олег Александрович ; Северо-Кавказская академия государственной службы. – Ростов-на-Дону, 2006. – 212 с. – Библиогр.: с. 173–191.

45. Кукушкина, А.В. Взаимосвязь проблем экологической безопасности и разоружения (международно-правовой аспект) :

специальность 12.00.10 «Международное право ; Европейское право» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук / Кукушкина Анна Владимировна ; Московский государственный институт международных отношений (МГИМО) МИД РФ. – Москва, 1993. – 18 с. – Библиогр.: с. 18. – Место защиты: Московский государственный институт международных отношений (МГИМО) МИД РФ.

46. Муравых, А.И. Управление экологической безопасностью социозкосистем: теоретико-методологические основы : специальность 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах» : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Муравых Александр Иванович ; Российская академия государственной службы при Президенте РФ. – Москва, 2009. – 383 с. – Библиогр.: с. 361–383.

47. Перова, С.Н. Управленческие аспекты налоговых отношений в системе обеспечения экономической безопасности государства : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Перова Светлана Николаевна ; Санкт-Петербургский университет МВД. – Санкт-Петербург, 2005. – 195 с. – Библиогр.: с. 123–136.

Электронные ресурсы

48. Анализ управления отходами : определение оптимальной системы обращения с твердыми бытовыми отходами с учетом опыта стран-участниц / IGTIPC : сайт. – Астана. – Текст : электронный. – URL: <https://www.igtipc.org/images/docs/2021/analiz-upravleniya-otkhodami.pdf> (дата обращения: 03.10.2024).

49. Будущее рынка устойчивого финансирования в РФ : банки формируют рынок / RAEX : сайт. – Москва. – Текст : электронный. – URL: https://raexpert.ru/researches/sus_dev/esg2021/ (дата обращения: 20.03.2024).

50. Буцаев, Д.П. Выступление на Всероссийском молодежном экологическом форуме «Экосистема». Май 2022 г. / ТАСС : информационное агентство России : сайт. – Обновляется в течение суток. – DOI отсутствует. – Текст : электронный – URL: <https://tass.ru/obschestvo/14729531> (дата обращения: 10.10.2024).

51. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году / Минприроды России : официальный сайт. – Текст : электронный. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2023_/ (дата обращения: 01.03.2025).

52. Основные показатели охраны / Росстат : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – Текст : электронный. – URL: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_bul_2023.pdf (дата обращения: 02.02.2025).

53. Путь к ESG на рынке прямых инвестиций : от соблюдения требований к созданию ценности. Глобальное исследование по вопросам ответственного инвестирования частного капитала / PWC : сайт. – Текст : электронный. – URL: <https://www.pwc.ch/en/insights/sustainability/private-equity-and-the-responsible-investment-survey.html> (дата обращения: 10.10.2024).

54. Российский экологический оператор : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://reo.ru/> (дата обращения: 25.09.2024). – Текст : электронный.

55. Российский экологический оператор подвел итоги работы за 5 лет / Российский экологический оператор : официальный сайт. – Текст : электронный. – URL: <https://reo.ru/tpost/og9oc68pa1-rossiiskii-ekologicheskii-operator-podve> (дата обращения: 20.07.2024).

56. Рынок ESG-инвестирования в России : настоящее и будущее / Frank RG : сайт. – Текст : электронный. – URL: <https://www.rshb.ru/download-file/472115/> (дата обращения: 03.02.2024).

57. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://rpn.gov.ru/> (дата обращения: 01.02.2025). – Текст : электронный.

58. Экологическая ситуация в России : мониторинг/ ВЦИОМ : сайт. – Обновляется в течение суток. – Текст : электронный. – URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9544> (дата обращения: 02.02.2025).

Статьи

59. Абалкин, Л.И. Экономическая безопасность России : угрозы и их отражение / Л.И. Абалкин // Вопросы экономики. – 1994. – № 12. – С. 4-16. – ISSN 0042-8736.

60. Аверьянова, А.А. Совершенствование системы экологической безопасности как фактор инновационного развития Российской Федерации / А.А. Аверьянова, М.В. Люлюченко / Молодежь и научно-технический прогресс : сборник докладов XI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Белгород : Ассистент плюс, 2018. – Том 1. – ISBN 978-5-9500979-7-3. – С. 187-190. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_37076007_22103860.pdf (дата обращения: 03.05.2024).

61. Алиев, М.А. Показатели и индикаторы оценки эффективности экологической безопасности региона / М.А. Алиев // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2014. – № 10 (48). – С. 150-155. – ISSN 1812-7096.

62. Алиев, М.А. Проблема управления развитием экологической безопасности в регионе / М.А. Алиев // Современные тенденции

регионального развития: баланс экономики и экологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала : ИСЭИ ДНЦ РАН, 2014. – ISBN 978-5-9906605-0-2. – С. 101-106. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24414662&pff=1> (дата обращения: 01.02.2025).

63. Алиев, О.М. Рынок ESG-инструментов : положительные эффекты и стимулы для российских компаний / О.М. Алиев // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 10 (135). – С. 249-255. – ISSN 1999-2300.

64. Ангелина, И.А. Проектный консалтинг государственно-частного партнерства в сфере экономической безопасности предпринимательской деятельности : логика, этапы, источники финансирования / И.А. Ангелина, В.О. Бессарабов // Бюллетень транспортной информации. – 2020. – № 10 (304). – С. 14-24. – ISSN 2072-8115.

65. Ангелина, И.А. Модели формирования ключевых способностей предприятия в контексте обеспечения его конкурентных преимуществ / И.А. Ангелина, С.В. Салита // Economics : Yesterday, Today and Tomorrow. – 2019. – № 9. – С. 517-528. – ISSN 2222-9167.

66. Ардашев, Л.В. Некоторые аспекты обеспечения экологической безопасности регионов и инженерной защиты окружающей среды / Л.В. Ардашев // Юность и знания - гарантия успеха - 2019 : сборник научных трудов 6-й Международной молодежной научной конференции. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2019. – ISBN 978-5-9907371-2-9. – С. 78-80. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_41118740_96397530.pdf (дата обращения: 16.09.2024).

67. Архипов, А. Экономическая безопасность: оценки, проблемы, способы обеспечения / А. Архипов, А. Городецкий, Б. Михайлов // Вопросы экономики. – 1998. – № 12. – С. 36-44. – ISSN 0042-8736.

68. Аскарова, М.А. Концепция управления экологической безопасностью / М.А. Аскарова // Гидрометеорология и экология. – 2009. – № 4 (55). – С. 96-107. – ISSN 2079-6161.

69. Бабушкин, К.К. Обеспечение экологической безопасности - условие повышения качества жизни населения в регионе / К.К. Бабушкин, Л.С. Киселева // Бизнес и окружающая среда : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2013. – ISBN 978-5-9961-0726-1. – С. 42-47. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_21454082_68471658.pdf (дата обращения: 17.07.2024).

70. Батаева, Б.С. Влияние раскрытия ESG-показателей на финансовые результаты российских публичных компаний / Б.С. Батаева, А.Д. Кокурина, Н.А. Карпов // Управленец. – 2021. – № 6. Том 12. – С. 20-32. – ISSN 2218-5003. – Текст : электронный. – DOI 10.29141/2218-5003-2021-12-6-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-raskrytiya-esg-pokazateley-na-finansovye-rezultaty-rossiyskih-publichnyh-kompaniy/viewer> (дата обращения: 06.04.2025).

71. Бахова, Я.С. Экологическая безопасность как составляющая концепции устойчивого развития региона / Я.С. Бахова, Д.А. Тлевцежева // Молодежь и системная модернизация страны : сборник научных статей второй Международной научной конференции. – Курск : Университетская книга, 2017. – Том 1. – ISBN 978-5-9908449-7-1. – С. 41-45. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29428542_90680520.pdf (дата обращения: 04.04.2024).

72. Безновская, В.В. Экологические аспекты экономической безопасности / В.В. Безновская, В.И. Прусова, Н.В. Коваленко // Двадцать четвертые апрельские экономические чтения : материалы международной

научно-практической конференции. – Омск : Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Омский филиал, 2018. – ISBN 978-5-6040594-2-5. – С. 141-145. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_32876563_36667611.pdf (дата обращения: 02.11.2024).

73. Белкина, В.А. Роль цифровых технологий в обеспечении экологической безопасности современных регионов / В.А. Белкина // Возможности и угрозы цифрового общества : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ярославль : Цифровая типография, 2021. – ISBN 978-5-6046397-2-6. – С. 32-37. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_46361270_47288644.pdf (дата обращения: 05.05.2024).

74. Бельков, О.А. Понятийно-категориальный аппарат концепции национальной безопасности / О.А. Бельков // Безопасность : информационный сборник. — 2004. — № 3. — С. 91-94. – ISBN отсутствует.

75. Билло, Е.В. Экологическая безопасность гидросферы / Е.В. Билло, Е.С. Сухаревская // Фундаментальные научные исследования : теоретические и практические аспекты : сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Кемерово : Западно-Сибирский научный центр, 2019. – ISBN 978-5-9908668-3-6. – С. 154-157. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_41742273_80980965.pdf (дата обращения: 17.05.2024).

76. Бондаренко, Д.А. Утилизация отходов как важный элемент экологической безопасности Российской Федерации / Д.А. Бондаренко // Евразийский Союз : вопросы международных отношений. – 2015. – № 4 (13). – С. 61-67. – ISSN 2306-5702.

77. Борисова, Л.М. Экономическая безопасность функционирования предприятия в условиях сетевой экономики / Л.М. Борисова // Экономика

России в XXI веке : сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции «Экономические науки и прикладные исследования : фундаментальные проблемы модернизации экономики России», посвященной 110-летию экономического образования в Томском политехническом университете / под редакцией Г.А. Барышевой, Л.М. Борисовой. – Томск : издательство Томского политехнического университета, 2014. – Том 2. – С. 29–33. – ISBN отсутствует.

78. Бурцева, Т.А. Оценка эффективности влияния различных факторов на уровень экономической безопасности региона / Т.А. Бурцева, А.А. Петухова // Экономика и управление : проблемы, решения. – 2018. – № 8. Том 4. – С. 25-30. – ISSN 2227-3891.

79. Бухвальд, Е.М. Экономическая безопасность и финансово-бюджетные аспекты стратегирования планирования развития российских регионов / Е.М. Бухвальд // Экономическая безопасность России и стратегии развития ее регионов в современных условиях : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет, 2015. – Том 1. – С. 9-11. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_24213583_53832375.pdf (дата обращения: 10.09.2024).

80. Волынкина, Е.П. Анализ моделей управления отходами и разработка интегрированной модели для регионального управления твердыми бытовыми отходами / Е.П. Волынкина, С.Н. Кузнецов // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. – 2013. – № 3 (5). – С. 47-59. – ISSN 2304-4497.

81. Вякина, И.В. Социально-экологические аспекты экономической безопасности в рамках концепции устойчивого развития / И.В. Вякина // Национальные интересы : приоритеты и безопасность. – 2018. – № 12 (369). Том 14. – С. 2259-2276. – ISSN 2073-2872.

82. Гайсарова, А.А. Особенности системы управления экологической безопасностью региона / А.А. Гайсарова, Н.М. Ветрова // Экономика строительства и природопользования. – 2019. – № 3 (72). – С. 35-44. – ISSN 2519-4453.

83. Гарибджанян, Т.Г. Пути управления экологической безопасности : индекс экологической эффективности / Т.Г. Гарибджанян // Инженерная экология - 2021 : доклады международного симпозиума. – 2021. – С. 90-92. – ISSN отсутствует.

84. Гинис, Л.А. Иерархическая структура системы экономической безопасности / Л.А. Гинис // Альманах современной науки и образования. – 2007. – № 4. – С. 64-67. – ISSN 1993-5552.

85. Голованов, Е.Б. Роль и значение экологической нагрузки в системе региональной экономической безопасности / Е.Б. Голованов, Л.М. Михалина, К.В. Екимова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Экономика и менеджмент. – 2018. – № 4. Том 12. – С. 14-25. – ISSN 1997-0129.

86. Гостева, С.Р. Экологическая безопасность России и устойчивое развитие / С.Р. Гостева // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2010. – № 3. Том 16. – С. 704-717. – ISSN 0136-5835.

87. Горбачев, М.С. Реальность и гарантии мира / М.С. Горбачев // Правда. – 1987. – 17 сентября. – С. 16. – ISSN отсутствует.

88. Горохова, А.Е. Модель экосистемы обращения с отходами в Российской Федерации / А.Е. Горохова, Н.Ю. Титова, Э.Ю. Чудаев // Фундаментальные исследования. — 2021. — № 12. — С. 105–111. — ISSN 1812-7339.

89. Горелкина, С.Г. Концептуальные основы экологической безопасности как императива социально-экономического развития региона / С.Г. Горелкина // Управление экономическими системами : электронный научный журнал. – 2014. – № 12 (72). – С. 31. – eISSN 1999-4516. – Текст :

электронный. – DOI отсутствует. – URL:
<https://uecs.ru/ekonomicheskaya-bezopasnost/item/2820-2014-12-16-08-20-21> (дата обращения: 15.03.2024).

90. Диваева, Э.А. Условия трансформации ESG-принципов : экономические и социальные аспекты / Э.А. Диваева // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 1. – С. 65-70. – ISSN 2307-180X.

91. Долганова, Я.А. Экономическая безопасность России и ее регионов в условиях кризисных явлений / Я.А. Долганова // Вестник Прикамского социального института. – 2022. – № 1 (91). – С. 84-90. – ISSN 2071-3622.

92. Дорошенко, К.В. Экологическая безопасность в системе национальной безопасности / К.В. Дорошенко // Студенческий вестник. – 2020. – № 23-3 (121). – С. 88-89. – ISSN отсутствует.

93. Дудченко, А.В. Экологическая безопасность как важнейший элемент национальной безопасности России / А.В. Дудченко, В.Е. Енин // Национальная безопасность : проблемы теории и практики : материалы заседания дискуссионного клуба. – Краснодар : Копи-Принт, 2019. – С. 44-49. – ISBN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37206669> (дата обращения: 17.03.2025).

94. Жемчужникова, А.Н. Исследование заинтересованности финансовых организаций в участии на рынке зеленого финансирования / А.Н. Жемчужникова, О.Ю. Марина, Е.Ю. Гуженко [и др.] // Сборник материалов летней школы по зеленой экономике. – Ханты-Мансийск : Югорский государственный университет, 2021. – С. 124-143. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_47345233_96047341.pdf (дата обращения: 17.09.2024).

95. Жердев, А.В. Механизм управления уровнем экологической безопасности в регионе / А.В. Жердев, С.А. Кончаков // Проблемы

обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2014. – № 1 (3). – С. 35-38. – ISSN отсутствует.

96. Захарова, Е.Н. Экологическая безопасность как составляющая концепции устойчивого развития региона / Е.Н. Захарова, П.В. Крупко // Теория и практика эффективности государственного и муниципального управления : сборник научных статей. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 108-112. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_46394978_47500131.pdf (дата обращения: 04.09.2024).

97. Зименкова, Е.Н. Виды последствий экологических изменений в системе экономической безопасности региона / Е.Н. Зименкова // Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы : сборник трудов III региональной научно-практической конференции. – Симферополь : Типография Ариал, 2018. – С. 182-187. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_35239462_79011666.pdf (дата обращения: 06.06.2023).

98. Илларионов, А. Критерии экономической безопасности / А. Илларионов // Вопросы экономики. – 1998. – № 10. – С. 35-58. – ISSN отсутствует.

99. Качура, И.С. Реализация ESG-стратегии и ее влияние на имидж компании / И.С. Качура // Научный Лидер. – 2021. – № 41 (43). – С. 87-89. – ISSN 2713-3168.

100. Кирильчук, И.О. Разработка структурно-функциональной модели регионального оператора по обращению с ТКО / И.О. Кирильчук, А.В. Иорданова // Южно-Сибирский научный вестник. – 2020. – № 2 (30). – С. 20-27. – eISSN 2304-1943.

101. Климонова, А.Н. Основные подходы к исследованию понятий «экономическая безопасность» и «экономическая безопасность государства» /

А.Н. Климонова // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – № 8. Том 9. – С. 54-60. – ISSN 1819-8813.

102. Козак, Е.Б. Понятие экономической безопасности как одного из аспектов национальной безопасности государства / Е.Б. Козак // Азимут научных исследований : экономика и управление. – 2014. – № 1(6). – С. 53-57. – ISSN 2309-1762.

103. Колесникова, Е.Ю. Экологическая безопасность региона : понятие и критерии оценки / Е.Ю. Колесникова, О.Ю. Коломыцева // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2017. – № 2 (19). – С. 45-46. – ISSN 2305-6908.

104. Космина, Р.В. Экономическая оценка ущерба от загрязнения окружающей среды / Р.В. Космина // Актуальные исследования : международный научный журнал. – 2021. – № 51 (78). – С. 90-94. – ISSN 2713-1513.

105. Костенников, М.В. Экономическая безопасность в структуре национальной безопасности / М.В. Костенников, С.Н. Максимов // Право. Экономика. Безопасность. – 2016. – № 2 (8). – С. 85-92. – ISSN отсутствует.

106. Косырев, С.В. Модель системы управления обеспечением экологической безопасности и способы повышения эффективности ее функционирования / С.В. Косырев, М.Ю. Лебедев, Д.А. Соколов // Технологии гражданской безопасности. – 2019. – № 3 (61). Том 16. – С. 48-52. – ISSN 1996-8493.

107. Купрюшин, А.П. Система управления и экономические инструменты обеспечения экономико-экологической безопасности / А.П. Купрюшин, Ю.И. Мартынов // American Scientific Journal. – 2017. – № 17-2. – С. 61-66. – ISSN отсутствует.

108. Курагин, А.В. Исследование методов и алгоритмов оценки экологических рисков / А.В. Курагин // Эпоха науки. – 2021. – № 28. – С. 390-395. – eISSN 2409-3203.

109. Лебедева, А.А. Разработка подходов к оценке жизненного цикла отходов производства и потребления / А.А. Лебедева, А.В. Дикинис // Экология урбанизированных территорий. – 2011. – № 4. – С. 64-69. – ISSN 1990-536X.

110. Мартынов, А.С. Анализ экологической кривой Кузнецца для регионов Российской Федерации / А.С. Мартынов, В.В. Артюхов // Экономика региона. – 2018. – № 19 (322). – С. 8-15. – ISSN отсутствует.

111. Марьин, Е.В. О некоторых вопросах экономико-правового обеспечения управления в области обращения с отходами / Е.В. Марьин // Бизнес. Образование. Право. – 2020. – № 4 (53). – С. 281-284. – ISSN 1990-536X.

112. Олейникова, А.Я. Зарубежный опыт охраны окружающей среды в аспекте управления / А.Я. Олейникова // Ученые записки Тихоокеанского государственного университета. – 2014. – № 4. Том 5. – С. 767-775. – eISSN 2079-8490.

113. Орлов, А.А. Воздействие распространения принципов устойчивого развития на российский и международные финансовые рынки / А.А. Орлов // Экономика : вчера, сегодня, завтра. – 2022. – № 3-1. Том 12. – С. 76-82. – ISSN 2222-9167. – Текст : электронный. – DOI 10.34670/AR.2022.57.46.010. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48575824_87969643.pdf (дата обращения: 10.06.2025).

114. Орлов, А.А. Взаимосвязь экологической и экономической безопасности на региональном уровне / А.А. Орлов // Вестник евразийской науки. – 2023. – № S4. Том 15. – ISSN 2588-0101. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://esj.today/PDF/09FAVN423.pdf> (дата обращения: 10.06.2025).

115. Орлов, А.А. Управление гидросферой региона в системе экологической безопасности / А.А. Орлов // Вестник евразийской науки. – 2022. – № 6. Том 14. – ISSN 2588-0101. – Текст : электронный. – DOI

отсутствует.

–

URL:

https://elibrary.ru/download/elibrary_50397598_11219155.pdf (дата обращения: 10.06.2025).

116. Орлов, А.А. Участники сферы управления отходами производства и потребления и уровни их регулирования / А.А. Орлов // Вестник евразийской науки. – 2023. – № S5. Том 15. – ISSN 2588-0101. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: <https://esj.today/PDF/13FAVN523.pdf> (дата обращения: 10.06.2025).

117. Орлов, А.А. Развитие экономических методов построения системы обращения с отходами производства и потребления в России и за рубежом / А.А. Орлов // Экономические науки. – 2024. – № 10 (239). – С. 167-174. – ISSN 2072-0858. – Текст : электронный. – DOI 10.14451/1.239.167. – URL: https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202410_167.pdf (дата обращения: 10.06.2025).

118. Орлов, А.А. Экономическая сущность отходов производства и потребления в системе экономической безопасности / А.А. Орлов // Вестник евразийской науки. – 2024. – № S2. Том 16. – ISSN 2588-0101. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_67961322_95018746.pdf (дата обращения: 10.06.2025).

119. Рахимов, О.Р. Содержание понятия экономическая безопасность / О.Р. Рахимов // Научный вестник Московского государственного института индустрии туризма. – 2011. – Выпуск 5 (13). – С. 76-81. – ISSN 2079-0627.

120. Рощупкина, А.А. Система региональных показателей экономической безопасности / А.А. Рощупкина, Т.В. Сидорина // Вестник Евразийской науки. – 2019. – № 3. – С. 25. – eISSN 2588-0101.

121. Рублева, И.С. Анализ территориальных схем обращения с отходами наиболее населенных субъектов Российской Федерации / И.С. Рублева, И.Л. Лопин, А.С. Горелов [и др.] // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». – 2021. – № 2. Том 8. – С. 1-10. – eISSN 2500-0659. – Текст :

электронный. – DOI отсутствует. – URL:
https://elibrary.ru/download/elibrary_46374292_34968850.pdf (дата обращения:
 13.06.2024).

122. Паньков, В. Экономическая безопасность : сущность и проявления / В. Паньков // Международная жизнь. – 2010. – № 12. – С. 107–119. – ISSN 0130-9625.

123. Петрова, Н.В. Опыт применения ресурсного подхода в управлении твердыми коммунальными отходами на примере субъекта Российской Федерации / Н.В. Петрова, О.В. Усикова, А.В. Федорова // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2021. – № 1. Том 3. – С. 316-322. – ISSN 2618-981X.

124. Поликарпова, Л.П. Refurbish, repurpose, remanufacture: как практики циркулярной экономики воспринимаются в современном российском обществе / Л.П. Поликарпова, А.М. Яблокова, И.Ю. Сарбаева // Экология: вчера, сегодня, завтра : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Грозный : издательство АЛЕФ, 2019. – ISBN 978-5-00128-294-5. – С. 398-403. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL:
https://elibrary.ru/download/elibrary_41421707_69710366.pdf (дата обращения:
 01.03.2024).

125. Раковская, Е.Г. Управление отходами как составляющая экологической безопасности / Е.Г. Раковская, Н.Г. Занько // Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. – 2020. – № 3. Том 25. – С. 34-38. – ISSN 1605-4369.

126. Савченко, Г.Э. Организационно-экономическая модель управления инновационными проектами по утилизации отходов производства и потребления / Г.Э. Савченко // Путеводитель предпринимателя. – 2013. – № 18. – С. 255-259. – ISSN 2073-9885.

127. Саушева О.С. Формирование циркулярной экономики в России : ограничения со стороны населения / О.С. Саушева // Контентус. – 2018. – № 6 (71). – С. 21-25. – eISSN 2658-6932.

128. Самушенок, Т.В. Современные угрозы экономической безопасности России / Т.В. Самушенок // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. – 2008. – № 73-1. – С. 405-408. – ISBN 1992-6464.

129. Соколова, Е.В. Механизм управления экологической безопасностью в регионе / Е.В. Соколова, В.А. Пенка // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в техносфере и защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях : сборник научных трудов. – 2017. – С. 71-73. – ISBN 978-5-9500556-1-4.

130. Станишевская, С.П. Построение интегрированной модели управления отходами производства и потребления на уровне региона / С.П. Станишевская, Е.В. Шуварикова // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2010. – № 1 (92). – С. 100-104. – ISSN 2782-6015.

131. Тамбовцев, В.Г. Экономическая безопасность хозяйственных систем : структура проблемы / В.Г. Тамбовцев // Вестник Московского государственного университета. Серия 6. Экономика. – 1995. – № 3. – С. 3-9. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : <https://istina.msu.ru/publications/article/18852012/> (дата обращения: 03.03.2023).

132. Тимошенко, А.С. Международный контрольный механизм в системе экологической безопасности / А.С. Тимошенко // Советское государство и право. – 1992. – № 12. – С. 93-99. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL : <https://lawlibrary.ru/article1010500.html> (дата обращения: 10.04.2024).

133. Титова, Н.Ю. Опыт развития эко-индустриальных парков Азиатско-Тихоокеанского региона как ориентир внедрения циркулярной экономики в Российской Федерации / Н.Ю. Титова // Ойкумена. Регионоведческие исследования. – 2020. – № 3 (54). – С. 158-166. – ISSN 2073-5537.

134. Титова, Н.Ю. Условия внедрения циркулярной экономики в промышленность Российской Федерации / Н.Ю. Титова // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2018. – № 2. Том 12. – С. 29-37. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI dx.doi.org/10.24866/VVSU/2073-3984/2020-2/029-037. – URL : https://science.vvsu.ru/scientific-journals/journal/current/article/id/2147036278/202023usloviia_vnedreniia_tsirkulirnoi_ekonomiki (дата обращения: 13.05.2024).

135. Тунакова, Ю. Методология оценки уровня территориального экологического риска для планового управления экологической безопасностью городской среды / Ю. Тунакова, С. Новикова, А. Шагидуллин [и др.] // Экология и промышленность России. – 2019. – № 10. Том 23. – С. 44-49. – ISSN 2074-6040.

136. Харченко, С.Г. Ретроспектива международного опыта анализа риска / С.Г. Харченко, Р.В. Ананьева // Журнал Международная экономика. – 2008. – № 6. – С. 61-69. – ISSN 2074-6040.

137. Холчева, И.А. Основные подходы к исследованию понятий «экономическая безопасность» / И.А. Холчева, А.Е. Кисова // Дневник науки. – 2019. – № 5 (29). – С. 1-11. – eISSN 2541-8327.

138. Чепелов, С.А. Анализ методик оценки экологического риска промышленных территорий / С.А. Чепелов // Наука - образованию, производству, экономике : материалы Региональной научно-практической конференции. – Витебск : Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, 2016. – ISBN 978-985-517-522-4. – С. 90-92. – Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_25756823_77538125.pdf (дата обращения: 03.06.2024).

139. Чернявская, Н.В. Необходимость и возможность интернализации экологических экстерналий / Н.В. Чернявская // Вестник Челябинского государственного университета. – 2008. – № 29. – С. 25-31. – ISSN 1994-2796.

140. Шарапов, А.Р. Совершенствование процессов организации управления твердыми бытовыми отходами / А.Р. Шарапов, А.А. Гилязова, З.К. Кадеева // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – № 4. Том 16. – С. 308-312. – ISSN отсутствует.

141. Шершенев, Л.И. Безопасность : государственные и общественные устои / Л.И. Шершенев // Безопасность. – 1994. – № 4 (20). – С. 12-13. – ISSN отсутствует.

142. Шехов, И.А. Приоритетные задачи управления отходами в целях обеспечения экологической безопасности / И.А. Шехов, Н.В. Шехова // Здоровье - основа человеческого потенциала : проблемы и пути их решения. – 2022. – № 4. Том 17. – С. 2002-2005. – ISSN 2076-4618.

Источники на иностранном языке

143. Abramson, S. H. Legislating risk : the USA struggles to reform its policies for the assessment and management of risk / S. H. Abramson // International Journal of Environment and Pollution. – 1998. – № 1. Volume 9. – P. 108-125. – ISSN 1741-510.

144. Baldi, F. The role of ESG scoring and greenwashing risk in explaining the yields of green bonds : A conceptual framework and an econometric analysis / F. Baldi, A. Pandimiglio // Global Finance Journal. – 2022. – 21 January. – Текст : электронный. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2022.100711> (дата обращения: 11.10.2024).

145. Bani, M. S. The Development of Decision Support System for Waste Management : a Review / M. S. Bani, Z. A. Rashid, K. H. K. Hamid [et al.] // World Academy of Science, Engineering and Technology. – 2009. – № 25. – P. 161–168. – Текст : электронный. – URL: https://www.researchgate.net/publication/242594813_The_Development_of_Decision_Support_System_for_Waste_Management_a_Review (дата обращения: 15.02.2024). – Текст: электронный.

146. Basil, D. Z. Toward developing an environmental efficacy construct / D. Z. Basil, M. Basil, A. M. Lavack, S. Deshpande // *Journal of Social Marketing*. – 2020. – № 1. Volume 10. – P. 1–17. – Текст : электронный. – URL: <https://doi.org/10.1108/JSOCM-02-2019-0017> (дата обращения: 11.10.2024).

147. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives : website. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/eng> (дата обращения: 11.10.2024). – Текст : электронный.

148. Efficacy of Landfill Tax and Subsidy Policies for the Emergence of Industrial Symbiosis Networks : An Agent-Based Simulation Study : website. – URL: <https://www.semanticscholar.org/404> (дата обращения: 28.11.2021). – Текст: электронный.

149. Environment and Climate Change Canada : website. – URL: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change.html> (дата обращения: 11.07.2024). – Текст : электронный.

150. Farrukh, A. A comparative analysis of green-lean-six sigma enablers and environmental outcomes : a natural resource-based view / A. Farrukh, S. Mathrani, A. Sajjad // *International Journal of Lean Six Sigma*. – 2021. – № 3 Volume 15. – P. 481–502. – ISSN 2040-4166.

151. Fiorucci, P. Solid waste management in urban areas development and application of decision support system / P. Fiorucci, R. Minciardi, M. Robba, R. Sacile // *Resources, Conservation and Recycling*. – 2003. – Volume 37. – P. 301–328. – Текст : электронный. – URL: [https://www.sci-hub.ru/10.1016/S0921-3449\(02\)00076-9](https://www.sci-hub.ru/10.1016/S0921-3449(02)00076-9) (дата обращения: 22.12.2023).

152. Five Capitals Models. – Текст : электронный. – URL: <http://www.kcxconsulting.com/index.php/about-kcx/capital-model> (дата обращения: 20.07.2024).

153. Sensitive industries produce better ESG performance : Evidence from emerging markets / Journal of Cleaner Production : website. – Текст : электронный.

–

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617307905>

– (дата обращения: 11.10.2024).

154. Galante, G. A multi-objective approach to solid waste management / G. Galante, G. Aiello, M. Enea, E. Panascia // Waste Management. – 2006. – Volume 30. – P. 1720–1728. – ISSN 0956-053X.

155. Grossman, G. Economic growth and the environment / G. Grossman, A. Krueger // The Quarterly Journal of Economics. – 1995. – № 4634. Volume 110. – P. 353–377. – ISBN 1531-4650.

156. Homer-Dixon, T. F. Environment, Scarcity, and Violence / T. F. Homer-Dixon. – Princeton, N. J. : Princeton University Press, 1999. – P. 181–245. – ISBN 0691027943.

157. Jamal, H. Factors Affecting Solid Waste Management System / H. Jamal // Urban Waste Management. – 2020. – Текст : электронный. – URL: <https://www.aboutcivil.org/factors-affecting-solid-waste-management-system> (дата обращения: 30.11.2024).

158. Korhonen, J. Two paths to industrial ecology : Applying the product-based and geographical approaches / J. Korhonen // Journal of Environmental Planning and Management. – 2002. – № 1. Volume 45. – P. 39–57. – ISSN 0964-0568.

159. Mominjon, N. To the question of analysis of industrial and environmental safety management systems / N. Mominjon, A. Khojiev // Universum : технические науки. – 2023. – № 2-5 (107). – P. 20–23. – ISSN 2311-5122.

160. Meng, T. Pre-and post-production water treatment in the food processing industry : managerial perceptions of environmental pressure increase adoption of voluntary environmental management / T. Meng, Q. Jiang,

W. J. Florkowski // China Agricultural Economic Review. – 2022. – № 3. Volume 14. – P. 583–604. – ISSN 1756-137X.

161. Nirino, N. Corporate controversies and company's financial performance : Exploring the moderating role of ESG practices / N. Nirino, G. Santoro, R. Quaglia // Technological Forecasting and Social Change. – 2021. – Volume 162. – P. 1-7. – ISSN 1873-5509.

162. Public-Private-Partnership Legal Resource Center : website. – URL: <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership> (дата обращения: 29.11.2023). – Текст : электронный.

163. Sharma, R. An analysis of thematic structure of research trends in occupational health and safety concerning safety culture and environmental management / R. Sharma, D. K. Mishra // Journal of Cleaner Production. – 2021. – Текст : электронный. – URL: https://www.researchgate.net/publication/347778090_An_analysis_of_thematic_structure_of_research_trends_in_occupational_health_and_safety_concerning_safety_culture_and_environmental_management (дата обращения: 11.10.2024).

164. Sudhir, V. Integrated solid waste management in urban India : a critical operational research framework / V. Sudhir, V. Muraleedharan, G. Srinivasan // Socio-Economic Planning Sciences. – 2002. – № 3. Volume 30. – P. 163-181 – ISSN 0038-0121.

165. Sornil, W. Solid Waste Management Planning Using Multi-Objective Genetic Algorithm / W. Sornil // Waste Management. – 2014. – Volume 40 (1). – P. 33-43. – ISSN 1088-1697.

166. Vij, S. Environmental impact on the economic growth / S. Vij. – Текст : электронный. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/350048436> (дата обращения: 27.03.2023).

Приложение А (информационное)

Базовые предпосылки моделируемого региона до настройки модели

Настройка модели			
Субъект РФ			
Республика Карелия			
Население	чел.	614 064	
Бюджетная обеспеченность		72%	
Суммарный денежный поток 2020-2030		-	14 406 087 105
Баланс масс			
Объем отходов	тонн.	283 100	
	на 1 чел	0,46	
Сценарий учета норматива накопления	2		
по среднеотраслевым данным	1	88,06%	
ввод / данные регионального оператора	2	100,00%	
Сценарий учета выборки ВМР	2		
по таблице ППК "РЭО"	1	19,95%	
по данным ФедСхемы	2	15,00%	

Доходы			
НВВ общий	руб./тонн.	3 464	
Доход от НВВ	руб.	980 722 022	
	на 1 чел	руб.	1 597
Сценарий учета собираемости платежей	2		
по среднеотраслевым данным	1	70%	
ввод / данные регионального оператора	2	80%	
Просроченная задолженность	руб.	198 105 848	
Net Recovery	руб.	76 529 775	
Учитываются доходы от реализации ВМР?	Нет		
Справочно: Мах чистых доходов от ВМР		282 619 769	
Применяется РСО?	Нет		
Справочно: прирост доходов от ВМР при РСО		138 656 400	
Чистый доход от ВМР	руб.	143 963 368	
Доход от ВМР на тонну	руб./тонн.	509	
Расходы		5386	
Сценарий учета затрат	4		
по данным технологического блока ППК "РЭО"	1		
по средним данным ФАС	2		
по расчету эталонного тарифа	3		
ввод / данные регионального оператора	4		
Учитывать приобретение контейнеров?	Нет		
		5 370	

Инвестиционная программа			
Необходимость строительства объектов			
Объекты обработки отходов	Да	190 000	
Объекты размещения отходов	Да	160 000	
Объекты по производству RDF	Да	-	
Объекты компостирования отходов	Да	-	
Финансирование строительства объектов			
КапГрант от МПР 25% CapEx	Нет	807 500 000	
Субсидирование % ставки (ключ ЦБРФ)	Нет	2 850 120 000	
Займ от ППК "РЭО"	Нет		
Доля	%	20%	
Необходимая поддержка от субъекта			
при обеспеченности > 80%			
-			

Приложение Б (информационное)

Базовые предпосылки моделируемого региона после настройки модели

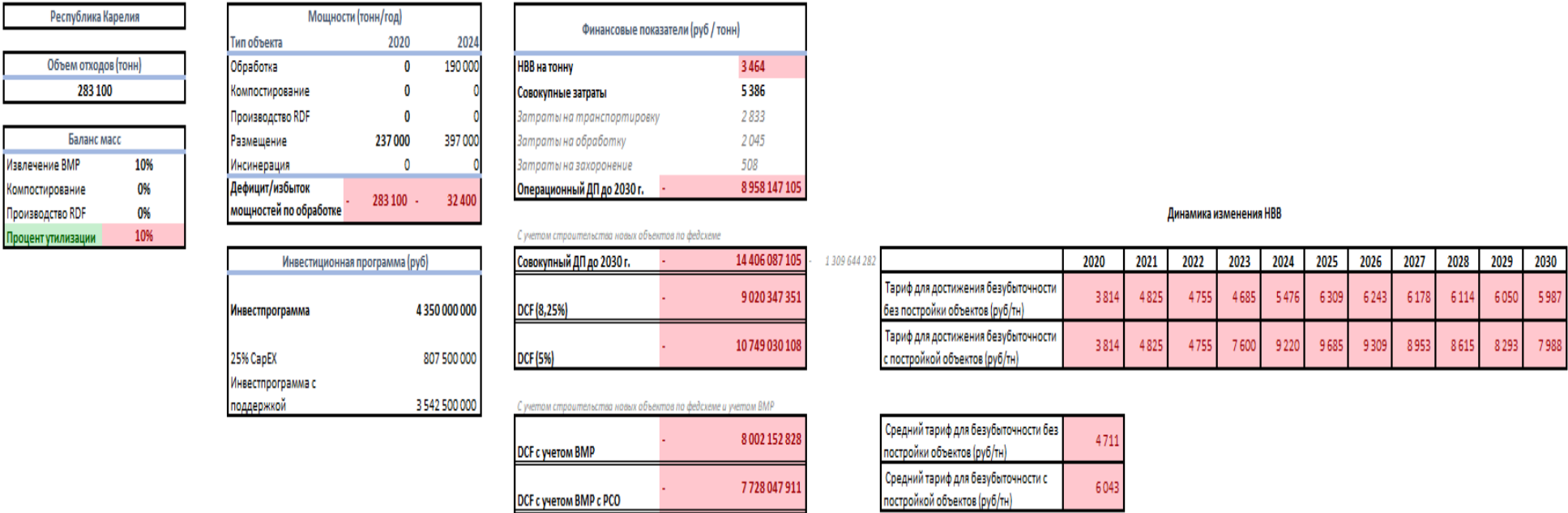
Настройка модели				Доходы				Инвестиционная программа			
Субъект РФ				НВВ общий				Необходимость строительства объектов			
Республика Карелия				Доход от НВВ				Объекты обработки ТКО			
				руб./тонн.				Да			
				руб.				190 000			
				на 1 чел				Да			
				руб.				160 000			
Население	чел.	614 064		Сценарий учета собираемости платежей				Объекты по производству RDF			
Бюджетная обеспеченность		72%		по среднеотраслевым данным				Нет			
				ввод / данные регионального оператора				Объекты компостирования ТКО			
				2				Нет			
				70%							
				95%							
Суммарный денежный поток 2020-2030				Просроченная задолженность				Финансирование строительства объектов			
				руб.				КапГрант от МПР 25% CapEx			
				49 036 101				Да			
				руб.				475 000 000			
				18 943 014				Субсидирование % ставки (ключ ЦБРФ)			
								Да			
Баланс масс				Учитываются доходы от реализации ВМР?				Займ от ППК "РЭО"			
				Да				Доля			
				Справочно: Макс чистых доходов от ВМР				%			
				413 482 415				90%			
				Применяется РСО?				Необходимая поддержка от субъекта			
				Да				при обеспеченности > 80%			
				Справочно: прирост доходов от ВМР при РСО							
				194 899 201							
				Чистый доход от ВМР							
				руб.							
				413 482 415							
				Доход от ВМР на тонну							
				руб./тонн.							
				1 461							
				Расходы							
				4519							
				Сценарий учета затрат							
				1							
				по данным технологического блока ППК "РЭО"							
				1							
				по средним данным ФАС							
				2							
				по расчету эталонного тарифа							
				3							
				ввод / данные регионального оператора							
				4							
				Учитывать приобретение контейнеров?							
				Нет							
				5 370							

Источник: расчеты автора.

Рисунок Б.1 – Фрагмент листа с базовыми предпосылками моделируемого региона после настройки модели

Приложение В
(информационное)

Сводные экономические показатели моделируемого региона до настройки модели

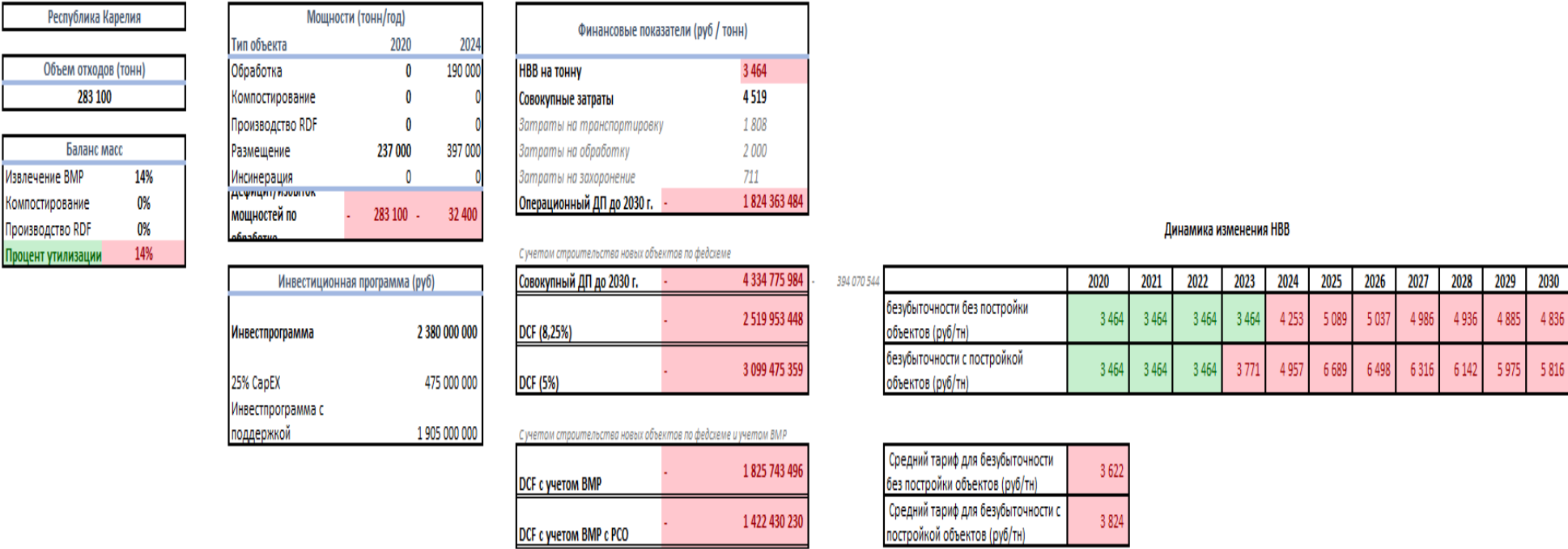


Источник: расчеты автора.

Рисунок В.1 – Фрагмент листа со сводными экономическими показателями моделируемого региона до настройки модели

Приложение Г
(информационное)

Сводные экономические показатели моделируемого региона после настройки модели



Источник: расчеты автора.

Рисунок Г.1 – Фрагмент листа со сводными экономическими показателями моделируемого региона после настройки модели.

Приложение Д
(информационное)

Анализ экономических и экологических рисков в рамках различных сценариев моделируемого региона

Базовый сценарий	Экономические риски	Предлагаемый сценарий
Существенный рост ↑↑↑↑	Риск резкого роста финансовой нагрузки на население	↓↓↓ Существенное снижение
Существенный рост ↑↑↑↑	Риск роста расходов регионального бюджета	↓↓ Умеренное снижение
Существенный рост ↑↑↑↑	Риск снижения инвестиционной привлекательности	↓↓↓ Существенное снижение
Существенный рост ↑↑↑↑	Риск роста финансовой нагрузки на организации	↓↓ Умеренное снижение
Существенный рост ↑↑↑↑	Риск неэффективного использования финансовых ресурсов	↓↓↓ Существенное снижение
Экологические риски		
Существенное снижение ↓↓↓	Риск роста массы захоронения отходов	↑ Несущественный рост
Существенное снижение ↓↓↓	Риск использования менее экологически-эффективных технологий	↑↑ Умеренный рост
Существенное снижение ↓↓↓	Риск снижения качества отбора вторичных материальных ресурсов	↑↑ Умеренный рост
Умеренный рост ↑↑	Риск роста операционных сбоях в транспортировке, обработке, утилизации и захоронения отходов из-за недостаточной оптимизации операционных расходов	↓↓↓ Существенное снижение
Существенный рост ↑↑↑	Риск снижения темпа ввода мощностей по обращению с отходами	↓↓↓ Существенное снижение

Источник: расчеты автора.

Рисунок Д.1 – Анализ экономических и экологических рисков в рамках различных сценариев моделируемого региона