МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «РОСНОУ»)

На правах рукописи



ЯББАРОВА Рашида Ильдановна

ФОРМИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ

Специальность: 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

(региональная экономика)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Булетова Наталья Евгеньевна

Москва – 2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА..... 19
1.1. Сущность и основные характеристики региональной экономической системы на базе циклической экономики 19
1.2. Внедрение бизнес-моделей экономики замкнутого цикла на региональном уровне 39
1.3. Формирование региональной модели экономики замкнутого цикла на примере отрасли обращения с отходами..... **55**
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ..... 74
2.1. Анализ содержания и результатов внедрения принципов экономики замкнутого цикла в субъектах Российской Федерации..... 74
2.2. Оценка угроз и возможностей функционирования региональной модели экономики замкнутого цикла в субъектах Российской Федерации..... 99
2.3. Порядок и результаты ресурсного обеспечения внедрения элементов экономики замкнутого цикла в субъектах Российской Федерации..... 122
ГЛАВА 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА..... 139
3.1. Критерии оценки и ключевые показатели уровня развития модели экономики замкнутого цикла на региональном уровне..... 139
3.2. Разработка методики оценки уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла..... 150
3.3. Основные направления совершенствования региональной политики по управлению моделью экономики замкнутого цикла..... 176
ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... 193

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ 198

ПРИЛОЖЕНИЕ А - Сведения об образовании отходов ТКО в субъектах Российской Федерации в 2019 – 2025 гг.……219

ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Региональный рейтинг по уровню обезвреживания (утилизации) ТКО 222

ПРИЛОЖЕНИЕ В - Результаты расширенного PESTEL-анализа.....224

ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Механизм функционирования федеральной государственной информационной системы учёта ТКО.....226

ПРИЛОЖЕНИЕ Д - Удельный вес ключевых показателей уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла.....227

ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Базовые ставки экологического сбора.....229

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж - Регламент проведения оценки уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла.....231

ПРИЛОЖЕНИЕ З - Акты о внедрении результатов диссертационного исследования……233

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования обусловлена, в первую очередь, необходимостью разработки эффективных стратегий развития и поиска новых точек роста для экономики российских регионов. В современных условиях важно создать драйверы регионального экономического роста, основанного на оптимальном использовании ресурсов и минимизации антропогенной нагрузки на окружающую среду. Формирование моделей экономики замкнутого цикла (циклической экономики, экономики замкнутого цикла (далее - ЭЗЦ)) в регионах является направлением трансформации их экономики, способствующим устойчивому развитию на основе вовлечения возобновляемой энергии и вторичных ресурсов в хозяйственный оборот.

Линейная модель экономического роста, основанная на постоянном вовлечении первичных ресурсов в производство, в значительной степени исчерпала свой потенциал. В регионах России, как и всего мира, внедрение принципов ЭЗЦ началось со сферы обращения с отходами. Выбор данной отрасли обусловлен экологическими и экономическими факторами: к первым относится необходимость сохранения региональных природных ресурсов и увеличения объёмов переработки отходов производства и потребления, а ко вторым - необходимость более полного использования потенциала вторичных ресурсов и развития отрасли их переработки, ведущее к увеличению налоговых поступлений и количества рабочих мест в регионах.

Однако процесс перехода к принципам ЭЗЦ, формирование и функционирование таких моделей не лишён противоречий и вызовов, связанных с различными аспектами государственного управления отраслью обращения с отходами в регионах России, начиная с вопросов ресурсного обеспечения построения моделей ЭЗЦ и заканчивая эффективностью реализации продукции, изготовленной с использованием вторичного сырья.

Также необходимо отметить, что факторы, влияющие на формирование моделей ЭЗЦ, и критерии оценки уровня их развития до сих пор не определены и требуют дальнейшего исследования и уточнения. Формирование модели ЭЗЦ в сфере обращения с отходами в России находится на начальной стадии, и до настоящего времени не разработан инструментарий оценки уровня развития принципов циклической экономики. Исследование практики формирования моделей ЭЗЦ в сфере обращения с отходами и их функционирования в регионах России представляет не только академический интерес, но также имеет важное практическое значение.

Степень научной разработанности изучаемой темы. Исследование основных элементов формирования и функционирования региональной модели ЭЗЦ имеет важное значение как в ликвидации теоретических пробелов и создания благоприятных условий функционирования, так и в обосновании бюджетного планирования в реализуемой региональной политике в области формирования системы управления отходами.

Значительный вклад в развитие теоретических представлений об ЭЗЦ, устойчивых моделях производства и потребления, а также повышении ресурсоэффективности внесли зарубежные исследователи Д. Д'Амато, Дж. Кирххерр, А. Мюррей и Дж. Корхонен. В их работах ЭЗЦ рассматривается как комплексная модель трансформации хозяйственной деятельности, направленная на сохранение ценности материалов и продукции, сокращение использования первичных ресурсов, предупреждение образования отходов и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Существенное значение имеет проведённая Дж. Кирххерром систематизация современных научных подходов к определению сущности циклической экономики, позволившая выделить её базовые содержательные признаки и направления практической реализации.

В отечественной научной литературе исследования сосредоточены преимущественно на адаптации принципов ЭЗЦ к российским условиям хозяйствования, разработке инструментов ресурсосбережения и оценке экологической результативности производственных и региональных систем.

Содержательные характеристики циклической модели хозяйствования получили развитие в трудах С.Н. Бобылева, В.С. Тикунова и С.В. Соловьёвой, О.В. Кудрявцевой, А.В. Барабошкиной и М.А. Солодовой. Вопросы современных социально-экономических вызовов устойчивому развитию исследованы В.М. Давыдовым и Ю.Н. Мосейкиным. Региональная составляющая устойчивого развития раскрыта Н.Е. Булетовой, исследовавшей влияние его принципов на социально-экономическую динамику российских регионов. В работах А.П. Геврасева рассмотрены факторы эколого-сбалансированного развития территорий и методические подходы к оценке устойчивости региональной экономики. Значение пространственного контекста при анализе различий в социально-экономическом развитии регионов обосновано Н.В. Зубаревич.

Существенный вклад в изучение организационно-экономических условий развития региональных систем обращения с отходами внесли М.А. Любарская, В.В. Бушихин и Э.В. Мустафаев, обосновавшие роль кадрового обеспечения и профессиональных стандартов в повышении эффективности указанных систем. В совместных исследованиях М.А. Любарской, Э.А. Мустафаева и Г.И. Квеквескири раскрываются возможности цифровой трансформации и применения ESG-стандартов при подготовке кадров для сферы обращения с отходами. Систематизация теоретических подходов к циклической экономике представлена в работах А.В. Гребенкина и Е.О. Вегнер-Козловой. Прикладные механизмы перехода к ЭЗЦ и ресурсной эффективности исследованы Я.Э. Кондратьевой и Н.Р. Амировой. Вопросы переработки ресурсов и вторичного использования сырья нашли отражение в трудах М.Н. Игнатовой, В.В. Юрака и А.В. Душина.

Проблематика устойчивого развития и экологизации экономики получила развитие в работах Н.В. Пахомовой, К.К. Рихтера и М.А. Ветровой, которые связывают её становление с сокращением использования первичного сырья, вовлечением вторичных ресурсов в хозяйственный оборот и уменьшением объёмов захоронения отходов. Д.В. Валько обосновывает циклическую экономику как альтернативу линейной модели производства и потребления, предполагающую возобновление и замкнутое использование ресурсов на всех этапах создания

стоимости. С.В. Ратнер акцентирует внимание на формировании замкнутых производственных циклов, в которых отходы одного процесса приобретают значение ресурса для последующего производства.

Несмотря на высокую активность в обсуждении основных принципов концепции замкнутых циклов в научном сообществе, ряд вопросов остаётся дискуссионным, а некоторые особенности ЭЗЦ еще только предстоит исследовать по мере формирования и функционирования такой модели. Кроме того, в теоретическом и методическом плане целесообразно ставить исследовательские задачи, решение которых позволит сформировать предложения для совершенствования региональной политики в области формирования модели ЭЗЦ.

Объектом исследования выступает модель ЭЗЦ, формируемая и функционирующая на уровне региональной экономики.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе формирования и оценки функционирования модели ЭЗЦ на региональном уровне.

Цель диссертационного исследования заключается в разработке и обосновании принципов, методов и инструментов формирования и интеграции модели ЭЗЦ в региональные экономические системы, а также оценке уровня развития.

Реализация поставленной цели предопределила необходимость решения следующих основных **научно-практических задач диссертационного исследования**:

1. Проанализировать и систематизировать ключевые принципы внедрения элементов ЭЗЦ на региональном уровне, а также выявить основные последствия, возникающие в процессе их реализации;

2. Предложить и обосновать систему методов построения региональной модели ЭЗЦ, которая охватывает различные управленческие функции региональных органов власти;

3. Определить концептуальные основы формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с твёрдыми коммунальными отходами (далее – ТКО),

охватывающие взаимодействие участников и влияние инструментов региональной экономической политики;

4. Идентифицировать и систематизировать ключевые факторы, оказывающие позитивное и негативное влияние на развитие региональной модели ЭЗЦ в сфере управления ТКО;

5. Разработать и апробировать методический подход к управлению региональной системой обращения с ТКО в условиях формирования ЭЗЦ, основанный на построении материального баланса ресурсных потоков;

6. Предложить и обосновать систему показателей для оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО и рассмотреть целесообразности интеграции результатов оценки в процесс принятия управленческих решений на региональном уровне;

7. Разработать предложения по совершенствованию региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ.

Научная новизна исследования состоит в расширении теоретико-методической базы формирования и развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО посредством разработки взаимосвязанной совокупности концептуальных, методических и организационно-экономических решений, обеспечивающих совершенствование региональной экономической политики при переходе к циклической экономике.

В диссертации предложен комплексный подход к исследованию региональной модели ЭЗЦ, основанный на рассмотрении сферы обращения с ТКО как элемента региональной экономической системы, обеспечивающего формирование вторичных материальных ресурсов, развитие промышленного симбиоза, повышение ресурсной эффективности и устойчивости территориального социально-экономического развития.

В отличие от существующих исследований, в которых вопросы развития ЭЗЦ преимущественно рассматриваются через призму экологической политики, обращения с отходами или отдельных механизмов ресурсосбережения, в диссертации модель ЭЗЦ представлена как самостоятельный объект региональной

экономической политики, развитие которого определяется совокупностью институциональных, экономических, организационных, инфраструктурных, технологических, социальных и управленческих факторов. Предложенный подход основан на интеграции концептуальных положений ЭЗЦ, методов оценки уровня её развития, инструментов регионального управления и механизмов формирования материальных потоков, что обеспечивает комплексное управление процессами перехода регионов к циклической модели экономики.

Наиболее существенные научные результаты, обладающие научной новизной и выносимые на защиту, состоят в следующем:

1. Введена оригинальная двухуровневая классификация принципов внедрения региональной модели ЭЗЦ, систематизирующая переход от детализированных базовых принципов к специфическим укрупнённым территориально ориентированным принципам. Обоснована корреляция между принципами каждого уровня. В отличие от существующих подходов, ориентированных преимущественно на экологические и ресурсосберегающие результаты, предложенная классификация раскрывает региональную экономическую составляющую циклической трансформации и устанавливает иерархическую взаимосвязь между отдельными принципами ЭЗЦ и результатами их системной реализации на региональном уровне. Это позволяет рассматривать ЭЗЦ не только как экологическую концепцию, но и как самостоятельный механизм обеспечения долгосрочного экономического роста и структурной устойчивости региональной экономики. В целях применения данной классификации при оценке действующих региональных моделей ЭЗЦ было предложено дополнить её характеристику системой барьеров и возможностей, идентификация которых позволяет определять уровень зрелости состояния региональной модели ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации (п. 11 «Региональная экономическая политика: цели, инструменты, оценка результатов» паспорта специальности 5.2.3.).

2. Предложена и обоснована иерархическая система методов построения региональной модели ЭЗЦ, которая охватывает управленческие функции региональных органов власти – от исследования регионального рынка вторичных

ресурсов до оценки уровня развития модели ЭЗЦ в регионе. В отличие от существующих подходов, преимущественно ориентированных на организацию замкнутых производственных циклов на уровне отдельных хозяйствующих субъектов, предложенная система методов формирует последовательный региональный механизм управления, включающий анализ и целеполагание, проектирование региональной бизнес-модели, организацию производства, развитие межхозяйственной кооперации и распределения, стимулирование продления жизненного цикла продукции, организацию сбора, переработки и возврата ресурсов, а также оценку достигнутого уровня развития региональной модели ЭЗЦ. Система обеспечивает согласование деятельности органов региональной власти и хозяйствующих субъектов с учетом ресурсной обеспеченности, отраслевой специализации, производственной и перерабатывающей инфраструктуры региона и позволяет формировать устойчивые межотраслевые и межхозяйственные связи, необходимые для вовлечения вторичных ресурсов в повторный хозяйственный оборот (п. 11 «Региональная экономическая политика: цели, инструменты, оценка результатов» паспорта специальности 5.2.3.).

3. Разработан концептуальный алгоритм формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО. Этот алгоритм основан на представлении процесса перехода к ЭЗЦ в виде «трансмиссионного механизма» взаимодействия ключевых элементов региональной системы и определяет функциональные роли участников, потоки движения ресурсов, инструменты региональной экономической политики и механизмы промышленного симбиоза. Алгоритм отражает результаты интеграции элементов ЭЗЦ, позволяет выявлять ограничения действующих механизмов регионального регулирования и апробирован на материалах Челябинской области, что позволило обосновать необходимость адаптации федеральных инструментов регулирования к региональным особенностям развития ЭЗЦ (п. 11 «Региональная экономическая политика: цели, инструменты, оценка результатов»; п. 15 «Оценка эффективности региональной экономической политики в Российской Федерации, федеральных округах,

субъектах федерации и муниципальных образованиях» паспорта специальности 5.2.3.).

4. Создана «карта угроз и возможностей» развития региональной модели ЭЗЦ, основанная на результатах комплексного анализа влияния факторов внешней среды на долгосрочное функционирование и устойчивое развитие региональных моделей ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в Российской Федерации. Автором представлена детальная характеристика влияния экономических факторов и обоснована вероятность наступления рисков, оказывающих негативное воздействие на региональную модель ЭЗЦ. Комплексное управление выявленными факторами позволит повысить устойчивость и адаптивность региональной модели ЭЗЦ к внешним условиям. Рекомендовано использовать данную «карту угроз и возможностей» как для стратегического планирования и оперативного управления, так и для оценки рисков функционирования региональной модели ЭЗЦ в рамках реализации региональной социально-экономической и экологической политики (п. 15 «Оценка эффективности региональной экономической политики в Российской Федерации, федеральных округах, субъектах федерации и муниципальных образованиях» паспорта специальности 5.2.3.).

5. Разработан методический подход к управлению системой обращения с ТКО на основе анализа материальных потоков, предусматривающий формирование регионального материального баланса ТКО по отдельным видам ресурсов, оценку степени замкнутости их жизненных циклов и обоснование дифференцированных мер региональной политики, направленных на вовлечение вторичных материальных ресурсов в хозяйственный оборот в рамках перехода к модели ЭЗЦ (п. 11 «Региональная экономическая политика: цели, инструменты, оценка результатов» паспорта специальности 5.2.3.).

6. Сформирована система показателей для проведения интегральной оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в регионах Российской Федерации, предусматривающая расчет обобщающего показателя «Уровень развития региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами» на основе отдельных

нормализованных значений показателей по региону. Обоснована целесообразность интеграции предложенной системы показателей в процесс оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также поэтапное внедрение и совершенствование алгоритма оценки с учетом динамических, территориальных и пороговых корректирующих коэффициентов (п. 15 «Оценка эффективности региональной экономической политики в Российской Федерации, федеральных округах, субъектах федерации и муниципальных образованиях» паспорта специальности 5.2.3.).

7. Обоснован комплексный подход к совершенствованию региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ, включающий набор методов и инструментов, направленных на интеграцию принципов ЭЗЦ в региональное развитие. Адаптацию разработанных предложений к изменяющимся характеристикам внешней и внутренней среды предложено осуществлять на основе мониторинга состояния отрасли по обращению с отходами в регионе и уровня развития региональной модели ЭЗЦ (п. 11 «Региональная экономическая политика: цели, инструменты, оценка результатов» паспорта специальности 5.2.3.).

Теоретическую и методологическую основу исследования составляют теоретические и прикладные научные работы ведущих отечественных и зарубежных ученых и исследователей в области территориального управления, регионального развития, формирования моделей циклической экономики в различных отраслях.

Работа характеризуется применением как общенаучных, так и частных **методов исследования**. Среди них можно выделить следующие: сравнение, анализ, обобщение по аргументированным критериям, аналогия, моделирование, статистические методы, классификация и иные.

Предполагаемая практическая и теоретическая значимость результатов исследования. Теоретическая значимость полученных результатов состоит в развитии научных представлений о сущности, принципах и механизмах формирования и функционирования региональной модели ЭЗЦ в условиях перехода от линейной к циклической модели хозяйствования. Разработанная

автором оригинальная двухуровневая классификация принципов внедрения региональной модели ЭЗЦ, включающая детализацию базовых и укрупненных принципов, вносит вклад в развитие теоретико-методологических основ формирования и управления региональными моделями циклической экономики. Предложено дополнение классификации системой барьеров и возможностей, идентификация которых позволяет оценивать уровень зрелости региональных моделей ЭЗЦ.

Также теоретическая значимость полученных результатов состоит в том, что полученные автором результаты исследования разработки алгоритма и порядка применения методики оценки уровня развития модели ЭЗЦ в российских регионах могут быть использованы при формировании и совершенствовании региональной социально-экономической и экологической политики.

Основные выводы и положения исследования представляют теоретический и практический интерес, поскольку в регионах России в настоящее время формируется отрасль обращения с ТКО, основанная на принципах ЭЗЦ и, как следствие, возникает множество сложностей как на федеральном, так и на региональном уровне. Кроме того, степень научной и практической разработанности вопросов оценки уровня развития региональных моделей ЭЗЦ недостаточна. В соответствии с этим, анализ основных этапов и результатов реформы в сфере обращения с отходами в Российской Федерации, приоритетных направлений региональной социально-экономической и экологической политики и инструментов регионального развития формируют перспективное направление исследований. Результаты диссертации представляют интерес для Правительства Российской Федерации, Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, публично-правовой компании «Российский экологический оператор», а также органов государственной власти субъектов Российской Федерации при формировании региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО.

Информационной базой исследования стали законодательные и нормативные акты Российской Федерации, среди которых находятся Указы

Президента Российской Федерации, Федеральные законы в сфере природопользования, документы стратегического планирования, научно-исследовательские разработки российских и зарубежных учёных и экономистов по изучаемым вопросам, информационно-аналитические и обзорные материалы Министерства природных ресурсов Российской Федерации, Министерства экономического развития Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, Счётной палаты Российской Федерации, официальные данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации (Росстат) и зарубежных аналитических материалов (Фонд Эллен Макартур, Международной организации ООН, Всемирный банк), служит подтверждением научной обоснованности и достоверности проведенного исследования.

В основу исследования также положены нормативно-правовые акты, регламентирующие отдельные направления развития и стратегического управления субъектами Российской Федерации. Информационную базу составили публикации ведущих российских экономических изданий, материалы отечественной и зарубежной периодики, труды международных и всероссийских научно-практических конференций, и форумов, а также специализированные Интернет-ресурсы.

Степень достоверности. Результаты исследования отличаются высокой степенью достоверности, поскольку цели и задачи аргументированно достигнуты, соответствуют общим положениям экономической науки, нормативно-правовой базы Российской Федерации и статистическим данным, которые стали основой анализа.

Область исследования. Диссертационное исследование выполнено в рамках следующих пунктов паспорта научной специальности ВАК Минобрнауки России 5.2.3. – «Региональная и отраслевая экономика»: п.11 Региональная экономическая политика: цели, инструменты, оценка результатов; п.15 Оценка эффективности региональной экономической политики в Российской Федерации, федеральных округах, субъектах федерации и муниципальных образованиях.

Апробация и внедрение основных результатов исследования.

Основные научные и практические результаты исследования были представлены и обсуждались на научном семинаре на тему: Проблемы и возможные пути достижения национальной цели «Экологическое благополучие» Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Москва, 2025 год).

Положения и результаты исследования были доложены и обсуждены на всероссийских научных конференциях, наиболее значимыми из которых являются: Научная конференц-сессия «Государственное управление и развитие России: новые горизонты и образ будущего» Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Москва, 2024 год), XVI Всероссийская научно-практическая конференция студентов, магистрантов и аспирантов «Проблемы современного социума глазами молодых исследователей» (Волгоград, 2024 год), XI Международная научно-практическая конференция «Инновационная экономика и менеджмент: методы и технологии» Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (Москва, 2024 год).

Результаты исследования также докладывались на круглых столах, проводимых Российской академией народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Комитетом Государственной Думы по экологии, природным ресурсам и охране окружающей среды, Фондом поддержки и развития экологических инициатив «Компас», органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, в рамках Петербургского международного экономического форума (Санкт-Петербург, 2025 год), а также на Международной конференц-сессии «Государственное управление и развитие России: ценности, вызовы, приоритеты» (Москва, 2026 год).

Результаты диссертационного исследования использованы в рамках образовательной деятельности кафедры Управления природопользованием и охраны окружающей среды ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» при

преподавании образовательной программы «Система ГМУ в России и за рубежом» (справка от 20 февраля 2026 г. № 8700-012111-Договор ГПХ).

Авторские разработки нашли отражение в практической деятельности Министерства экологии Челябинской области (Акт от 14.05.2026 г. № 01/4030), ППК «Российский экологический оператор» (Акт от 18.06.2026 г. № 06-43/287) и Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе (Акт от 20.05.2026 г. № 06-34/500).

Положения, выносимые на защиту. К положениям, выносимым на защиту, относятся следующие:

1. Для современной концепции ЭЗЦ определен актуальный набор принципов, на основе которых данная концепция может быть системно реализована и адаптирована к текущим социально-экономическим и экологическим условиям. К укрупнённым принципам автором отнесены: замыкание материально-ресурсных потоков в региональной экономике, сохранение и продление экономической ценности ресурсов и продукции, ресурсно-энергетическая и инфраструктурная устойчивость региональной системы. Подобная система принципов направлена на определение уровня зрелости функционирующих территориальных моделей ЭЗЦ с позиции их способности обеспечивать устойчивое развитие, замкнутость ресурсов, интеграцию экономических, экологических и социальных факторов, а также адаптивность к изменениям внешних условий и инновационному развитию.

2. Определение системы методов построения региональной бизнес-модели внедряет комплексный подход, обеспечивающий последовательную реализацию управленческих функций органов власти субъекта Российской Федерации: от анализа потребностей региональных предприятий во вторичных ресурсах и определения ресурсно-производственного потенциала территории до организации межхозяйственной кооперации, формирования обратных материальных потоков и оценки достигнутого уровня развития ЭЗЦ. Такая система позволяет эффективно координировать производственные, логистические и маркетинговые процессы, обеспечивая замкнутые циклы использования ресурсов и интеграцию вторичного

сырья. Благодаря этому повышается управляемость бизнес-процессами и конкурентоспособность продукции в региональном контексте.

3. Разработанный концептуальный алгоритм формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТК, основанный на трансмиссионном механизме взаимодействия участников региональной системы, обеспечивает взаимосвязь потоков отходов и вторичных ресурсов, инструментов региональной экономической политики и механизмов промышленного симбиоза. Его применение позволяет определить функциональные роли основных участников, выявить ограничения действующих механизмов регулирования и обосновать направления адаптации федеральных инструментов государственной политики к социально-экономическим, инфраструктурным и производственным особенностям конкретного региона. Апробация модели функционирования на примере Челябинской области позволила выявить ограничения действующих механизмов регулирования и определить направления их адаптации с учётом региональной специфики.

4. Факторы внешней среды, определяемые по направлениям воздействия (политические, экономические, социальные, технологические, экологические и правовые) позволяют не только формировать представление о проблемном поле и целевых ориентирах, на которых концентрируются административные усилия центра принятия решений по развитию модели ЭЗЦ, но и потенциальные угрозы и возможности, определяющие траекторию этого развития. Получение полноценного представления о их составе, направлении и силе влияния повышает эффективность принимаемых решений и достижимость целевых показателей.

5. Переход к ЭЗЦ в системе обращения с ТКО требует трансформации объекта регионального управления от совокупного потока отходов к потокам отдельных материалов, содержащихся в составе ТКО. Для реализации данного подхода предложен метод формирования регионального материального баланса, основанный на интеграции данных о прогнозных объемах образования отходов и их морфологическом составе, позволяющий оценивать образование, движение, переработку и конечное использование отдельных материальных фракций,

выявлять потери вторичных ресурсов и обосновывать приоритетные меры государственной политики, направленные либо на развитие перерабатывающих мощностей, либо на повышение качества вторичного сырья и замыкание материальных циклов в региональной экономике.

6. Повышение эффективности государственного управления развитием ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО на региональном уровне достигается посредством внедрения механизма, основанного на интегральной оценке уровня развития региональной модели цикличной экономики, ее включении в систему оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и применении динамических, территориальных и пороговых корректирующих коэффициентов, что обеспечивает сопоставимость результатов, учет региональной специфики и повышение качества управленческих решений.

7. Для повышения эффективности формируемой в субъектах Российской Федерации модели циклической экономики необходимо определить актуальный комплекс мер региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ, необходимых к реализации «на местах». Определение состава указанных мер существенно снижает риски отрицательного влияния внешних факторов на построение региональной модели ЭЗЦ.

Объём и структура диссертации. Работа состоит из введения, трех глав, включающих девять разделов, заключения, списка литературы. Объём диссертации составляет 239 страниц машинописного текста, включает 12 таблиц и 29 рисунков. Библиография состоит из 158 наименований трудов отечественных и зарубежных авторов.

Публикации. Основные положения и результаты диссертационного исследования нашли отражение в 11 опубликованных работах (общий объем – 4,54 п. л., авторский вклад – 3,71 п. л.), из которых 6 опубликованы в журналах, входящих в международные базы данных Web of Science и Scopus, и рекомендованных ВАК.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

1.1. Сущность и основные характеристики региональной экономической системы на базе циклической экономики

В ситуации, когда экономика страны сталкивается с беспрецедентным санкционным давлением, необходимость поиска новых точек экономического роста становится особенно актуальной [98]. Ограничения любого рода, в то же время, являются основными стимулами развития отечественных технологий и инноваций. Эффективная антисанкционная политика способствует достижению геополитических целей [44].

Развитие экономики страны в современных реалиях требует помимо рационального размещения производительных сил, так и эффективное использование природных ресурсов путем продления срока их использования. Модель циклической экономики рассматривается как один из эффективных инструментов обеспечения устойчивого экономического развития, обладающий значительным потенциалом стимулирования роста региональных экономик. Её внедрение способствует повышению ресурсной эффективности, снижению экологической нагрузки и формированию новых точек экономического роста на региональном уровне.

В мире растёт число стран, которые рассматривают преимущества перехода к модели ЭЗЦ, используя её как стратегическое направление повышения устойчивости и конкурентоспособности национальных и региональных экономик. По оценкам международных экспертных сообществ, переход к климатически нейтральной и ресурсно-эффективной модели развития, включающей элементы циркулярной экономики, способен обеспечить совокупный экономический эффект порядка 26 трлн. долларов США к 2030 году [126].

В настоящем исследовании используется термин «циклическая экономика» вместо широко распространённого в научной литературе термина «циркулярная экономика». Такой выбор обусловлен как особенностями русского языка, так и необходимостью более точного отражения сущности рассматриваемой экономической модели.

С точки зрения этимологии, термин «циклический» восходит к древнегреческому слову κύκλος (kyklos), означающему «круг», «колесо», «замкнутый путь», «повторяющийся оборот». От данного корня происходят понятия «цикл», «цикличность», которые в русском языке традиционно используются для обозначения процессов, характеризующихся повторяемостью, возвратом к исходным стадиям и регулярным возобновлением. Соответственно, термин «циклическая экономика» акцентирует внимание на многократном прохождении ресурсов через последовательность стадий использования, восстановления и повторного вовлечения в хозяйственный оборот.

Термин «циркулярный» имеет иное происхождение. Он восходит к латинскому circularis («круговой», «кольцеобразный»), производному от circulus («круг», «кольцо»). В русский язык слово «циркулярный» пришло преимущественно через европейские языки и традиционно используется в более узких значениях, связанных с движением по окружности, геометрической формой или техническими процессами. Кроме того, слово «циркулярный» является относительно менее освоенным в русском научном и общественном дискурсе и во многих случаях представляет собой прямую кальку английского термина circular economy.

Концептуально модель, обозначаемая в англоязычной литературе как circular economy, предполагает не просто замкнутость материальных потоков, а их непрерывное повторное прохождение через циклы производства, потребления, восстановления, ремонта, модернизации, повторного использования и переработки. Именно идея воспроизводимых циклов составляет содержательное ядро данной концепции. В этой связи термин «циклическая экономика» позволяет более точно передать её сущностную характеристику – циклическое движение

ресурсов, обеспечивающее сохранение их экономической ценности на протяжении максимально длительного периода.

Следует отметить, что в российской научной литературе встречаются оба варианта перевода английского термина «circular economy». Однако использование термина «циклическая экономика» соответствует тенденции адаптации зарубежных концепций к нормам русского научного языка и способствует более ясному восприятию содержания исследуемого явления. В отличие от заимствованного определения «циркулярная экономика», термин «циклическая экономика» непосредственно соотносится с устоявшимися в экономической теории категориями «экономический цикл», «цикличность развития», «жизненный цикл продукции», что облегчает его интеграцию в существующий понятийный аппарат.

В работе термины «циклическая экономика» и «циркулярная экономика» рассматриваются как синонимичные обозначения концепции «circular economy». При этом в качестве основного используется термин «циклическая экономика», поскольку он более полно отражает идею циклического воспроизводства ресурсных потоков и соответствует нормам русского научного языка.

Под циклической экономикой автор понимает экономическую модель, базирующуюся на принципе цикличности движения ресурсов, при котором материалы и продукты после завершения одного этапа использования не выводятся из хозяйственной системы в виде отходов, а становятся объектом последующих циклов потребления, восстановления и воспроизводства.

В период трансформации национальной экономики, сопровождающейся переходом на ЭЗЦ, одним из наиболее востребованных объектов научного исследования, как в зарубежной, так и в российской экономической литературе становится региональная экономическая система.

Устойчивое и эффективное развитие системы региональной экономики имеет особое значение в характеристике национальной экономики России, так как регионы являются основными центрами производства, потребления и инвестиций, и их успешное функционирование существенно влияет на общую экономическую

ситуацию в стране. Современное развитие экономики страны сопровождается развитием региональной экономической системы, что является следствием роста научных исследований об имеющихся проблемах и потенциале роста.

Для определения особенностей формирования региональной экономической системы на базе ЭЗЦ, в первую очередь, необходимо определить сущность региональной экономики и циклической экономики с понятийной точки зрения. Прежде всего, рассмотрим понятие «региональная экономика» в совокупности трактовок и представлений, сформировавшихся в современной экономической мысли.

На Западе региональная экономика, как самостоятельная наука, сформировалась в 50-х гг. XX в. и трактуется там как «региональная наука». Данный термин ввёл в экономический оборот американский экономист У. Айзард. В России термин «региональная экономика» в начале 1970-гг. был предложен советским и российским учёным В.Ф. Павленко, определивший региональную экономику «как конкретную экономику отдельных регионов, рассматривающую общие закономерности, факторы и проблемы их развития» [22].

Существенный вклад в развитие современной региональной экономической теории, пространственной экономики и концепции регионального развития внесли зарубежные исследователи Р. Бошма [135], П.-А. Балланд [150], К. Коррадини [138], М. Караглу [139], Дж. Саттон [152], Г. Арку [137], Э. Ванино [136].

Исследование региональной экономики взаимосвязано с необходимостью рассмотрения и других междисциплинарных наук, среди которых экономическая теория, социология, культурология, региональная демография, политология и др. По мнению академика А.Г. Гранберга, при исследовании экономической науки ключевую роль следует отвести региональной экономике: «…экономическая наука будет строиться как трёхполюсная система: макроэкономика, микроэкономика, региональная экономика» [25].

Исследуя предмет региональной экономики, стоит отметить, что до сих пор нет единого подхода к его определению, в различных научных трудах предмет

региональной экономики трактуется по-разному. К примеру, советский экономист Н.Н. Некрасов считал, что региональная экономика «...изучает совокупность экономических и социальных факторов и явлений, обусловливающих плановое формирование и развитие производительных сил и социальных процессов в региональной системе страны и каждом регионе… Рациональное размещение производительных сил рассматривается как основа, главная составная часть региональной экономики» [120].

А.Г. Гранберг, исследуя предмет региональной экономики, делает акцент на важности системного подхода: «Его главными составляющими являются: экономика отдельного региона, экономические связи между регионами; региональные системы (национальная экономика как система взаимодействующих регионов); размещение производительных сил; региональные аспекты экономической жизни» [25].

При рассмотрении предмета региональной экономики экономистами отмечаются два основных подхода: в рамках первого подхода при рассмотрении региональной экономики акцент делается на её научной составляющей и изучении закономерностей регионального развития, факторах и существующих ограничениях. Второй подход ставит во главу угла рациональное размещение производительных сил, составляющую главную часть предмета региональной экономики.

Встает вопрос: достаточно ли в период современного развития экономики стран ограничиваться использованием привычных принципов линейной экономики, рационального размещения производительных сил, или равнозначное значение (или даже большее) имеет и их эффективное использование, продление жизненного цикла ресурсов?

Традиционная линейная модель экономического развития не может обеспечить рациональное использование природных ресурсов без нанесения вреда окружающей среде, так как за долгий период развития мировых экономических систем по этой модели – её возможности по обеспечению устойчивого экономического роста исчерпаны. Важным условием функционирования данной

модели экономического развития является допущение о доступности природных ресурсов, и что все образующиеся отходы легки в утилизации. Быстрый рост численности население, а, следовательно, и стремительный рост темпов образования отходов, делает недостаточно эффективной линейную модель экономического развития, при которой конечным этапом в процессе производства и потребления является утилизация отходов.

Линейная экономическая модель потребления и производства (рис. 1.1), основана на экстенсивном экономическом росте за счёт потребления большого количества природных (первичных) ресурсов и вывода их из производственных циклов после использования по принципу «бери – потребляй – выбрасывай».

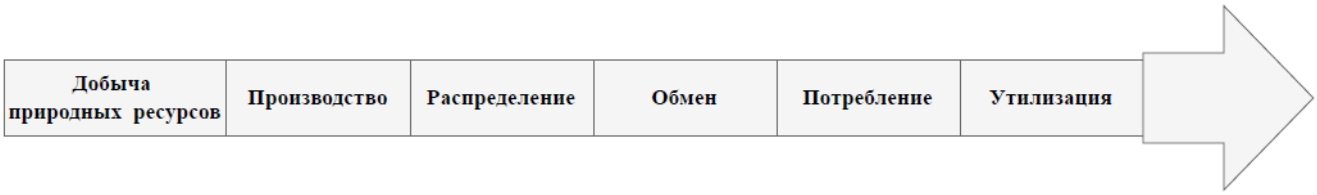


Рисунок 1.1 – Традиционная линейная экономическая модель (составлено автором)

Длительное функционирование линейной модели способствует истощению мировых запасов природных ресурсов, накапливанию отходов, загрязнению окружающей среды и изменению климата, а также к экономической нестабильности и социальным проблемам. Государства ищут возможности для осуществления ускоренного перехода к экономической модели, основанной на ресурсном сбережении и эффективном использовании ресурсов с целью создания наибольшей экономической ценности.

В условиях рационального природопользования, обеспечения устойчивого экономического развития и формирования новых драйверов роста национальных и региональных экономик особую значимость приобретает модель ЭЗЦ, для которой характерно повышение ресурсной эффективности, использование возобновляемых источников энергии, сокращение объёмов образования отходов и их повторное вовлечение в производственно-экономический оборот.

Концепция ЭЗЦ стремительно набирает популярность среди научного сообщества. В настоящее время наблюдается рост научных публикаций, рассматривающих принципы построения циклической экономики, что свидетельствует о росте интереса к данной модели со стороны профессионального и научного сообществ.

Впервые термин «циклическая экономика» был введён в научный оборот американским экономистом Кеннетом Боулдингом в 60-х годах XX века. В Европе начали говорить о циклической экономике в 70-х годах, предлагая вместо индустриальной зависимости от сырья циклическую модель экономики [104].

Особое внимание развитию концепции циклической экономики, устойчивых моделей производства и потребления, а также вопросам ресурсной эффективности уделено в работах Д. Д’ Амато [140], Д. Кирххер [143], А. Мюррей [146], Д. Корхонен [145].

В современных российских исследованиях в области циклической экономики основной акцент делается на разработке практических механизмов внедрения принципов ЭЗЦ, оценке экологической эффективности и формировании инструментов устойчивого развития регионов и промышленных систем. В работах С.Н. Бобылева, В.С. Тикунова, С.В. Соловьевой [6,7,8], О.В. Кудрявцевой, А.В. Барабошкиной, М.А. Солодовой [47] рассматриваются вопросы адаптации принципов циклической экономики к российским условиям хозяйствования, оценки ресурсной эффективности и перспектив реализации моделей ЭЗЦ. В работах Н.Е. Булетовой рассмотрено влияние принципов устойчивого развития на развитие российских регионов [12]. М.Н. Игнатовой, В.В. Юраком и А.В. Душиным значительный вклад внесен в изучение вопросов ресурсной переработки и вторичного использования сырья [118].

В научной литературе отсутствует общепринятый термин «циклической экономки», но, несмотря на разнообразие подходов к определению понятия, российские и зарубежные учёные сходятся в определении ключевых характеристик циклической модели.

Н.В. Пахомова, К.К. Рихтер, М.А. Ветрова под циркулярной экономикой понимают «экономику, которой свойствен восстановительный и замкнутый характер. Для циркулярной экономики характерна минимизация потребления первичного сырья и объёмов перерабатываемых ресурсов, которая сопровождается снижением отходов, направляемых на захоронение, при одновременном сокращении площадей, занимаемых соответствующими полигонами и неорганизованными свалками» [71].

По мнению Д.В. Валько «концепция циркуляционной экономики, или экономики замкнутого цикла определяет альтернативы традиционному экономическому механизму, основанные на возобновлении ресурсов и их замкнутом использовании на всех этапах создания ценности. Концепция циркулярной экономики предполагает построение экономической деятельности на принципах возобновления и социо-эколого-экономической системы, что позволяет обеспечивать эффективность во всех масштабах: от домохозяйств и малых предприятий до глобальной экономики. Переход к циркулярной экономике предусматривает не просто корректировку цепочек создания стоимости в целях снижения негативного влияния на экосистемы, но системный сдвиг в пользу долгосрочной устойчивости на всех уровнях хозяйственного механизма в целях создания новых экономических возможностей и обеспечения экологических и социальных выгод» [18].

С.В. Ратнер считает, что «альтернативной моделью является экономика замкнутых производственных циклов или циркулярная экономика, в которой все полезные элементы, взятые из окружающей среды, используются многократно, а продукционные системы строятся в подражании природным экосистемам, в которых отходы одной природной цепи являются исходным материалом для строительства другой, т. е. понятие отходов как таковое отсутствует» [83].

Системный анализ теоретических аспектов концепции циклической экономики зарубежных и отечественных авторов проведен в работах А.В. Гребенкина и Е.О. Вегнер-Козловой [26]. Системный анализ пространственного неравенства и региональной дифференциации регионов

представлен в исследовании Н.В. Зубаревич [35]. Концепция экосбалансированного развития региона, его ключевые факторы и методические подходы к оценке устойчивости региональной экономики с учётом экологических и социально-экономических параметров рассмотрена в работе А.П. Геврасева [122].

Помимо вышеназванного, по мнению автора данного исследования, модель ЭЗЦ представляет собой стратегию управления природными ресурсами и факторами производства, ориентированную на повышении эффективности их использования, повторном вовлечении ресурсов в процесс производства и увеличении жизненного цикла продукции.

В настоящее время мировой экономический рост в значительной степени обеспечивается за счёт наращивания объёмов использования природно-ресурсного потенциала. По оценочным данным ООН: «глобальная добыча полезных ископаемых увеличилась с порядка 30 млрд. тонн в 1970 году до около 106,6 млрд. тонн к 2024 году, что соответствует среднегодовому темпу роста около 2,3%. В результате средний мировой спрос на материалы на душу населения вырос с 8,4 тонны в 1970 году до 13,2 тонны в 2024 году» [155]. Существенные изменения затронули и морфологический состав коммунальных отходов, что проявилось в росте доли отходов электрического и электронного оборудования, а также упаковочных материалов, связанных с развитием электронной коммерции и цифровых сервисов.

Такой подход ведёт к истощению природных запасов, росту экологической нагрузки и ограничивает долгосрочную устойчивость развития. В то же время, модель ЭЗЦ предусматривает интенсивный тип роста, основанный на повышении эффективности использования ресурсов, повторном использовании и переработке материалов, а также минимизации отходов. Интенсивный экономический рост в рамках циклической экономики направлен на снижение зависимости от первичных природных ресурсов, оптимизацию технологических процессов и внедрение инновационных методов управления, что способствует устойчивому развитию и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

По мнению В.М. Давыдова и Ю.Н. Мосейкина: «развитие может быть устойчивым при выполнении следующих условий:

- если достигнута экономическая сбалансированность;

- обеспечена социальная инклюзивность;

- соблюдается экологическая ответственность;

- институциональная среда и институциональная структура обеспечивают интересы большинства и способны дать защиту меньшинству» [27].

Важным условием достижения этих целей является развитие региональной модели ЭЗЦ, основанной на рациональном использовании ресурсов, минимизации образования отходов, повторном использовании материалов и внедрении инновационных технологий, позволяющих снизить нагрузку на окружающую среду при сохранении экономической эффективности и социальной устойчивости.

В целях снижения нагрузки на минерально-сырьевой потенциал региональной экономики, обусловленной интенсивной эксплуатацией природных ресурсов, требуется ускоренный переход от линейной модели к ЭЗЦ. Циклическая экономика рассматривается как альтернативная парадигма хозяйствования, основанная на интеграции производственных и потребительских процессов с целью максимизации ресурсной эффективности и минимизации образования отходов [108]. На региональном уровне формирование модели ЭЗЦ во многом опирается на развитие локализованных производственных цепочек, обеспечивающих замкнутые потоки материалов и повышение степени вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот. Схема региональная модель ЭЗЦ представлена на рисунке 1.2.

Региональная модель ЭЗЦ представляет собой систему взаимосвязанных процессов производства, распределения, потребления, повторного использования и переработки ресурсов, реализуемых в пределах определённой территории. Регион выступает не только пространством осуществления данных процессов, но и институциональной средой, обеспечивающей координацию участников, развитие необходимой инфраструктуры, регулирование ресурсных потоков и создание

условий для максимального вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот.

Региональная модель циклической экономики строится по принципу замкнутых циклов, в которых природные ресурсы используются рационально, а потребительская ценность произведённых товаров сохраняется на более длительное время [37]. В рамках данной модели предполагается уменьшение количества одноразовых товаров, что способствует снижению образования отходов и повышению ресурсной эффективности за счёт оптимизации использования материалов на всех стадиях жизненного цикла продукции.

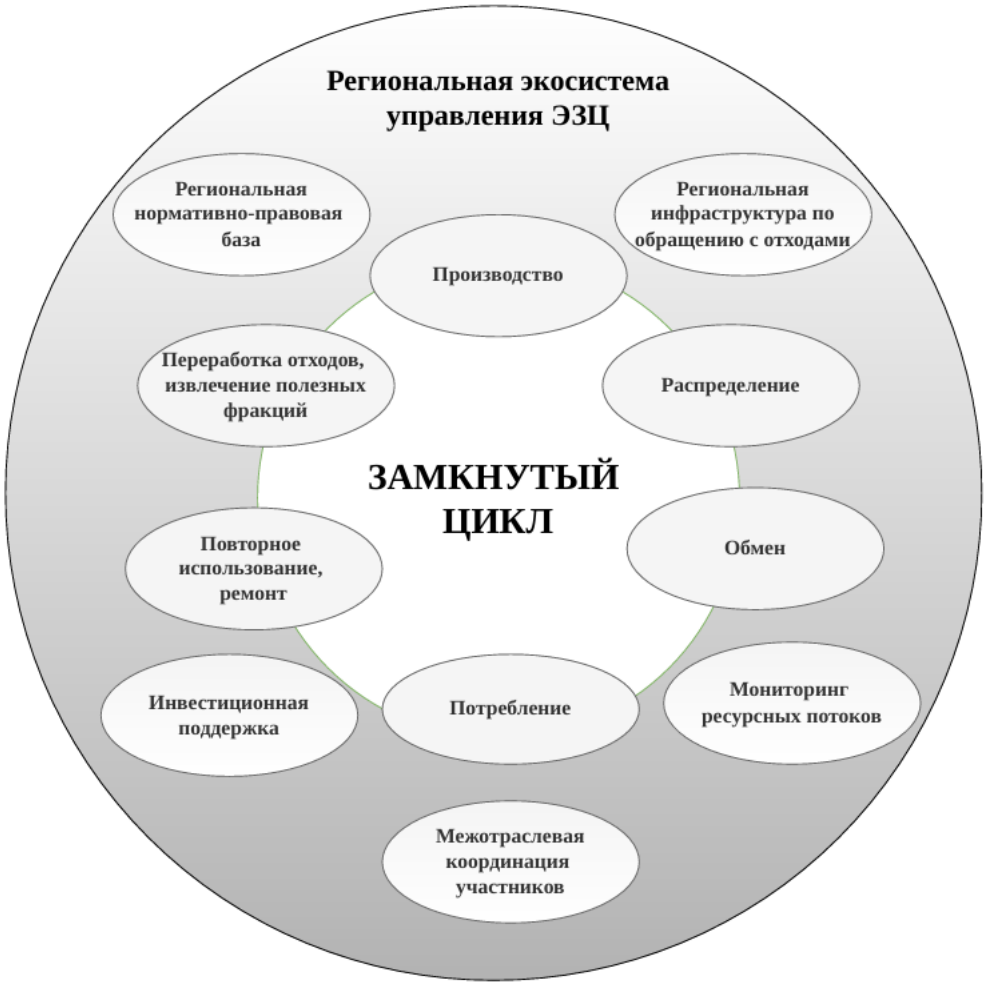


Рисунок 1.2 – Схема региональная модель экономики замкнутого цикла (составлено автором)

Кроме того, образованные отходы подлежат переработке и извлечению из них полезных компонентов – вторичных ресурсов (сырья), которые в дальнейшем используются в производственном процессе. Для повышения эффективности

использования ресурсов и минимизации отходов при производстве и потреблении товаров используются различные методы, такие как рециклинг, ремонт, обмен и аренда, продление срока службы товаров, использование биоразлагаемых материалов и другие.

Для более глубокого исследования ключевых характеристик концепции ЭЗЦ необходимо обстоятельно рассмотреть её принципы и инструменты. Если принципы модели ЭЗЦ представляют собой концептуальные идеи, лежащие в основе функционирования этой модели, а также стратегические направления развития, то инструментами концепции циклической экономики являются конкретные методы, технологии и подходы, которые используются для реализации этих принципов на практике.

В зарубежной литературе большое внимание уделяется рассмотрению принципов циклической экономики. Различается и интерпретация принципов разными авторами. Так, например, авторы Э. Велентурф и Ф. Парнелл в качестве основных принципов выделяют:

1. Благоприятные взаимные потоки ресурсов между природой и обществом.
2. Сокращение и разделение использования ресурсов.
3. Проектирование для обеспечения цикличности.
4. Цикличные бизнес-модели для интеграции многомерной ценности.
5. Трансформация потребления.
6. Участие граждан в устойчивых переходах.
7. Скоординированные партисипативные и многоуровневые изменения.
8. Мобилизовать разнообразие для разработки множества решений в области циклической экономики.
9. Политическая экономия для многомерного процветания;
10. Оценка всей системы [157].

Ещё один подход к исследованию принципов циклической экономики представили авторы доклада WECOOP, сделав акцент на повторном использовании ресурсов и необходимости обеспечении перехода на возобновляемые источники энергии [141].

По мнению автора данного исследования, систематизация ключевых принципов развития ЭЗЦ должна проводиться с учётом простоты и лаконичности их интерпретации, что является необходимым условием для обеспечения их широкого понимания и эффективного применения в различных секторах экономики [111]. Этот подход способствует не только повышению доступности информации, но и формированию единой концептуальной базы, что, в свою очередь, может способствовать более глубокому интегрированию принципов циклической экономики в практическую деятельность как на уровне отдельных предприятий, так и на уровне государственной политики. На рисунке 1.3 представлена двухуровневая классификация ключевых принципов внедрения ЭЗЦ.



Рисунок 1.3 – Двухуровневая классификация принципов внедрения региональной модели экономики замкнутого цикла (составлено автором)

Предложенная двухуровневая модель систематизирует переход от детализированных базовых принципов к специфическим укрупнённым территориально ориентированным принципам. На первом уровне представлены девять детализированных принципов, отражающих основные направления циклической трансформации. На втором уровне они объединены в три

укрупнённых принципа: замыкание материально-ресурсных потоков в региональной экономике; сохранение и продление экономической ценности ресурсов и продукции; обеспечение ресурсно-энергетической и инфраструктурной устойчивости региональной системы. Модель позволяет проследить переход от отдельных ресурсосберегающих практик к комплексному преобразованию региональной экономики.

Рассмотрим подробнее основные характеристики каждого принципа, используемые при формировании модели ЭЗЦ:

- *сохранение ресурсов* подразумевает рациональное использование материалов и энергии при производстве товаров (сокращение потребления (или отказ от их использования) первичных ресурсов, оптимизация и технологическое развитие производственных процессов);

- *минимизация отходов* достигается путём изменения как процессов производства, так и непосредственно потребления товаров;

- *восстановление и переработка* направлены на возвращение отходов к производителям с целью их переработки и дальнейшего вовлечения в производственный цикл;

- *увеличение жизненного цикла товаров* включает в себя стратегии, направленные на изменение технологических процессов производства, позволяющие использовать долговечные материалы при создании товаров;

- *ремонтопригодность* осуществляется путем проектирования всех компонентов товара таким образом, чтобы в случае поломки одного из них, его легко можно было заменить и, тем самым, продолжить эксплуатацию товара;

- *экологичный дизайн* подразумевает проектирование производимых товаров с учётом полного жизненного цикла и их воздействия на окружающую среду: от добычи и подготовки сырья до стадий производства, эксплуатации, переработки и окончательной утилизации;

- *переход к возобновляемым источникам энергии* предполагает поэтапное замещение энергии, производимой на основе невозобновляемых природных

ресурсов, использованием солнечной энергии, гидроэнергии, биомассы и иных возобновляемых источников;

- *простота утилизации* подразумевает проектирования товаров таким образом, чтобы их было легко разбирать, перерабатывать или утилизировать в конце их жизненного цикла;

- *развитие шеринговой экономики* заключается в развитии экономической модели, основанной на совместном использовании товаров, путём развития платформ и сервисов, позволяющих взять товар в аренду или обменять его.

Инструменты региональной модели ЭЗЦ направлены, в первую очередь, на внедрение её принципов путём создания механизмов стимулирования устойчивого развития для бизнеса, государства и населения. Государству совместно с бизнесом необходимо разработать стандартизированные методологические подходы, которые могли бы обеспечить согласованность и универсальность в оценке эффективности и внедрении принципов замкнутого цикла.

Одним из основных направлений формирования региональной экономической системы на базе циклической экономики является развитие экологически устойчивых производственных цепочек [117]. Это включает в себя создание цикла использования материалов и компонентов, начиная с добычи сырья, производства товаров или услуг, использования и, в конце концов, переработки отходов. Такой подход позволяет снизить объём отходов, минимизировать потери ресурсов и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Для успешного формирования региональной экономической системы на базе циклической экономики необходимо вовлечение всех заинтересованных сторон – государства, бизнеса, населения и научного сообщества.

Таким образом, в упрощённом виде ЭЗЦ может быть охарактеризована через три ключевых принципа: эффективное использование возобновляемой энергии, продление цикла использования ресурсов и обеспечение полного кругооборота материалов. Каждый из этих принципов ориентирован на минимизацию потерь

ресурсов на всех стадиях жизненного цикла продукции и максимальное вовлечение материалов во вторичный оборот.

Наибольший интерес с экономической точки зрения вызывает возможность продления жизненного цикла использования ресурсов, что способствует созданию добавленной стоимости на внутреннем рынке и повышению устойчивости экономики путём снижения зависимости от колебаний цен на сырьевые товары и внешних факторов. В долгосрочной перспективе это может привести к более стабильному экономическому росту и улучшению качества жизни населения [2].

В качестве авторского научного приращения в рамках данного исследования предлагается систематизированная классификация принципов ЭЗЦ, отличающаяся комплексным объединением технологических, организационных, экологических и поведенческих аспектов функционирования ЭЗЦ в рамках единой модели.

В отличие от большинства существующих подходов, где принципы циклической экономики рассматриваются фрагментарно (преимущественно через категории переработки отходов, ресурсосбережения или экологического дизайна), в данной работе сформирована расширенная структура взаимосвязанных принципов ЭЗЦ, адаптированная к задачам формирования региональной экономической системы. Особенностью предложенной классификации является включение не только производственно-технологических элементов, но и институциональных механизмов, таких как развитие шеринговой экономики, стандартизация подходов и стимулирование взаимодействия государства, бизнеса и населения.

Принципиальное отличие авторского подхода заключается также в укрупнении и логической группировке принципов циклической экономики по их функциональной роли в обеспечении замкнутого воспроизводственного цикла ресурсов.

В ранее представленных научных исследованиях отдельные принципы циклической экономики, как правило, рассматривались изолированно либо в рамках зарубежных концепций «3R», «6R» и их производных, ориентированных преимущественно на производственные процессы [5].

В настоящем исследовании предпринята попытка адаптации и расширения данных подходов применительно к региональному уровню управления экономикой, что позволило объединить экологические, энергетические, производственные и социально-экономические компоненты в единую концептуальную систему. Это обеспечивает возможность более практико-ориентированного применения модели ЭЗЦ при разработке региональной политики устойчивого развития.

Модель циклической экономики, как и любая другая экономическая концепция, характеризуется как значительными преимуществами, способствующими эффективному развитию и рациональному использованию ресурсов, так и барьерами, которые затрудняют внедрения её принципов и инструментов, а также снижает экономическую эффективность её реализации. Основные преимущества и барьеры внедрения ЭЗЦ на региональном уровне представлены на рисунке 1.4.

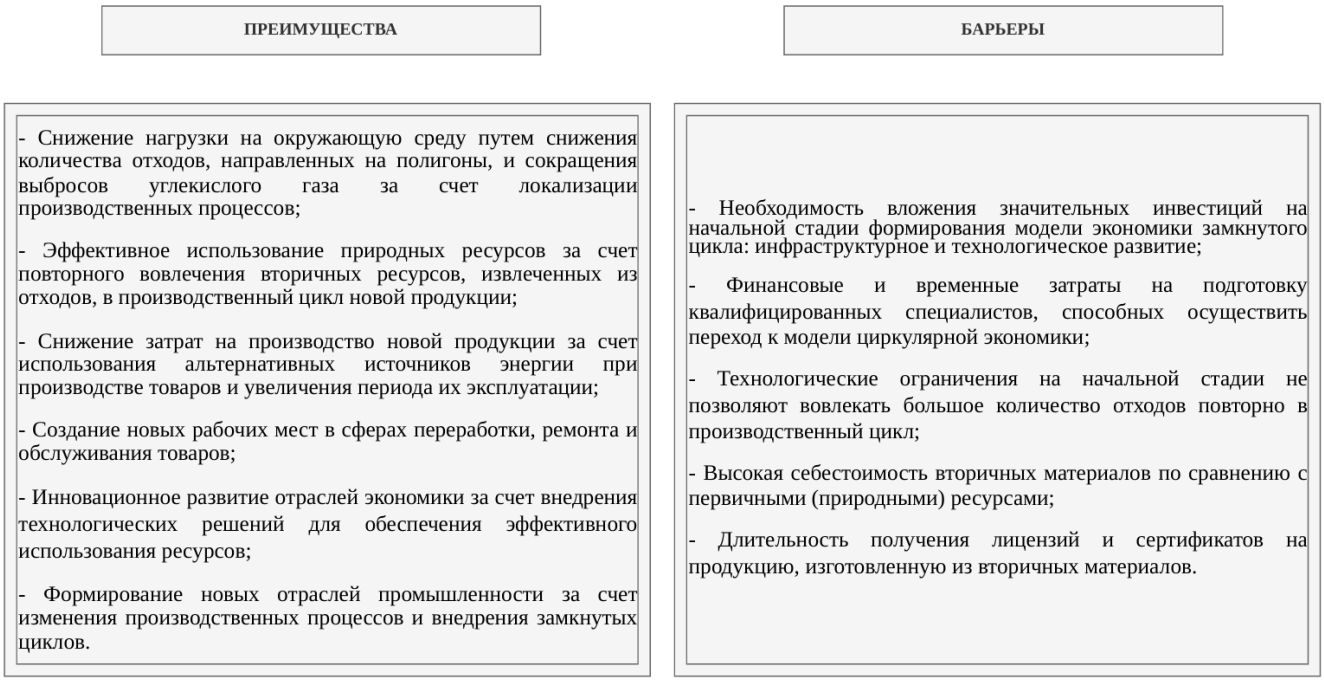


Рисунок 1.4 – Преимущества и барьеры внедрения принципов циклической экономики на региональном уровне (составлено автором)

Помимо социальных, экономических и климатических преимуществ внедрения принципов циклической экономики формирование модели ЭЗЦ, также

включает в себя значительные экономические преимущества. С экономической точки зрения переработка отходов и извлечение из них полезных фракций способствует сокращению использования первичных природных ресурсов и снижению издержек производства, связанных с закупкой сырья. Одновременно данные процессы формируют предпосылки для создания новых рабочих мест в секторах переработки, ремонта и сервисного обслуживания товаров и услуг, что расширяет занятость и укрепляет сектор экономики, ориентированный на принципы ЭЗЦ.

К основным барьерам, препятствующим внедрению принципов ЭЗЦ, относятся высокие финансовые затраты на создание инфраструктуры и технологическую модернизацию производственных циклов, а также нехватка квалифицированных специалистов, способных осуществить комплексный переход к замкнутым циклам.

В существующих исследованиях принципы ЭЗУ, как правило, представлены в виде одноуровневых перечней отдельных действий – сокращения образования отходов, повторного использования, ремонта, восстановления и переработки продукции. Такие классификации преимущественно характеризуют экологические и технологические аспекты циклической трансформации, но не раскрывают иерархическую взаимосвязь принципов и их значение для развития региональной хозяйственной системы. Кроме того, ранее предложенные подходы не позволяют непосредственно использовать систему принципов ЭЗЦ для диагностики состояния экономики конкретного региона и выбора инструментов региональной экономической политики.

Авторская новизна состоит в разработке двухуровневой классификации, в которой детализированные принципы ЭЗЦ соотнесены с укрупнёнными направлениями циклической трансформации и объединены в единую иерархическую систему. В отличие от ранее применявшихся классификаций, авторский подход раскрывает не только природоохранное, но и региональное экономическое содержание принципов ЭЗЦ: сохранение добавленной стоимости внутри региона, снижение зависимости от первичных и внешних сырьевых

ресурсов, повышение устойчивости хозяйственных связей и формирование новых межотраслевых цепочек. Дополнение классификации системой барьеров и возможностей впервые придает ей диагностическую функцию, позволяя оценивать зрелость региональной модели ЭЗЦ и определять приоритетные направления управленческого воздействия.

Важнейшей составляющей успешного внедрения элементов ЭЗЦ на региональном уровне является ресурсное обеспечение, под которым, в рамках данного исследования понимается комплекс мер, инструментов, технологий, материальных, человеческих, финансовых и других ресурсов, направленных на формирование и функционирование модели ЭЗЦ, предполагающей рациональное и многократное использование природных и вторичных ресурсов с целью минимизации отходов и максимального замыкания потоков материалов в производственных и потребительских системах [36, 56].

Подводя итог исследования формирования региональной экономической системы на базе ЭЗЦ, автором сделаны следующие выводы и получены результаты:

1. Анализ существующих научных работ и исследований в области циклической экономики показал различия в исследовании основных характеристик модели ЭЗЦ. Так, например, отечественные исследователи в основном исследуют вопросы сокращения использования природных ресурсов, их повторное использование и переработку, в то время как зарубежные авторы существенно расширили границы исследования, анализируя, в том числе, и отказ потребителями от использования тех или иных товаров, ремонтопригодность товаров, и разработку экологичного дизайна продукции при её конструировании.

2. До настоящего времени отсутствует единый механизм перехода от линейной экономической модели к ЭЗЦ, также отсутствуют разработанные и утверждённые стандарты по внедрению на региональном уровне принципов циклической экономики.

3. К основным принципам региональной модели ЭЗЦ относятся минимизация отходов, повторное использование ресурсов, продление жизненного цикла ресурсов и максимальная эффективность производственных процессов.

Инструменты внедрения принципов циклической экономики подбираются в зависимости от выбранной бизнес-модели и основных направлений региональной политики по переходу к модели ЭЗЦ. От степени разработанности инструментов циклической экономики в целом зависит эффективность функционирования региональной модели ЭЗЦ, поэтому государству необходимо подбирать инструментарий в зависимости от социально-экономических особенностей региона.

4. Модель ЭЗЦ, как и любая другая модель развития, будь то на уровне региона, отрасли или национальной экономики в целом имеет ряд преимуществ, создающие возможности для эффективного внедрения принципов замкнутых циклов, и барьеров, которые выступают в роли барьеров формирования и развития циклической экономики. При формировании региональной модели ЭЗЦ крайне важно учитывать широкий спектр факторов, оказывающих как положительное, так и отрицательное влияние на её развитие.

Таким образом, формирование региональной экономической системы на основе модели циклической (замкнутой) экономики является ключевым направлением обеспечения устойчивого развития территорий. Реализация данной модели способствует сокращению использования природных (первичных) ресурсов, снижению негативного воздействия на окружающую среду, уменьшению объёмов и темпов образования отходов, что способствует созданию условий для экономического роста, основанного на рациональном использовании ресурсов и их сохранении для будущих поколений, что соответствует базовым принципам устойчивого развития. В период роста санкционного давления и ограничений развития российской экономики модель экономического развития, основанная на эффективном использовании ресурсов и переработке отходов во вторичные материалы, может стать драйверами роста, как для отдельных компаний и регионов, так и для национальной экономической системы.

1.2. Внедрение бизнес-моделей экономики замкнутого цикла на региональном уровне

По прогнозам Организации экономического сотрудничества и развития, мировое потребление природных (первичных) ресурсов увеличится почти вдвое – с 89 Гт в 2017 году до 167 Гт в 2060 году, при этом 20% добываемых в мире природных ресурсов в конечном счёте превращаются в отходы [147, 148]. Волатильность мировых рыночных цен на природные ресурсы снижает экономическую стабильность стран, что делает особенно актуальным переход от традиционной линейной модели развития к циклической модели. Динамика изменения цены на нефть в 2010 – 2025 годах представлена на рисунке 1.5.

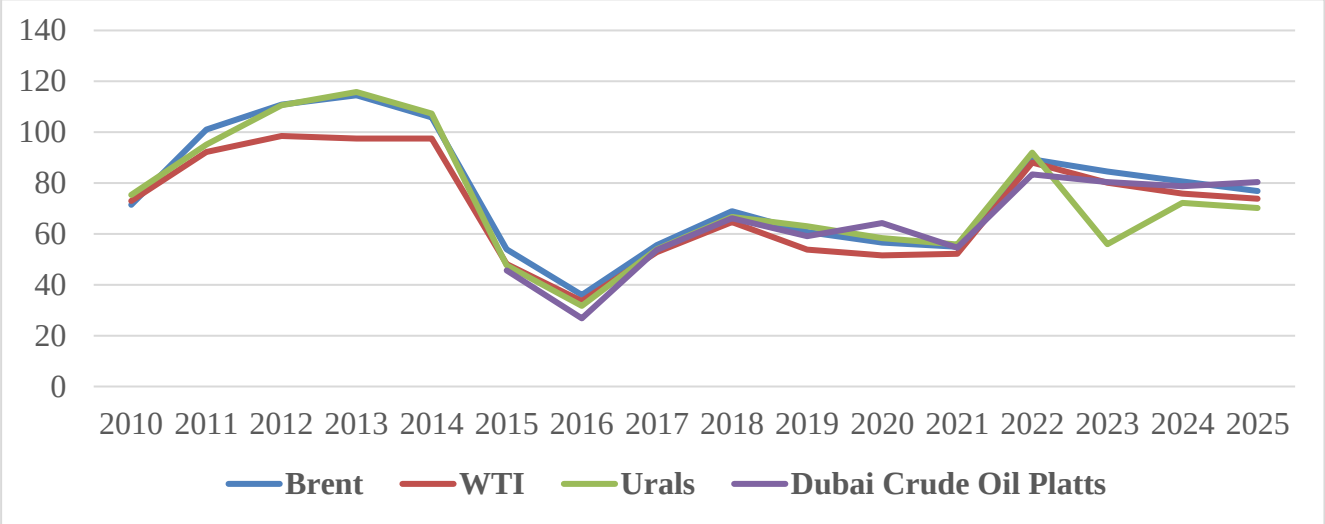


Рисунок 1.5 – Изменение мировых цен на нефть (в долларах США) за 2010-2025 гг. (составлено автором на основе данных [154])

В отличие от линейной модели экономического развития модель ЭЗЦ минимизирует зависимость от внешних источников сырья путем повторного вовлечения ресурсов в производственный цикл, что делает ее стабильной и более устойчивой к рыночным колебаниям.

В рамках осуществления комплексного перехода от линейной экономической модели к модели ЭЗЦ необходимо не просто модернизировать

отдельные этапы цепочек создания ценности, но и обеспечить системный сдвиг в пользу значительного повышения эффективности использования ресурсов на протяжении всего жизненного цикла (необходимо обеспечить эффективную добычу и производство, а также рациональное потребление) [70].

В предыдущем параграфе были рассмотрены экологические, климатические, социальные и экономические преимущества внедрения модели циклической экономики, благодаря которым данная модель не только активно развивается на национальном уровне и в густонаселенных мегаполисах, но и привлекает внимание со стороны различных бизнес-сообществ. Модель ЭЗЦ не ограничивается рациональным использованием природных ресурсов и вторичной переработкой, а расширяет свои границы обеспечивая основу для развития новых бизнес-моделей. Внедрение бизнес-моделей ЭЗЦ на региональном уровне способствует устойчивому развитию экономики региона и снижает негативную нагрузку на окружающую среду.

Учитывая многогранность термина «бизнес-модель» и связанную с этим сложность подобрать ему чёткое определение, поэтому принятым мнением является описание бизнес-модели в рамках реализации стратегических планов компании в части создания и (или) фиксации ценности [96].

В рамках данного исследования под бизнес-моделью понимается способ организации производственных процессов создания ценностей, их поставок покупателям и дальнейшая поддержка продукции на этапе всего жизненного цикла. И, если широко распространенные линейные экономические модели, такие как франчайзинг, лизинг и маркетплейс, ориентированы исключительно на концепции односторонних потоков ресурсов и прибыли, то циклическая бизнес-модель предполагает альтернативный подход к функционированию экономических систем, который фокусируется на использовании экономической ценности, сохраняемой в продуктах после их использования в производстве новых предложений. Таким образом, бизнес-модель ЭЗЦ ориентирована на устойчивом управлении ресурсами через концепцию развития обратного потока к

производителю от потребителей (с участием заинтересованных посредников между производителем и потребителем).

В настоящее время в преимущественном большинстве отраслей обрабатывающей промышленности используются линейные бизнес-модели, основанные на принципе «добывай-производи-используй-выбрасывай». В таких моделях производства оптимизированы на максимизацию прибыли, что делает их наиболее привлекательными для бизнеса.

С экономической точки зрения потребность в ускоренном переходе от линейных бизнес-моделей к моделям ЭЗЦ объясняется не только необходимостью сокращения затрат на сырьё, но и ростом издержек производства, связанных в том числе с необходимостью организации хранения и размещения отходов производства. Степень цикличности бизнес-модели определяется объёмами выпуска новых товаров, в производство которых вовлекались вторичные материалы [19].

Характерными чертами бизнес-моделей компаний, осуществляющих переход к ЭЗЦ, являются дематериализация, долговечность произведённой продукции, ремонтопригодность и способность к реконструкции, восстановительное производство, совместное использование производственных мощностей и переработка отходов производства и потребления. Интеграция принципов устойчивого развития и циклической экономики в стратегии корпоративного развития способствует повышению конкурентоспособности продукции за счёт формирования дополнительной ценности для потребителей, укрепления репутации компании и соответствия растущим требованиям регуляторов и стейкхолдеров.

Для обеспечения перехода к модели ЭЗЦ требуется либо трансформация действующих линейных бизнес-моделей в соответствии с базовыми принципами циклической экономики, либо формирование принципиально новых организационно-экономических моделей на уровне предприятия [29]. Разработка стратегий корпоративного развития, основанных на замкнутых материально-энергетических потоках, повышении ресурсной эффективности и минимизации

образования отходов, предполагает комплексную перестройку производственной системы, логистических цепочек, форм взаимодействия с контрагентами, а также архитектуры цепочек создания стоимости [131].

В научной литературе набирает популярность классификация бизнес-моделей ЭЗЦ, основанная на выборе элемента для внедрения в цепочке создания ценности (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Классификация бизнес-моделей по созданию ценности (составлено автором на основе [131])

№ п/п	Название	Характеристика	Пример модели
1.	Модель короткого цикла	Быстрое возвращение материалов в экономический оборот после их использования	Ремонтные мастерские и сервисы по обмену товаров
2.	Модель длинного цикла	Создание и поддержание устойчивых систем, где материалы остаются в экономическом обороте на протяжении более длительного времени	Производство мебели и строительных материалов с использованием вторичных ресурсов (сырья)
3.	Модель каскады	Многоуровневое использование ресурсов, где материалы последовательно передаются от одного уровня использования к другому, прежде чем быть переработанными или утилизированными	Древесина (на первом уровне – изготовление мебели, строительных материалов; на втором уровне – переработка мебели и изготовление фанеры и других менее ценных материалов; на третьем уровне – изготовление биомассы и т.д.)
4.	Модель чистого цикла	Создании замкнутых систем, в которых отходы и загрязнения минимизируются или полностью исключаются	Производство одежды из органических, переработанных или биоразлагаемых материалов
5.	Продукт по требованию	Производство товаров и услуг в соответствии с реальным спросом потребителей, а не на основе прогнозов	Изготовление товаров по предварительному заказу потребителей

6.	Модель нематериальных услуг	Акцент на предоставлении услуг вместо физической продажи товаров	Сервисы каршеринга, подписки на программные обеспечения

По мнению автора данного исследования, наиболее релевантной предоставляется классификация инновационных бизнес-моделей циклической экономики, предложенная экспертами компании Accenture [129]:

1. Бизнес-модель замкнутых циклов (Circular Supplies) – модель предполагает замену ограниченных ресурсов возобновляемыми источниками энергии, использование биоразлагаемых материалов, полностью или частично переработанных материалов в рамках производства и потребления. В основе развития данной модели лежат фундаментальные научные исследования и технологические разработки, позволяющие вытеснить линейные подходы к использованию ресурсов.

Примеры внедрения бизнес-модели круговых поставок:

- В рамках развития модели ЭЗЦ ПАО «Трубная металлургическая компания» реализует проект AQA, направленный на очистку воды, поступающей из производственных цехов, и её дальнейшее использовании в производстве продукции компании [93]. Кроме того, 90% отходов, образованных в результате хозяйственной деятельности предприятия, перерабатываются и повторно вовлекаются в производственный цикл [77].

- Компания Apple в рамках своей деятельности обеспечила работу всех своих предприятий в мире возобновляемыми источниками энергии – 100% энергии, используемых для организации деятельности всех розничных магазинов, офисов, центров обработки данных, является возобновляемой [130].

- Многие производители зубных щеток изготавливают зубные щетки из бамбука и биоразлагаемых материалов, что позволяет сократить загрязнение окружающей среды.

2. Бизнес-модель восстановления ресурсов (Resource Recovery) – модель ориентирована на инновационном развитии технологий и финансирования новых

НИОКР, способствующих качественному восстановлению (извлечение полезных фракций из отходов) и повторному использованию ресурсов. Встроенная ценность в конце жизненного цикла одного продукта используется при производстве другого продукта, что становится основой для развития смежных бизнес-моделей, способствующих развитию цепочек поставок от потребителя к производителю.

Примеры внедрения бизнес-модели восстановления ресурсов зарубежными и российскими компаниями:

- Крупнейший производитель спортивной одежды и обуви Nike реализует программу Reuse-A-Shoe, основанную на переработке кроссовок, которые потеряли свою потребительскую ценность, и создании вторичных материалов, используемые в создании спортивных покрытий. Каждая из трёх частей кроссовок перерабатывается отдельно: из измельченных резиновых подошв изготавливаются беговые дорожки, средняя часть из пеноматериала становится покрытием для теннисных кортов, а ткань используется в изготовлении баскетбольных площадок. За более, чем 32 года реализации программы переработано более 30 млн. пар старой обуви и более 50 млн. кг отходов производства, за счёт использования вторичных материалов было произведено несколько сотен спортивных покрытий [119].

- Глобальную экологическую программу по утилизации и переработке отходов собственной продукции реализует компания Dell – крупнейший производитель вычислительной техники. Компания использует в производстве новой продукции золото, извлечённое из отработанных материнских плат, а более 150 наименований продукции изготавливается из переработанного пластика [13].

- Крупнейший российский маркетплейс Wildberries устанавливает в собственных пунктах выдачи заказов боксы для сбора текстильных отходов, которые в последующем направляются на переработку, вторичные ресурсы используются в производстве новой продукции. За три года было собрано более 300 тонн текстильных отходов [15].

3. Бизнес-модель продления срока службы продукта (Product Life Extension) – модель, которая предполагает продление жизненного цикла продукта за счёт

ремонта отдельных частей или всего товара, модернизации, реконструкции или восстановления. В рамках реализации данной модели при проектировании товара акцент делается на его дальнейшей ремонтопригодности и доступности для покупателей отдельных комплектующих, что в последующем служит развитием смежных бизнес-моделей по ремонту товаров и продаже запасных частей.

Примеры внедрения бизнес-модели продления срока службы продукта зарубежными и российскими компаниями:

- Широко распространённым примером реализации данной модели является программа производителя бытовой техники Dyson, ориентированная на предоставлении услуг по ремонту и обслуживанию своей продукции. Клиенты компании могут бесплатно отремонтировать свои устройства, что увеличивает срок использования товаров.

- Российский бренд обуви Эконика внедрил программу по ремонту обуви, что позволяет клиентам продлить срок службы своих изделий и уменьшить количество образования отходов.

- Компания Apple запустила программу «Self Service Repair», которая позволяет пользователям самостоятельно ремонтировать свои устройства, предоставляя необходимые инструменты и запчасти, инструменты для ремонта можно взять в аренду. Более того, пользователь может получить часть денег за сдачу сломанной детали на переработку в сервисный центр компании.

4. Бизнес-модель платформ для совместного использования (Sharing Platforms) – модель, основанная на создании и развитии цифровых платформ, а также развитии шеренговой экономики для совместного использования товаров несколькими пользователями. Развитие данной модели способствует совместному использованию избыточных или недостаточно задействованных производственных мощностей, повышению производительности и созданию ценности для пользователей.

Примеры внедрения бизнес-модели платформ для совместного использования:

- Приложение Olio является платформой для обмена пищевыми продуктами и другими вещами между пользователями, что помогает уменьшить количество отходов и способствует повышению эффективности использования ресурсов.

- Американский стартап Rent the Runway – платформа для аренды одежды, которая позволяет пользователям взять дизайнерские вещи в аренду на несколько дней, взамен покупки одежды.

- Развитие рынка аренды автомобилей (каршеринга) способствует снижению потребности в индивидуальном владении транспортными средствами, формируя предпосылки для более рационального использования автопарка. По данным социологических опросов, в 2024 году доля россиян, имеющих водительское удостоверение и пользующихся услугами каршеринга, увеличилась до 25% по сравнению с 18% в 2023 году [42].

5. Бизнес-модель продукт как услуга (Product as a Service) – модель предполагает альтернативу покупке товара и ориентирована на использовании продукции одним или несколькими клиентами на условиях аренду с оплатой по факту использования.

Примерами внедрения бизнес-модели продукт как услуга являются: сдача высокотехнологичного медицинского и промышленного оборудования в аренду; развитие аренды программного обеспечения взамен его покупки способствует регулярному обновлению; развитие сети коворкингов, позволяющей арендовать рабочие места для самостоятельной работы или организации рабочих совещаний.

При развитии данной бизнес-модели снижаются капитальные затраты, улучшается качество обслуживания, а производитель сохраняет за собой право собственности на произведённую продукцию. Это позволяет производителям контролировать качество и обслуживание продукта на протяжении всего его жизненного цикла [41].

Схематично наиболее распространенные региональные бизнес-модели, способствующие переходу к ресурсосберегающей ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации, представлены на рисунке 1.6.

Реализация перечисленных бизнес-моделей возможна как по отдельности, так и совместно, что создаёт новые возможности для устойчивого развития экономики на микро-, мезо, и макроуровнях. Внедрение данных бизнес-моделей способствует интеграции различных подходов к управлению жизненным циклом продукта, что, в свою очередь, позволяет более эффективно использовать материалы и минимизировать отходы.

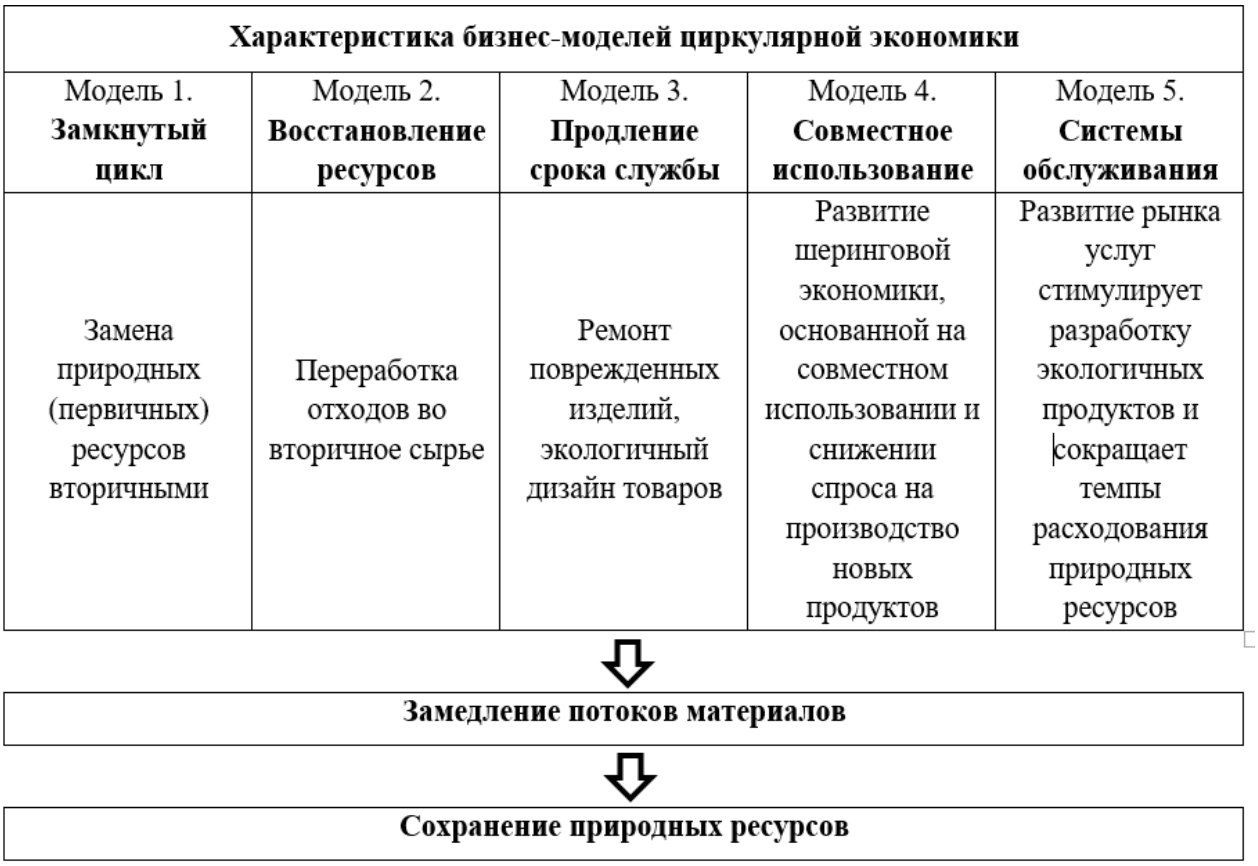


Рисунок 1.6 – Основные бизнес-модели, изменяющие характер потоков товаров и материалов в экономике региона (составлено автором)

Кроме того, синергетический эффект сочетания различных бизнес-моделей может способствовать развитию дополнительных, смежных бизнес-моделей и новых экосистем, что в долгосрочной перспективе увеличит экономическую эффективность внедрения инструментов ЭЗЦ.

Несмотря на наличие отдельных успешных практик, представленных как международными, так и российскими компаниями, в Российской Федерации внедрение цикличных бизнес-моделей находится на этапе формирования. В настоящее время подобные решения преимущественно реализуются крупными компаниями, обладающими необходимыми финансовыми, технологическими и организационными ресурсами для разработки программ по возврату продукции, её ремонту, повторному использованию и переработке. Для большинства отечественных предприятий, особенно субъектов малого и среднего предпринимательства, применение принципов ЭЗЦ пока носит фрагментарный характер и ограничивается отдельными экологическими инициативами, а не комплексной трансформацией производственных и бизнес-процессов.

Дальнейшее распространение цикличных моделей в российской экономике во многом будет зависеть от совершенствования нормативно-правового регулирования, развития инфраструктуры сбора, сортировки и переработки вторичных ресурсов, формирования устойчивого спроса на продукцию из вторичного сырья, а также расширения мер государственной поддержки бизнеса. По мере развития данных условий можно ожидать постепенного перехода от реализации единичных пилотных проектов к более широкому внедрению принципов экономики замкнутого цикла в производственные цепочки товаров и услуг, что будет способствовать повышению ресурсной эффективности, снижению экологической нагрузки и укреплению конкурентоспособности российских предприятий.

Представленный выше подход к классификации включает в себя возможность поэтапной замены линейных моделей моделями замкнутых циклов и является наиболее подходящим для внедрения циклической экономики на региональном и отраслевом уровнях. Обобщая вышеизложенное, автор исследования представил интегрированную систему методов построения региональной бизнес-модели ЭЗЦ (рисунок 1.7).

Представленная иерархическая система методов построения региональной модели ЭЗЦ отражает авторский подход к формированию циклической экономики не как совокупности разрозненных мероприятий отдельных хозяйствующих субъектов, а как целенаправленно управляемого процесса на уровне региона.



Рисунок 1.7 – Интегрированная система методов построения региональной бизнес-модели ЭЗЦ (составлено автором)

Научная новизна предложенного подхода состоит в объединении в единую последовательность ключевых управленческих функций, реализуемых при формировании региональной модели ЭЗЦ: проведения регионального анализа и целеполагания, проектирования бизнес-модели, организации производственных процессов, развития межхозяйственной кооперации и распределения, стимулирования продления жизненного цикла продукции, формирования системы сбора, переработки и возврата ресурсов, а также итоговой оценки уровня развития

модели. Тем самым обеспечивается переход от преимущественно микроэкономического понимания замкнутого цикла к его рассмотрению как элемента региональной экономической политики.

В отличие от существующих подходов, в которых производственные, логистические и ресурсные процессы преимущественно рассматриваются в границах отдельного предприятия или цепочки создания стоимости, предложенная система учитывает пространственную и экономическую взаимосвязь субъектов региональной экономики. Её применение позволяет согласовывать потребности предприятий во вторичных ресурсах с имеющейся ресурсной базой региона, территориальным размещением производственных и перерабатывающих мощностей, возможностями логистической инфраструктуры и специализацией региональной экономики. Это создает основу для формирования устойчивых межотраслевых и межхозяйственных связей, при которых отходы и вторичные ресурсы одного хозяйствующего субъекта могут использоваться в качестве ресурсов для других предприятий региона, а органы власти получают инструмент координации и оценки результативности процессов формирования региональной модели ЭЗЦ.

При внедрении тех или иных бизнес-моделей ЭЗЦ на региональном уровне особое внимание необходимо уделять индивидуальным социально-экономическим, технологическим и климатическим особенностям развития каждого региона. Это необходимо, в первую очередь для того, чтобы обеспечить эффективное внедрение принципов ЭЗЦ с учётом региональных особенностей. Каждый регион имеет свои специфичные характеристики, которые могут существенно повлиять на выбор и реализацию бизнес-моделей циклической экономики. Пример привязки бизнес-модели циклической экономики к регионам России представлен на рисунке 1.8.

Так, например, в густонаселенных регионах и городских агломерациях бизнес-модель совместного использования будет иметь больший экономический эффект за счёт как большого количества пользователей, так и за счёт быстроты

обработки заявок пользователей, в сравнении с отдалёнными регионами с меньшим количеством жителей и неразвитостью коммуникационных сетей.

БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ЗАМКНУТЫХ ЦИКЛОВ	
Развитие модели может быть сосредоточено в регионах с высокой концентрацией промышленных предприятий. В них необходимо развивать инфраструктурную сеть для переработки отходов. Модель замкнутых циклов будет целесообразна благодаря возможности переработки материалов и возвращения их в производственные процессы.	Ханты-Мансийский автономный округ; Омская область; Красноярский край; Самарская область; Нижегородская область; Республика Татарстан; Ямало-Ненецкий автономный округ; Челябинская область; Ульяновская область и др.
БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕСУРСОВ	
Наибольший экономический эффект развитие модели даст в регионах, богатых природными ресурсами, включая леса и водные ресурсы. Модель восстановления ресурсов может внедряться на предприятиях, а также через программы по восстановлению экосистем, лесовосстановлению и управлению водными ресурсами.	Красноярский край, Иркутская область, Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Мурманская область, Приморский край, Сахалинска область и др.
БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ПРОДУКТА	
Промышленные регионы с развитым производственным сектором и технологическим развитием могут сосредоточиться на продлении срока службы продуктов. Это может включать ремонт и модернизацию оборудования, а также внедрение технологий для повышения долговечности товаров.	Челябинская область, Свердловская область, Самарская область, Ульяновская область, Республика Татарстан, Новосибирская область, Сахалинская область, Хабаровский край и др.
БИЗНЕС-МОДЕЛЬ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	
В больших городах с высокой плотностью населения модель совместного использования имеет большой потенциал развития. Модель может развиваться в следующих направлениях: аренда автомобилей, велосипедов, инструментов и даже жилых помещений.	Санкт-Петербург, Москва, Новосибирск, Екатеринбург, Казань, Красноярск, Нижний-Новгород, Челябинск, Уфа, Самара и др.
БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ПРОДУКТ КАК УСЛУГА	
Данную модель целесообразно внедрять в регионах с развитыми туристическими и сельскохозяйственными отраслями. Это может включать аренду сельскохозяйственной техники, предоставление туристических услуг и продуктов на условиях подписки, аренды.	Краснодарский край, Калининградская область, Мурманская область, регионы Северо-Кавказского федерального округа и др.

Рисунок 1.8 – Территориальное распределение бизнес-моделей экономики замкнутого цикла по субъектам Российской Федерации (составлено автором)

А в туристических регионах существует большой потенциал для развития бизнес-модели продукт как услуга. Например, услуги сдачи в аренду горных лыж будет иметь спрос в регионах-горнолыжных курортах. В регионах с развитой промышленностью акцент необходимо делать на переработке отходов и повторном использовании материалов в производственном цикле, что потребует технологического развития инфраструктуры.

Климатические особенности тоже имеют большое значение, так, например, в регионах с высокой солнечной активностью наиболее подходящим инструментом

циклической экономики является развитие производства на основе альтернативных источников энергии, полученных за счёт установки солнечных батарей.

Примечательно, что для повышения эффективности внедрения бизнес-моделей ЭЗЦ на региональном уровне необходимо использовать комплексный подход, учитывающий уникальные характеристики каждого региона. К основным этапам комплексного подхода при формировании бизнес-моделей циклической экономики на региональном уровне можно отнести:

1. Исследование экологических, экономических, технологических и социальных особенностей региона с целью определения наиболее походящей бизнес-модели для конкретной территории;

2. Развитие сетей сотрудничества между государственным и частным секторами с целью обмена лучшими практиками и повышением эффективности использования ресурсов;

3. Развитие образовательных программ, ориентированных на формирование знаний, навыков и ценностей в области устойчивого развития, способствует повышению осведомленности общества преимуществах перехода к циклической экономике и преимуществах развития данной модели;

4. Развитие и внедрение новых технологий и инноваций на всех этапах жизненного цикла продукции – от проектирования и производства до переработки и утилизации отходов – являются ключевым условием повышения ресурсной эффективности, снижения объёмов отходообразования и формирования замкнутых материально-энергетических циклов в рамках ЭЗЦ;

5. Создание механизмов государственной поддержки хозяйствующих субъектов, внедряющих принципы циклической экономики.

Одним из основных препятствий на внедрении принципов циклической экономики является отсутствие интереса и осведомленности потребителей о важности устойчивого развития и экологически осознанного поведения [31].

В этой связи, в целях повышения положительного воздействия на экономическое и экологическое развитие региона при формировании модели ЭЗЦ особое внимание необходимо уделять развитию экологического просвещения

населения, ключевой целью которого является повышение экологической культуры населения и изменение поведения и потребительских привычек людей в сторону более ответственного отношения к окружающей среде.

К основным преимуществам развития экологического просвещения населения в контексте формирования ЭЗЦ относится:

- формирование устойчивой модели сознательного потребления: граждане, осведомленные о проблемах окружающей среды и принципах устойчивого развития, могут делать более осознанный выбор товаров и услуг, отдавая предпочтение товарам длительного пользования и отказу от использования одноразовых товаров.

- развитие раздельного сбора и переработки отходов: развитие экологического просвещения ведёт к формированию у населения экологических привычек, среди которых – внедрение раздельного сбора отходов, что неизбежно будет способствовать уменьшению объёма отходов, их повторному использованию и возвращению в производственный процесс.

Вовлечение государства, бизнеса, общественных организаций и населения в развитие экологического просвещения оказывает положительное влияние на экологическую грамотность населения и создаёт предпосылки для улучшения экологического благополучия страны [28].

Государство должно сформировать целостную и непрерывную систему развития экологического просвещения, обеспечив данное направление необходимым финансированием и создавать импульсы для его инновационного развития в регионах, отдельных компаниях, образовательных учреждениях и так далее. Единая концепция развития экологического просвещения, утвержденная на государственном уровне, позволит повысить уровень экологической грамотности и экологической культуры населения, создаст условия для развития инноваций в сфере образования и устойчивого развития модели ЭЗЦ.

Подводя итог исследования особенностей внедрения бизнес-моделей ЭЗЦ на региональном уровне, автором получены следующие выводы и результаты:

1. В настоящее время в мировой литературе нет единого алгоритма комплексного внедрения принципов ЭЗЦ на региональном уровне с определенным инструментарием оценки возможностей и вызовов развития инновационных бизнес-моделей циклической экономики на территории региона. Это создаёт определённые сложности как для исследователей, так и для государственных и частных секторов экономики, стремящихся адаптировать принципы ЭЗЦ к специфическим условиям региона.

2. При формировании модели ЭЗЦ на региональном уровне необходимо уделять внимание территориальной привязке, а именно экологическим, социальным, экономическим, технологическим и климатическим условиям развития территории для выбора наиболее подходящей бизнес-модели циклической экономики. Эффективность развития бизнес-модели в существенной степени определяется учётом территориального размещения производительных сил, сырья, материалов, источников энергии и численностью населения. Наибольший потенциал для развития инновационных бизнес-моделей имеет урбанизированные и промышленно развитые территории.

3. С целью повышения эффективности реализации инструментов циклической экономики при построении бизнес-моделей необходимо на государственном, региональном и корпоративном уровнять развивать экологическое просвещение граждан, оказывающее значительное влияние на формирование модели циклической экономики в целом, а также способствует изменению поведенческой модели потребителей, активному участию населения в переработке отходов и развитию инноваций в области устойчивого развития.

Таким образом, модель ЭЗЦ направлена на снижение зависимости экономического роста от использования ограниченных природных ресурсов. Переход к модели ЭЗЦ предполагает для предприятий не только модернизацию существующих производственных процессов, но и формирование новых бизнес-моделей, ориентированных на замкнутые материальные потоки и сервисные форматы потребления. Он требует развития технологических инноваций, переосмысления организационно-технологических решений и существенной

трансформации цепочек создания стоимости, включая перераспределение ролей участников, интеграцию операций по переработке и повторному использованию ресурсов, а также усиление кооперации между звеньями цепи.

Внедрение принципов ЭЗЦ, помимо улучшения состояния окружающей среды, способствует повышению экономической эффективности деятельности предприятий за счёт снижения ресурсной и отходоёмкости производства. Это создаёт условия для формирования новых рабочих мест в смежных сферах: переработка, ремонт и сервисные услуги. Дополнительный экономический эффект обеспечивается за счёт более полного вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот, сокращения затрат на приобретение первичного сырья и оптимизации производственных процессов. В региональном аспекте развитие таких направлений способствует расширению экономической специализации территорий, формированию новых производственных цепочек и повышению устойчивости региональной экономики.

Перспективы развития экологического просвещения связаны с формированием экологической осознанности у населения и бизнеса, а также подготовкой нового поколения специалистов. Однако, для успешной реализации программ экологического просвещения необходимо преодолеть вызовы, такие как отсутствие единого подхода к развитию экологического просвещения и недостаточное финансирование.

1.3. Формирование региональной модели экономики замкнутого цикла на примере отрасли обращения с отходами

Один из четырёх основных экологических законов, сформулированных американским учёным-экологом Барри Коммонером в 70-х годах 20 века, гласит следующее «Всё должно куда-то деваться». Это закон, в первую очередь, относится к сфере обращения с отходами, аккумулирующей в себе большое количество

недооцененных ресурсов. Современный мир находится на той траектории развития, при которой темпы образования отходов превышают темпы роста населения.

Линейная модель экономики была доминирующей долгие годы, за счёт чего в мире образовалось большое количество накопленных отходов. В рамках формирования ЭЗЦ в сфере обращения с отходами, отходы, с точки зрения сырьевого потенциала, являются самым неиспользуемым ресурсом [134]. Отходы, образованные от функционирования одной деятельности, могут и должны служить ресурсами для производственных циклов при изготовлении другой продукции.

Развитие модели циклической экономики, как и любой альтернативной модели экономического развития, в первую очередь ориентировано на достижение экономических эффектов, сопровождающих её функционирование.
В практическом измерении, помимо экологических результатов (минимизация негативного воздействия на окружающую среду, обусловленного чрезмерным накоплением и постоянным образованием отходов), значимый экономический эффект связан с уменьшением затрат при переработке отходов и восстановлении вторичных ресурсов при наличии соответствующего технологического и инфраструктурного обеспечения. Это, в конечном итоге, делает переработку в ряде случаев более рентабельной, чем добыча и первичная переработка природного сырья.

Формирование эффективной системы управления отходами, основанной на принципах замкнутых циклов, наряду с экологическими преимуществами генерирует позитивные экономические экстерналии, проявляющиеся в снижении совокупных издержек, росте занятости в секторах переработки и сервисных услуг, а также в повышении устойчивости региональных и национальных экономических систем [52].

К основным экономическим преимуществам внедрения принципов ЭЗЦ в отрасли обращения с отходами относятся:

- формирование дополнительных источников доходов за счёт реализации вторичных ресурсов и вторичного сырья (при линейной модели экономики отходы

являются издержками (сбор, транспортировка, размещение), а при циклической экономике отходы – это дополнительные ресурсы);

- сокращение региональных расходов на содержание полигонов (захоронение отходов или их размещение на полигонах требует значительных расходов регионального бюджета) [24];

- сохранение запасов природных ресурсов (увеличение доли вторичных ресурсов при производстве продукции сокращает потребность добычи полезных ископаемых);

- технологическое развитие (необходимость оптимизации и автоматизации процесса переработки отходов стимулирует научные исследования и развитие смежных отраслей);

- создание новых рабочих мест (развитие отрасли обращения с отходами побуждает предприятия создавать новые рабочие места).

Вместе с тем, существуют и определенные барьеры, ограничивающие темпы формирования региональной модели ЭЗЦ в отрасли обращения с отходами, к которым относятся:

- изменение морфологического состава отходов, выражающееся в сокращении доли органической фракции и росте объёма синтетических компонентов, существенно усложняет процессы их сортировки и переработки. Это обусловливает необходимость диверсификации технологических решений в сфере обращения с отходами, а также частичной децентрализации систем их сбора;

- рост численности населения и обширная география населенных пунктов значительно затрудняет сбор отходов, что сказывается на удорожании транспортной логистики их доставки до сортировочных центров;

- высокая стоимость капитальных вложений, в особенности на первых этапах, в связи с необходимостью создания производственных мощностей, и дороговизна текущих эксплуатационных расходов делает отрасль обращения с отходами менее конкурентоспособной по сравнению с другими секторами экономики;

- дополнительные правительственные расходы на расширение институционального потенциала отрасли с целью организации долгосрочного планирования мероприятий, мониторинга оценки эффективности и надзора за соблюдением установленных норм.

Однако, высокие ограничительные барьеры при эффективном государственном регулировании могут стать катализатором развития принципов циклической экономики. Например, государством могут устанавливаться строгие нормы регулирования отрасли обращения с отходами, что будет способствовать внедрению принципы устойчивого развития.

Модель ЭЗЦ в области обращения с отходами необходимо формировать «горизонтально» (развитие законодательной базы, создание условий для привлечения в отрасль инвестиций, инфраструктурное и технологическое развитие, подготовка квалифицированных кадров, создание устойчивой системы сбыта, мониторинг оценки эффективности) и «вертикально» по категориям отходов (пластик, стекло, макулатура, металл, текстиль, пищевые отходы, электронные отходы, опасные отходы, строительные отходы, медицинские отходы и т.д.). В разных странах сильно различается как структура отходов, так и методы обращения с ними. Поэтому при формировании системы обращения с отходами особое внимание уделяется индивидуальным особенностям каждого региона: социальным, культурным, правовым, техническим и экономическим [20]. Например, в регионах, которые являются туристическими центрами, количество образованных отходов существенно выше, чем в малопривлекательных для туристов регионах.

Наиболее «доступными» отходами, с точки зрения переработки, являются твердые коммунальные отходы (далее – ТКО), которые образуются домохозяйствами и хозяйствующими субъектами в большом количестве и имеют предсказуемый состав, что значительно упрощает процессы их сортировки и переработки, а также обеспечивает постоянный поток отходов предприятиям переработки. Формирование региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО зависит от того, насколько понятную систему управления отходами, основанную

на бесперебойном движении потоков отходов и вовлеченности всех действующих лиц, выстроит государство. На рисунке 1.9 отражен концептуальный алгоритм формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО.

Представленный авторский алгоритм формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО отражает особенности взаимодействия между основными участниками сферы обращения с отходами в рамках формирования базовых элементов ЭЗЦ, источники формирования ресурсного обеспечения системы управления отходами, формирование системы квалифицированных кадров, движение потоков отходов и движение вторичных ресурсов и сырья, образованных после переработки отходов.

Важным направлением формирования региональной модели ЭЗЦ является создание современной инфраструктуры по обращению с отходами, включающей объекты сбора, сортировки, переработки и утилизации. Наряду с этим ключевое значение приобретает разработка и внедрение инновационных технологий, направленных на повышение качества переработки и расширение возможностей повторного использования материалов, что способствует углублению замкнутых материальных циклов и развитию циклической экономики.

Субъектами региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО (заинтересованными сторонами её формирования и реализации) выступают региональные органы власти, бизнес-структуры, региональные операторы по обращению с ТКО, а также население, включающее домохозяйства и организации.

Предметом их взаимодействия выступает вовлечение вторичных ресурсов в новые производственные циклы.

Институциональные основы взаимодействия участников региональной модели циклической экономики играют ключевую роль в обеспечении эффективного управления ресурсами и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Рассмотрим функциональные роли каждого участника в процессе создания и функционирования ЭЗЦ в области обращения с ТКО.

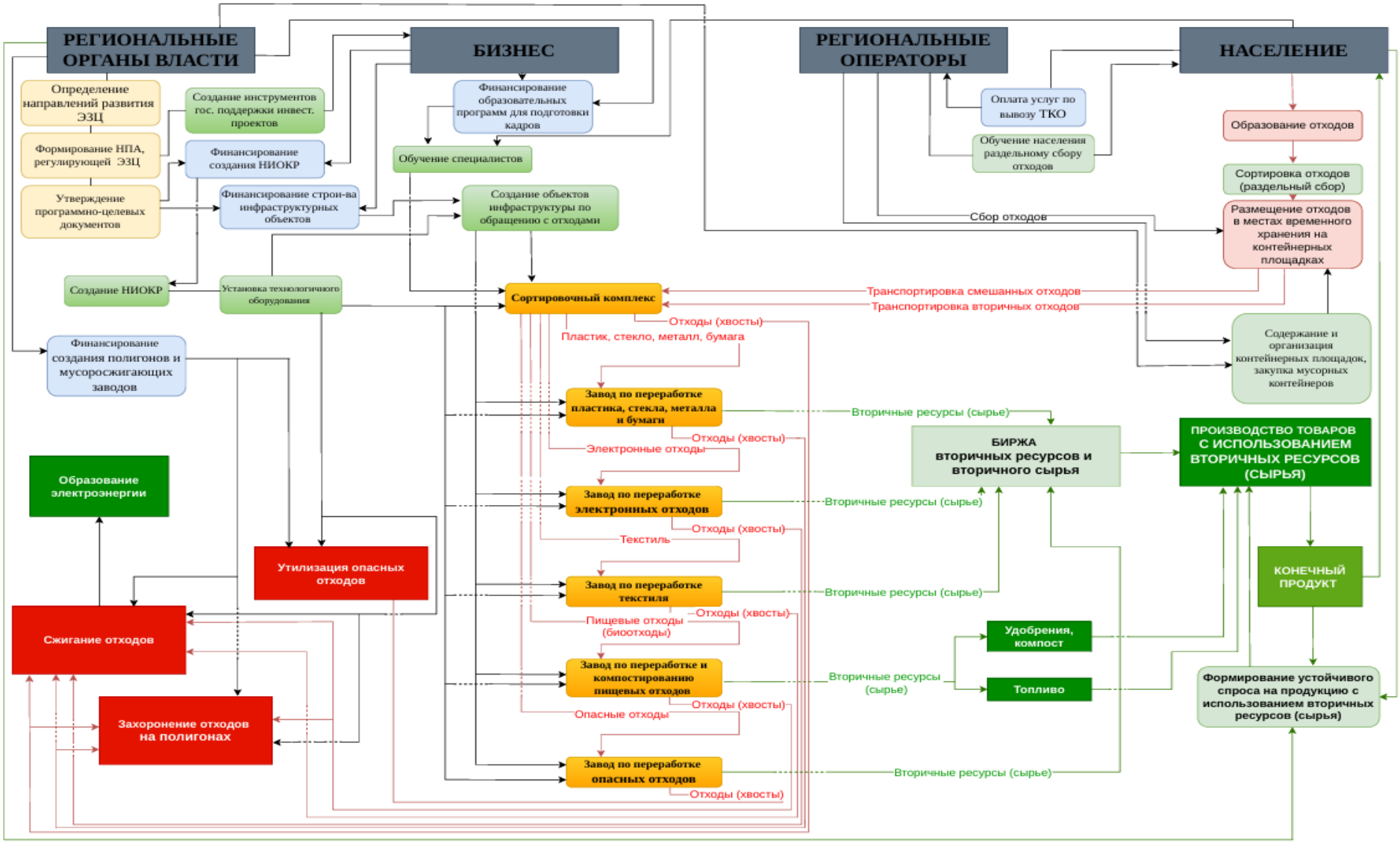


Рисунок 1.9 – Концептуальный алгоритм формирования региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твёрдыми коммунальными отходами (составлено автором)

Основным участником в предложенном алгоритме выступают региональные органы власти, формирующее основных направлений и приоритетов региональной политики по переходу к принципам ЭЗЦ и основных направлений развития данной модели, а также в роли координатора и регулятора процессов, направленных на устойчивое управление ресурсами и минимизацию отходов. К основным функциям региональных органов при построении циклической экономики в сфере обращения с отходами на относятся:

- разработка и создание законодательной базы, регулирующей процессы утилизации и переработки отходов, и стимулирующей использование вторичных материалов в процессе создания новых товаров. Также государству необходимо разрабатывать и внедрять стандарты для продукции, способствующих её дальнейшей переработке, и обеспечивать актуальность нормативно-правовых инструментов управления и надзора за развитием данной отрасли;

- утверждение программно-целевых документов, направленных на внедрение основных принципов циклической экономики, исходя из региональных особенностей размещения производственных сил, технологического развития и с учётом основных потоков образования и движения отходов;

- обеспечение бесперебойного ресурсного обеспечения первоначальных капитальных вложений и операционных расходов отрасли обращения с отходами в долгосрочной перспективе посредством финансирования (полного или частичного) создания/модернизации объектов инфраструктуры по обращению с отходами (финансирование создания и модернизации инфраструктурных мощностей; финансирование НИОКР в части создания оборудования и развития технологий переработки отходов, захоронения остатков (хвостов) отходов; финансирование создания контейнерных площадок, полигонов и мусоросжигательных заводов);

- создание предсказуемых и надежных механизмов привлечения частных инвестиций в формирование технологичной отрасли обращения с отходами, включающих в себя разработку правовых норм, финансовых стимулов для предприятий и стратегий сотрудничества;

- обеспечение созданных объектов инфраструктуры по обращению с отходами необходимыми коммуникациями (дорожное сообщение, электричество, водоснабжение и т.д.);

- создание условий для повышения эффективности деятельности региональных операторов по обращения с ТКО посредством регулирования тарифной политики и повышения экологической культуры населения с целью обеспечения высокой собираемости отходов;

- создание образовательных программ по подготовке/переподготовке квалифицированных кадров для отрасли обращения с отходами, а также создание условий для повышения имиджа специалиста по обращению с отходами;

- создание условий для формирование устойчивого спроса на продукцию, изготовленную с использование вторичных ресурсов и сырья, со стороны государства, предприятий и населения;

- создание эффективной и прозрачной системы мониторинга и оценки эффективности внедрения принципов ЭЗЦ в сфере обращения с отходами.

Важно отметить необходимость чёткого разделения полномочий между федеральным центром и региональными органами власти при формировании циклической экономики. Так, федеральный центр отвечает за законодательное закрепление основных направлений и принципов ЭЗЦ, устанавливает целевые показатели эффективности, разрабатывает экологические стандарты, частично или полностью финансирует создание соответствующей инфраструктуры, разрабатывает инструменты для привлечения в отрасль частных инвестиций и утверждает систему показателей для оценки эффективности отрасли обращения с отходами. Региональные власти обеспечивают надлежащие условия для временного размещения отходов, бесперебойное функционирование цепочек движения отходов внутри регионов, частично или полностью финансируют создание объектов по обращению с отходами, создают условия для обеспечения устойчивого спроса на вторичные ресурсы, а также отвечают за достижение установленных федеральным центром показателей эффективности.

На региональном уровне разграничение полномочий и ответственности органов власти при формировании модели ЭЗЦ в сфере обращения с отходами является фундаментальным условием для исключения рисков создания административных барьеров и повышения эффективности управления отраслью [45].

Развитие региональной сети инфраструктуры по обращению с отходами является ключевым элементом формирования модели ЭЗЦ, обеспечивающей эффективное управление ресурсами и повышения уровня вторичной переработки.

Не менее важным является вопрос финансового обеспечения инфраструктурных проектов в сфере обращения с отходами. Для успешной реализации инициатив по созданию объектов ЭЗЦ необходимо привлечение как государственных, так и частных инвестиций. Государственные субсидии и гранты могут стать катализатором для частных инвестиций, что позволит создать устойчивую финансовую модель для функционирования новых объектов. Важно также учитывать необходимость разработки долгосрочных стратегий, направленных на модернизацию существующей инфраструктуры и её адаптацию к современным требованиям [55].

Создание инструментов государственной поддержки инвестиционных проектов бизнеса при строительстве/модернизации объектов инфраструктуры в сфере обращения с отходами и технологическом развитии является важнейшей функцией государства при формировании модели циклической экономики в области обращения с отходами. На рисунке 1.10 изображены инструменты региональной политики по формированию модели ЭЗЦ.

Создание развитой инфраструктурной сети способствует более высокому уровню переработки вторичных материалов и повышению доступности таких материалов для производителей, что влияет на сокращение стоимости конечной продукции, произведённой из вторичного сырья [124].



Рисунок 1.10 – Инструменты региональной политики по формированию модели экономики замкнутого цикла (составлено автором)

Бизнес (частный сектор) является важным участником региональной модели формирования ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО и выполняет следующие функции:

- участие в создании законодательной базы, направленной на развитие ЭЗЦ;

- финансирование создания/модернизации объектов инфраструктуры по обращению с отходами, в том числе на принципах государственно-частного партнерства (создание/модернизация мощностей по сортировке и переработке отходов; финансирование разработки НИОКР в части создания оборудования и развития технологий; создание полигонов и мусоросжигательных заводов);

- финансирование разработки и реализации образовательных программ по подготовке и переподготовке квалифицированных специалистов в сфере обращения с отходами, направленных на обеспечение кадровой устойчивости и бесперебойного функционирования отрасли;

- финансирование разработки и реализации образовательных программ, а также проведение просветительских мероприятий, направленных на повышение уровня экологической культуры населения, формирование у экологических привычек (практика раздельного сбора мусора) и изменения потребительской модели потребления (важно сформировать у населения выбор в пользу экологически безопасных товаров);

- организация всего цикла процесса сортировки и переработки отходов, а также извлечения из отходов полезных фракций;

- разработка новых бизнес-моделей циклической экономики, ориентированных на использование вторичных ресурсов и сырья в производственных циклах, расширение сферы услуг, внедрение принципов экологичного дизайна продукции и развитие практик промышленного симбиоза;

- создание новых рабочих мест в сфере обращения с отходами, включая деятельность по сбору, сортировке, переработке, утилизации и сервисному обслуживанию соответствующей инфраструктуры;

- формирование устойчиво функционирующего рынка вторичных ресурсов (вторичного сырья) и обеспечение его бесперебойной работы, в том числе за счёт развития и внедрения цифровых технологий, обеспечивающих прозрачность, прослеживаемость и эффективную координацию операций между участниками рынка.

Автором в качестве отдельного субъекта циклической экономики выделены региональные операторы по обращению с ТКО, так как субъект хозяйственной деятельности, осуществляющий услуги по транспортировке отходов, не всегда является субъектом хозяйственной деятельности, осуществляющим сортировку/переработку отходов, и не выступает в качестве инвестора при создании инфраструктуры.

В представленном алгоритме региональные операторы по обращению с ТКО являются основными получателями денежных средств (тарифов) от населения по оплате услуг по вывозу ТКО, и играют важную роль в построении модели ЭЗЦ в сфере обращения с отходами и выполняют следующие функции:

- осуществление транспортировки отходов с мест их временного размещения (контейнерные площадки) в объекты первичной сортировки отходов;

- финансирование создания контейнерных площадок и установки на них контейнеров для раздельного сбора мусора, а также содержание этих площадок в нормативном состоянии;

- проведение различных мероприятий с вовлечением населения, направленных на развитие навыков правильной сортировки отходов домохозяйствами.

Наибольшее количество ТКО образуется населением (домохозяйствами, предприятиями, в местах общественного пользования). И именно население может сыграть одну из ключевых ролей в эффективности внедрения принципов циклической экономики, обеспечивая:

- правильную сортировку отходов дома и в местах временного размещения (на контейнерных площадках);

- изменение собственных потребительских привычек (отдавать предпочтение в пользу экологичных товаров, с минимальным упаковочным материалом и изделий, изготовленных с использованием вторичных ресурсов);

- трудовую занятость в сфере обращения с отходами.

В условиях перехода к модели ЭЗЦ особую актуальность приобретает формирование эффективной системы обращения вторичных ресурсов (сырья), обеспечивающей их возвращение в хозяйственный оборот. Одним из ключевых инструментов такой трансформации выступает создание биржи вторичных ресурсов и вторичного сырья, представляющей собой специализированную инфраструктурную платформу для координации взаимодействия между отходообразователями, переработчиками, производственными предприятиями, логистическими операторами и государственными органами.

Функционирование биржи вторичных ресурсов должно основываться на принципах цифровизации, стандартизации и прослеживаемости материальных потоков. Предполагается, что предприятия и иные участники системы будут размещать на цифровой платформе информацию о наличии вторичных ресурсов с

указанием их объёма, состава, характеристик и территориального расположения. В рамках системы должны быть предусмотрены механизмы классификации и сертификации вторичного сырья, позволяющие обеспечить единые требования к качеству ресурсов и повысить доверие со стороны потребителей переработанных материалов. Дополнительно биржевая платформа должна обеспечивать автоматизированный поиск контрагентов, проведение электронных торгов, сопровождение сделок и интеграцию с логистической инфраструктурой.

Важным элементом функционирования биржи вторичных ресурсов является участие государства как институционального регулятора и координатора процессов формирования циклической экономики [21]. Государственное участие может выражаться в разработке нормативно-правовой базы, внедрении механизмов расширенной ответственности производителей, предоставлении налоговых стимулов и субсидий участникам рынка переработки, а также интеграции биржевой платформы с государственными системами экологического мониторинга и отчетности. Такой подход позволит обеспечить прозрачность движения вторичных ресурсов, повысить уровень контроля за обращением отходов и создать условия для формирования устойчивого рынка вторичного сырья.

Повторное вовлечение материалов в производственный цикл позволит снизить зависимость экономики от первичных природных ресурсов, сократить экологическую нагрузку на окружающую среду и повысить устойчивость региональных хозяйственных систем. В долгосрочной перспективе развитие организованного рынка вторичных ресурсов может стать одним из ключевых факторов обеспечения ресурсной безопасности и устойчивого социально-экономического развития.

Для создания устойчивой экономической системы, основанной на повторном использовании ресурсов, необходимо учитывать множество факторов, выходящих за рамки создания объектов инфраструктуры по обращению с отходами. Необходимо рассматривать целостно всю цепочку создания ценности – от формирования потребительского выбора до производства новых товаров с использованием вторичных ресурсов и их реализации. Государство и бизнес

должны также сосредоточить внимание на изменении культурных норм по обращению с отходами, так как поведение потребителей является одним из ключевых факторов развития ЭЗЦ. Вместе с тем, необходимо разрабатывать и внедрять инновации, а также обеспечить эффективные условия для дальнейшей реализации вторичных ресурсов и сырья [104].

Взаимодействие региональных органов власти и бизнеса в процессе формирования модели ЭЗЦ находит свое институциональное выражение, в том числе, в развитии практик промышленного симбиоза. Под промышленным симбиозом в данном контексте понимается система организационно-экономических отношений, предполагающая передачу отходов и побочных продуктов одного предприятия другим хозяйствующим субъектам на коммерческой либо безвозмездной основе с целью их последующего использования в качестве вторичного сырья в производственных процессах. Реализация указанных практик обеспечивает повторное вовлечение ресурсов в экономический оборот и способствует формированию интегрированной замкнутой производственно-экономической экосистемы. Это, в свою очередь, ведёт к повышению ресурсной эффективности, сокращению объёмов образования отходов и снижению негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Воспользуемся определением Д.С. Чернышова, по мнению которого «промышленный симбиоз подразумевает создание сети предприятий, находящихся в близости друг от друга (на территории одного региона или нескольких соседних), в которой избыточные ресурсы и отходы одних предприятий становятся ресурсами для других предприятий» [105].

Промышленный симбиоз является ключевым элементом, способствующим эффективной реализации модели ЭЗЦ за счёт оптимизации потоков материалов и энергии между различными производственными системами. Использование данного подхода позволяет эффективность управления ресурсами через интеграцию побочных продуктов одного предприятия в технологические процессы

другого, в результате чего создаётся дополнительная ценность и экономическая выгода.

Пример организации промышленного симбиоза управления пищевыми отходами представлен на рисунке 1.11.

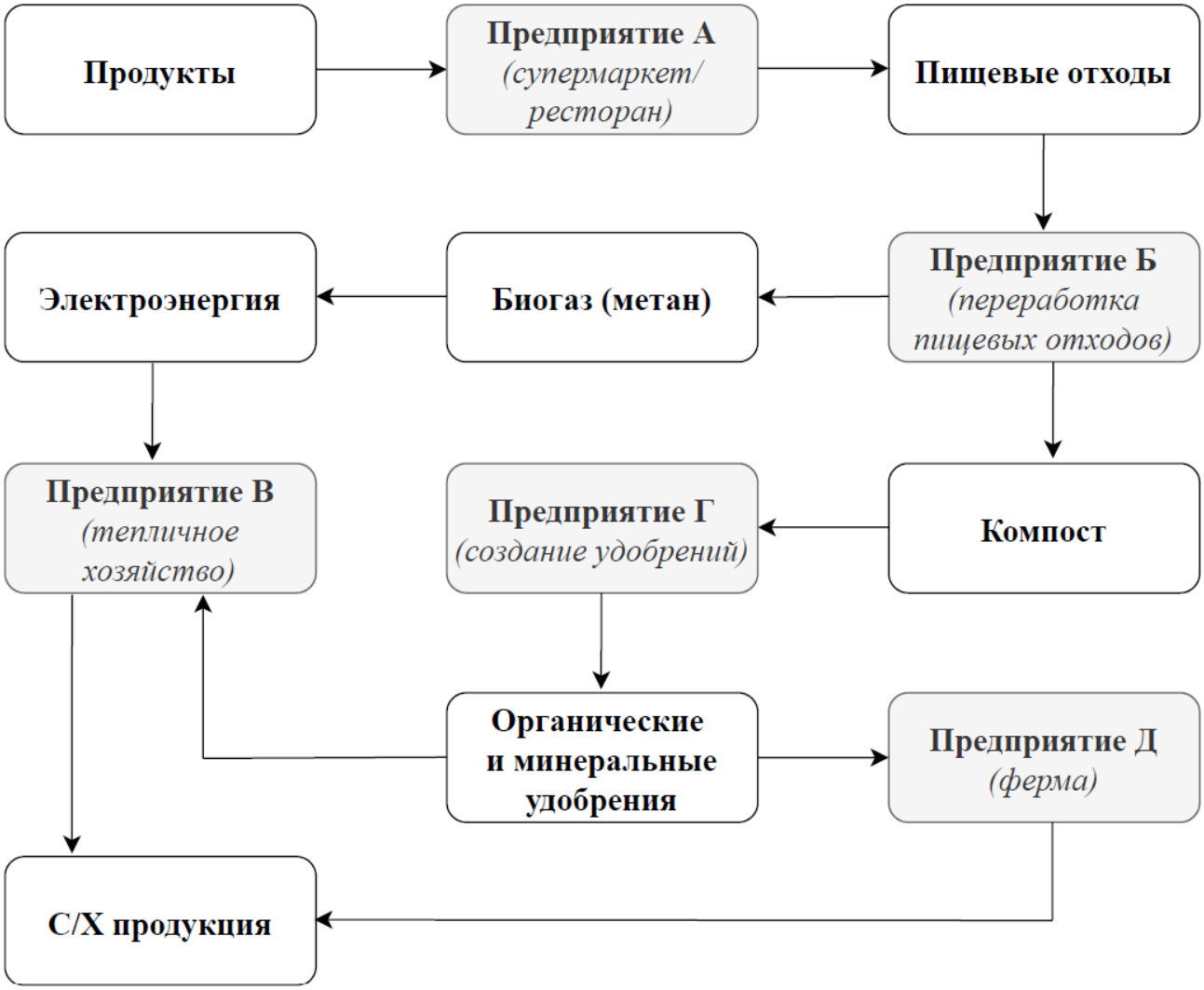


Рисунок 1.11 – Модель промышленного симбиоза с использованием пищевых отходов (составлено автором)

Как видно из представленного рисунка, переработка пищевых отходов и их повторное использование в новых производственных циклах способствует экономии первичных ресурсов предприятий и устойчивому развитию сельского хозяйства, а также минимизирует негативное влияние на окружающую среду.

Для эффективности реализации промышленного симбиоза необходимо создание бесперебойной системы сбора и транспортировки отходов к перерабатывающим предприятиям. Поддержка предприятий, вовлекающих в

производство вторичные ресурсы, усиливает сотрудничество между различными участниками цепочки поставок.

Ключевыми преимуществами формирования и развития промышленного симбиоза являются сокращение объёмов отходов, направляемых на полигоны захоронения, а также повышение эффективности использования материальных ресурсов. Использование вторичного сырья способствует снижению затрат на транспортировку и утилизацию отходов, что, в свою очередь, уменьшает стоимость вторичных материалов. Дополнительным экономическим эффектом выступает снижение себестоимости продукции, произведённой с применением вторичных ресурсов, за счёт сокращения расходов на закупку первичного сырья [91].

Развитие промышленного симбиоза также стимулирует инновационное развитие технологий, направленных на восстановление ресурсной ценности отходов и повышение уровня их переработки. Кроме того, формирование кооперационных связей между предприятиями способствует возникновению новых бизнес-моделей, основанных на совместном использовании и обмене ресурсами, что создаёт предпосылки для развития новых рынков и видов услуг в рамках ЭЗЦ.

Государство играет важную роль в поддержке и развитии промышленного симбиоза, создавая условия для внедрения симбиотических отношений между предприятиями через разработку нормативной базы, направленной на снижение налогового бремени для компаний, участвующих в проектах по обмену ресурсами и отходами, а также предусматривающей снижение административных барьеров. Также необходимо создание платформ для сотрудничества между различными секторами экономики, что способствует взаимодействию между производителями и потребителями вторичных ресурсов, позволяет компаниям обмениваться опытом и успешными практиками, находить новые возможности для интеграции своих производственных процессов [144].

Различными авторами подтверждается высокая роль экологического образования в рамках перехода к циклической экономике. Для системного развития концептуальной модели ЭЗЦ на региональном уровне необходимо вовлечения всех

возрастных категорий граждан в непрерывный процесс обучения, для чего важно применять комплексный подход с использованием инновационных технологий [30, 107].

Одним из перспективных направлений реализации данной задачи является использование современных цифровых образовательных технологий, позволяющих обеспечить доступность экологических знаний для различных категорий населения независимо от возраста, уровня подготовки и места проживания. Применение интерактивных образовательных платформ, онлайн-курсов, мобильных приложений, технологий виртуальной и дополненной реальности способствует повышению эффективности усвоения знаний, формированию экологически ответственного поведения.

Вместе с тем, формирование экологической культуры должно носить непрерывный характер и охватывать все уровни образования, а также систему дополнительного профессионального обучения и просвещения населения. В этих условиях образовательные мероприятия целесообразно рассматривать не как самостоятельный элемент экологической политики, а как важнейший инструмент институционального обеспечения перехода к ЭЗЦ, обеспечивающий формирование необходимых компетенций у населения, представителей бизнеса и органов государственной власти.

Комплексное применение традиционных и инновационных образовательных технологий позволяет обеспечить устойчивое распространение принципов ЭЗЦ в обществе, повысить уровень экологической ответственности участников экономических отношений и создать благоприятные условия для реализации региональной политики, направленной на развитие циклической модели экономики. Такое сочетание образовательных инструментов способствует не только изменению моделей потребления и обращения с отходами, но и формированию долгосрочных предпосылок для повышения ресурсной эффективности и достижения целей устойчивого развития.

Научное приращение разработанного автором концептуального алгоритма формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО заключается в

системном представлении данного процесса как совокупности взаимосвязанных управленческих, ресурсных и материальных потоков на региональном уровне. В отличие от существующих подходов, преимущественно рассматривающих отдельные элементы обращения с отходами – сбор, транспортирование, сортировку или переработку, автором впервые объединены в едином алгоритме взаимодействие органов региональной власти, региональных операторов, предприятий по обработке и утилизации отходов, хозяйствующих субъектов и населения; источники финансового, инфраструктурного и кадрового обеспечения; движение потоков ТКО; а также последующее вовлечение полученных вторичных ресурсов и сырья в хозяйственный оборот. Это позволило установить последовательность формирования базовых элементов региональной модели ЭЗЦ и показать механизм трансформации отходов из конечного результата потребления в ресурс для новых производственных циклов.

Подводя итог исследования теоретических аспектов формирования региональной модели ЭЗЦ, автором получены следующие выводы и результаты:

1. Процесс формирования модели ЭЗЦ в сфере обращения с отходами сложный и многогранный, требует комплексного подхода, скоординированных действий федеральных/региональных властей и бизнеса, которые должны быть нацелены на повышение конкурентоспособности вторичных материалов и товаров, произведенных из таких ресурсов. На начальном этапе внедрения модели циклической экономики необходимо сформировать четкие и прозрачные институционально-правовые рамки, обеспечивающие единообразные и предсказуемые условия («правила игры») для всех участников данного процесса.

2. Концептуальный алгоритм формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО включает в себя этапы создания инфраструктуры по обращению с отходами, основные потоки движения отходов (сбор, накопление, транспортировка), процесс переработки отходов и восстановления ресурсов, а также ресурсное обеспечение и роли каждого участника формирования циклической экономики.

3. Ключевую роль при формировании и функционировании региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО играет государство, формирую законодательную базу для эффективного управления ресурсами, формируя ресурсное обеспечение отрасли обращения с отходами, создавая возможности для получения экстерналий всеми участниками модели циклической экономики, а также обеспечивая, на начальном этапе развития, устойчивый спрос на вторичные ресурсы (сырьё) и продукцию, изготовленную с использованием вторичных материалов. От государства требуется, постоянное совершенствование системы управления отходами, делая её последовательной, устойчивой, функциональной и подотчетной.

4. Объединение усилий государственных институтов и бизнес-сообщества создаёт синергетический эффект при формировании модели ЭЗЦ на региональном уровне объединяя ресурсы, которые каждый из этих секторов может использовать. Вовлеченность бизнеса в процесс внедрения принципов циклической экономики играет ключевую роль в обеспечении технологического развития отрасли обращения с отходами. Именно предпринимательский сектор, выступая основным инициатором формирования и апробации новых бизнес-моделей, должен генерировать и предлагать решения по развитию отрасли, которые в дальнейшем приобретают нормативно-правовое оформление и институциональное закрепление на государственном уровне.

5. Развитие промышленного симбиоза выступает катализатором для трансформации традиционных производственных бизнес-моделей в более устойчивые и эффективные экосистемы, что в свою очередь способствует рациональному использованию ресурсов, снижению сырьевой зависимости и повышению энергетической эффективности. Государственная поддержка симбиотических проектов способствует инновационному развитию и технико-экономическому прогрессу, что, в свою очередь, ведёт к созданию новых рабочих мест и повышению конкурентоспособности регионов на национальном и международном рынках.

ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

2.1. Анализ содержания и результатов внедрения принципов экономики замкнутого цикла в субъектах Российской Федерации

Средний мировой спрос на материалы на душу населения вырос с 8,4 тонны в 1970 году до 13,2 тонны в 2024 году. Увеличение добычи ресурсов сопряжен с ростом численности населения в мире, согласно прогнозам ООН, к 2030 году численность населения планеты достигнет 8,5 млрд. человек, а к 2050 году ожидается увеличение численности до 9,7 млрд. человек [156, 14]. Вслед за ростом численности населения последует увеличение объёмов потребления, что приведёт к еще большему росту темпов образования отходов производства и потребления.

По данным Всемирного банка, в течение года люди всех стран производят более 2 млрд. тонн ТКО, а к 2050 году прогнозируется увеличение общего объёма образования ТКО до 3,4 млрд. тонн [158]. Свой вклад в общий объём образования отходов вносит и Россия. На рисунке 2.1. представлена информация о количестве образованных ТКО в разрезе федеральных округов в 2019 – 2025 годах.

За рассматриваемый период, с 2019 по 2025 год, в России образовалось более 357,3 млн. тонн ТКО (2019 год – 60,6 млн. тонн, 2020 год – 50,4 млн. тонн, 2021 год – 50,5 млн. тонн, 2022 год – 48,3 млн. тонн, 2023 год – 49,9 млн. тонн, 2024 год – 51,2 млн. тонн, 2025 год – 46,4 млн. тонн). Подобная информация об образовании отходов в разрезе субъектов Российской Федерации содержится в Приложении А.

Высокие темпы образования ТКО не только подчеркивают необходимость ускоренного перехода к модели ЭЗЦ, но и свидетельствуют о большом недооцененном ресурсном потенциале отрасли Неиспользуемые вторичные ресурсы, аналогично первичным ресурсам, обладают потенциальной

потребительской ценностью [94]. Эффективное управление системой обращения с отходами создаст условия для устойчивого регионального развития в субъектах Российской Федерации.

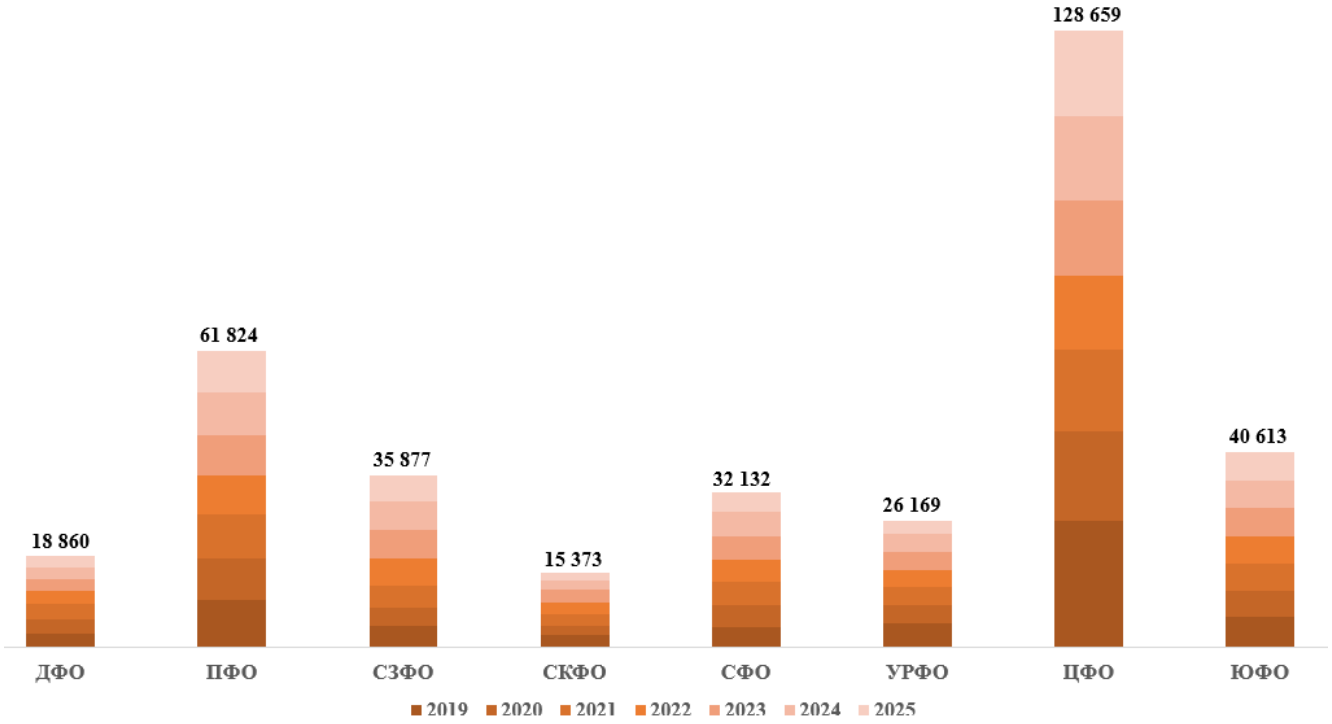


Рисунок 2.1 – Информация об образовании ТКО в разрезе федеральных округов за 2019-2026 гг., тыс. тонн (составлено автором по данным [89])

Объём образования ТКО находится в прямой зависимости от численности населения, вследствие чего наибольшие показатели образования отходов на душу населения характерны для наиболее густонаселенных территориальных образований. Среди федеральных округов Российской Федерации лидирующие позиции по объёму образования ТКО занимает Центральный федеральный округ, где в 2025 году было образовано 17 938 тыс. тонн отходов, что составляет 446,6 кг на одного жителя. При этом среднероссийское значение данного показателя составило 480 кг на человека (детальная информация представлена в таблице 2.1.). Высокая плотность населения в городских агломерациях способствуют увеличению потребления товаров и услуг, что, в свою очередь, ведёт к росту объёмов производства и, соответственно, образуемых отходов. Густонаселенные города, такие как Москва и другие крупные мегаполисы, генерируют значительные

объёмы ТКО из-за более доступной структуры городской жизни и потребительской активности.

Таблица 2.1 – Соотношении количества образованных твердых коммунальных отходов в 2025 году с численностью населения в разрезе федеральных округов (составлено автором на основе [89, 90])

Наименование федерального округа	**Образовано отходов, тыс. тонн**	**Численность населения, шт.**	**Количество отходов на 1 душу населения, кг.**
Российская Федерация	46 423 252	146 028 325	317,9
Дальневосточный федеральный округ	2 358 561	7 853 506	300,3
Приволжский федеральный округ	8 744 562	28 397 694	307,9
Северо-Западный федеральный округ	5 599 600	13 865 338	403,8
Северо-Кавказский федеральный округ	1 662 414	10 307 600	161,3
Сибирский федеральный округ	3 915 201	16 482 687	237,5
Уральский федеральный округ	2 523 351	12 271 883	205,6
Центральный федеральный округ	17 938 370	40 263 717	446,6
Южный федеральный округ	5 848 524	16 585 900	352,6

С 2019 года в Российской Федерации в отрасли обращения с отходами формируется новая модель. Региональная политика предусматривает на территории субъектов Российской Федерации проведение комплекса мероприятий по модернизации системы управления отходами, включая создание новых и модернизацию существующих объектов инфраструктуры в сфере обращения с отходами, повышение эффективности и качества процессов утилизации и переработки отходов, а также формирование институциональных и экономических условий для развития региональных моделей ЭЗЦ [110].

В целях повышения спроса на вторичные ресурсы и вторичное сырьё в производственные циклы Правительством Российской Федерации утверждены отраслевые программы по применению вторичных материалов в строительной отрасли [61], промышленности [62], и сельском хозяйстве [63]. Также приняты

меры, стимулирующие использование альтернативного топлива, полученного в ходе переработки отходов, в промышленном производстве [64].

В соответствии с утвержденным Правительством Российской Федерации нормативным актам по вовлечению вторичных ресурсов в различные сектора экономики, до 2030 года ожидается увеличение до 40 % доли вторичных ресурсов, используемых в сырьё для производства продукции и материалов в строительстве, до 34 % доли вторичных ресурсов, используемых для производства сырья в промышленности и до 12 % доля ТКО, направленных на производство альтернативного топлива из общей массы обработанных ТКО.

Системным шагом, направленным на повышение эффективности государственной экологической политики, стало утверждение национального проекта «Экология», который был реализован в 2019 – 2024 годах. В состав данного национально проекта вошло 11 федеральных проектов, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Особый интерес в рамках данного исследования вызывает реализация федерального проекта «Чистая страна» (далее – ФП «Чистая страна) и федерального проекта «Комплексная система по обращению с твердыми коммунальными отходами» (далее – ФП «Комплексная система по обращению с ТКО»). В 2019 – 2024 годах в рамках реализации указанных федеральных проектов Правительством Российской Федерации были обозначены следующие значения целевых показателей, влияющих на создание структурированной системы управления отходами:

- Ликвидация 191 несанкционированных свалок в границах городов;

- Снижение доли направленных на захоронение ТКО, в том числе, прошедших сортировку (обработку) в общей массе образованных ТКО до 87,9 %;

- Увеличение до 12,1 % доли утилизируемых объектов, выявленных в результате раздельного накопления и обработки (сортировки) ТКО;

- Увеличение до 50,2 % уровня обработки (сортировки) ТКО [69].

Для достижения указанных показателей ФП «Комплексная система обращения с ТКО» предусмотрено создание в различных регионах страны

объектов инфраструктуры в сфере обращения с отходами. В целях формирования в России комплексной системы обращения с ТКО и обеспечение управления этой системой в 2019 году была создана публично-правовая компания «Российский экологический оператор» (далее – ППК «РЭО»).

С 2019 года в Российской Федерации в рамках реформирования системы обращения с отходами, получившего неофициальное название «мусорная реформа» или «реформа чистоты», был сформирован институт региональных операторов по обращению с ТКО (далее – региональные операторы). Ключевой функцией данных субъектов является координация процессов обращения с ТКО на территории субъектов Российской Федерации. В компетенцию региональных операторов входят организация сбора отходов в специально оборудованных местах накопления, их транспортирование к объектам размещения и хранения, а также, в ряде случаев, осуществление сортировки, переработки, обезвреживания и утилизации ТКО [85].

Субъектами Российской Федерации утверждаются региональные программы и территориальные схемы по обращению с отходами, в соответствии с которыми региональные операторы осуществляют сбор, транспортировку, обработку, утилизацию (обезвреживание) и захоронение ТКО. В соответствии с действующим природоохранным законодательством, региональные власти самостоятельно принимают решение о количестве региональных операторов, действующих на территории субъекта. Законодательно установлен срок действия полномочий для регионального оператора – не более, чем 10 лет.

Финансирование деятельности региональных операторов осуществляется за счёт средств, собранных по тарифам, размер которых устанавливается уполномоченными региональными органами исполнительной власти (каждый субъект самостоятельно рассчитывает и устанавливает размеры тарифов за вывоз ТКО). На рисунке 2.2. представлен алгоритм расчёта размера тарифа за вывоз отходов с населения.

Базовая формула определения размера тарафа за вывоз отходов состоит из двух частей:

1. Норматив накопления (рассчитывается либо по площади помещения или по количеству собственников и временно зарегистрированных жильцов, регион самостоятельно определяет способ расчёта норматива накопления).

2. Предельный единый тариф на вывоз одного м^3 отходов (для разных региональных операторов в одном регионе размер установленного предельного единого тарифа может различаться).

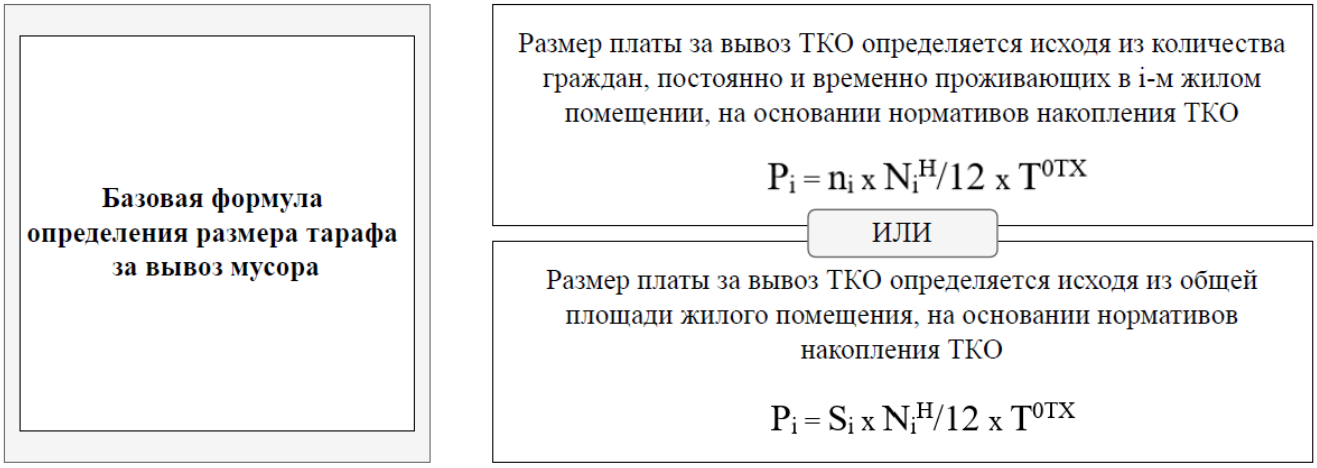


Рисунок 2.2 – Алгоритм определения размера платы за вывоз отходов (составлено автором на основе [73])

Важно отметить, что для разных региональных операторов в одном регионе размер установленного предельного единого тарифа может различаться. Это обусловлено рядом факторов, включая особенности территориальной схемы обращения с отходами, протяженность маршрутов транспортировки, объёмы образования отходов, состояние инфраструктуры, а также различия в затратах на сбор, транспортирование, обработку и размещение твердых коммунальных отходов. Кроме того, на величину тарифа могут влиять инвестиционные программы операторов и региональные особенности организации системы обращения с отходами.

По мнению автора данного исследования, при установлении тарифов за вывоз отходов, региональным органам власти необходимо руководствоваться подходом справедливого ценообразования, что в долгосрочной перспективе позволит региональным операторам эффективно планировать развитие отрасли

обращения с отходами в регионе. Экономически обоснованные тарифы за вывоз отходов, обеспечивают устойчивость работы региональных операторов, и, следовательно, стабильность системы обращения с отходами в субъектах Российской Федерации.

Также важным аспектом деятельности региональных операторов является их взаимодействие с населением посредством организации программ развития экологического просвещения и формированию экологических привычек у населения с целью повышения культуры раздельного накопления отходов домохозяйствами.

При формировании региональной модели циклической экономики государством также учитываются возможности научно-образовательного потенциала, – так, с 2021 года в России функционирует Консорциум по научно-методологическому обеспечению перехода к ЭЗЦ, в который входят ведущие российские научные организации и отраслевые компании, а также ведущие участники отрасли обращения с отходами.

В рамках деятельности Консорциума анализируются основные условия и тенденции перехода к модели ЭЗЦ, изучается мировой опыт внедрение её принципов, а также создаются условия для формирования высококвалифицированного кадрового резерва и повышение качества подготовки научных кадров отрасли обращения с отходами в ЭЗЦ.

На федеральном и региональном уровнях государство реализует задачу по созданию в России «инновационной, технико-экономической системы, позволяющей минимизировать количество захораниваемых отходов, максимально обеспечив при этом ресурсосбережение, повторное вовлечение в хозяйственный оборот утилизируемых компонентов отходов в качестве сырья, материалов, изделий, превращение отходов во вторичное сырьё для изготовления новой продукции и получения энергии» [82].

Для решения указанной задачи в 2022 году был принят и запущен в реализацию федеральный проект «Экономика замкнутого цикла» (далее – ФП «ЭЗЦ»), ключевыми целями которого выступают: создание

институциональных и инфраструктурных условий для формирования в Российской Федерации модели ЭЗЦ, развитие инфраструктурной сети объектов по сбору отходов для их последующей вторичной переработки, а также усиление стимулов хозяйствующих субъектов к использованию вторичных ресурсов в производственно-хозяйственной деятельности.

В рамках ФП «ЭЗЦ» до конца 2024 года планировалось создать восемь экотехнопарков (промышленных технопарков, объектов промышленной и технологической инфраструктуры, которые предназначены для осуществления деятельности по утилизации отходов, и (или) обработке, и (или) обезвреживанию отходов, и (или) вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичного сырья) в Краснодарском, Приморском, Ставропольском краях, Ленинградской, Московской, Нижегородской, Новосибирской и Челябинской областях (из расчёта один экотехнопарк в одном федеральном округе). Авторская модель создания экотехнопарков в России представлена на рисунке 2.3.

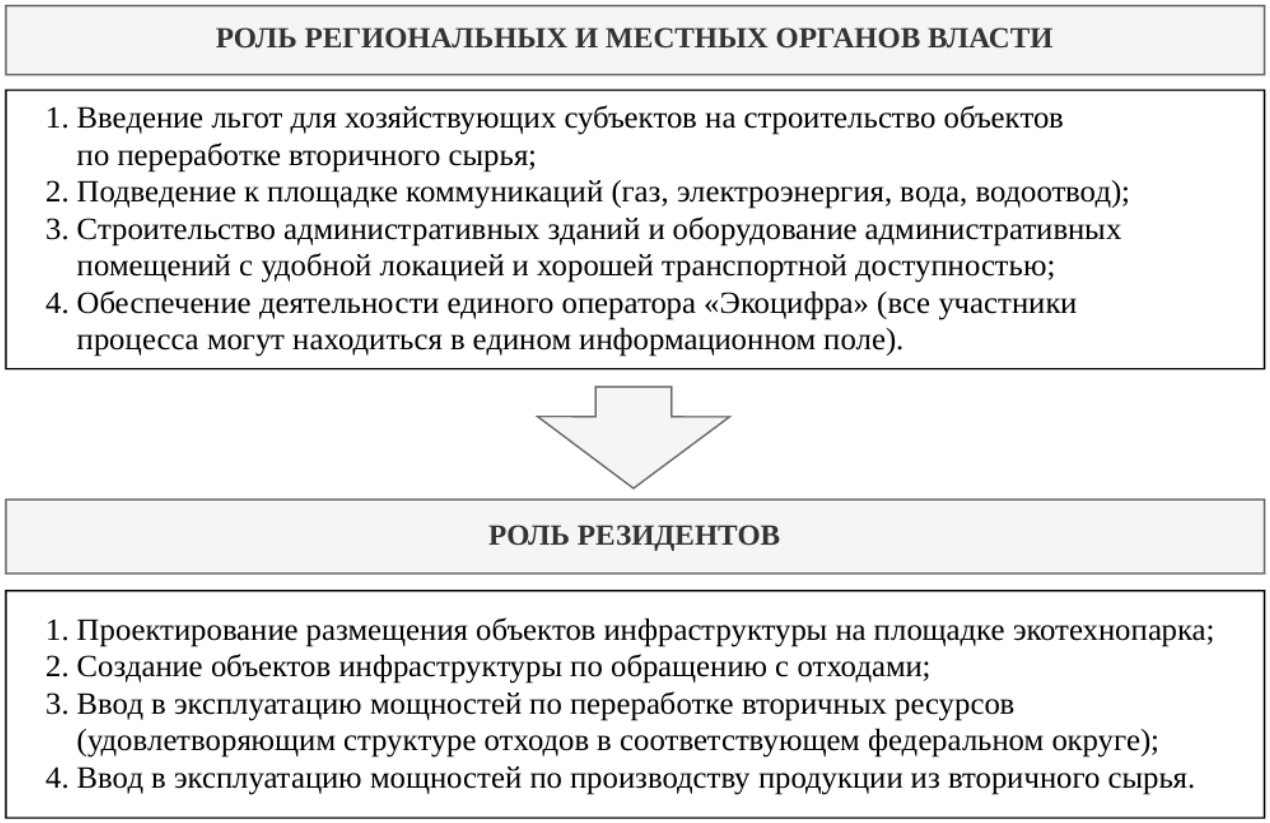


Рисунок 2.3 – Модель создания экотехнопарка в регионах России (составлено автором)

В целях стимулирования хозяйственной деятельности резидентов экотехнопарков государством на федеральном уровне вводятся экономические преференции, региональные власти отвечают обеспечение площадок необходимыми коммуникациями. Резиденты несут обязательство по созданию объектов инфраструктуры по обращению с отходами и введение в эксплуатацию мощностей по переработке вторичных материалов.

Создание и функционирование сети экотехнопарков является важным инструментом формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО. Помимо повышения эффективности управления отходами, экотехнопарки способствуют созданию новых рабочих мест в области их сортировки, переработки и утилизации. Кроме того, их развитие выступает катализатором формирования смежных бизнес-моделей, включая инновационные разработки и логистические услуги [43].

Переход к модели ЭЗЦ невозможен без адаптации действующего природоохранного законодательства к базовым принципам циклической экономики, поэтому деятельность федеральных органов власти сосредоточена, в том числе, на совершенствовании действующего законодательства и разработке новых нормативно-правовых актов, направленных на стимулирование формирования региональной модели ЭЗЦ.

Так, федеральным законодательством разграничены понятия «вторичные ресурсы» и «вторичное сырьё»:

- ««вторичные ресурсы» – отходы, которые или части которых могут быть повторно использованы для производства товаров, выполнения работ, оказания услуг или получения энергии и которые получены в результате раздельного накопления, сбора или обработки отходов либо образованы в процессе производства» [100];

- ««вторичное сырьё» – продукция, полученная из вторичных ресурсов непосредственно (без обработки) или в соответствии с технологическими процессами, методами и способами, предусмотренными документами в области

стандартизации Российской Федерации, которая может использоваться в производстве другой продукции и (или) иной хозяйственной деятельности» [99].

В рамках анализа принципов циклической экономики в субъектах Российской Федерации необходимо отдельное внимание уделить принятию в 2023 году закона о расширенной ответственности производителей и импортеров товаров (далее – РОП), согласно которому производители и импортеры товаров и упаковки обязаны самостоятельно или через механизм экологического сбора утилизировать отходы от выпущенной в оборот упаковки. На рисунке 2.4 детально представлена взаимосвязь участников механизма РОП и основные цели реформы.

Резюмируя особенности действия механизма РОП стоит отметить, что, в соответствии с действующим законодательством постепенно повышается ответственность за утилизацию упаковки: в 2025 году 55 % упаковки должно быть утилизировано её производителями, в 2026 году – 75 %, а начиная с 2027 года все 100 %. Внедрение механизма РОП является важным катализатором формирования ЭЗЦ и создания системы устойчивого управления отходами.

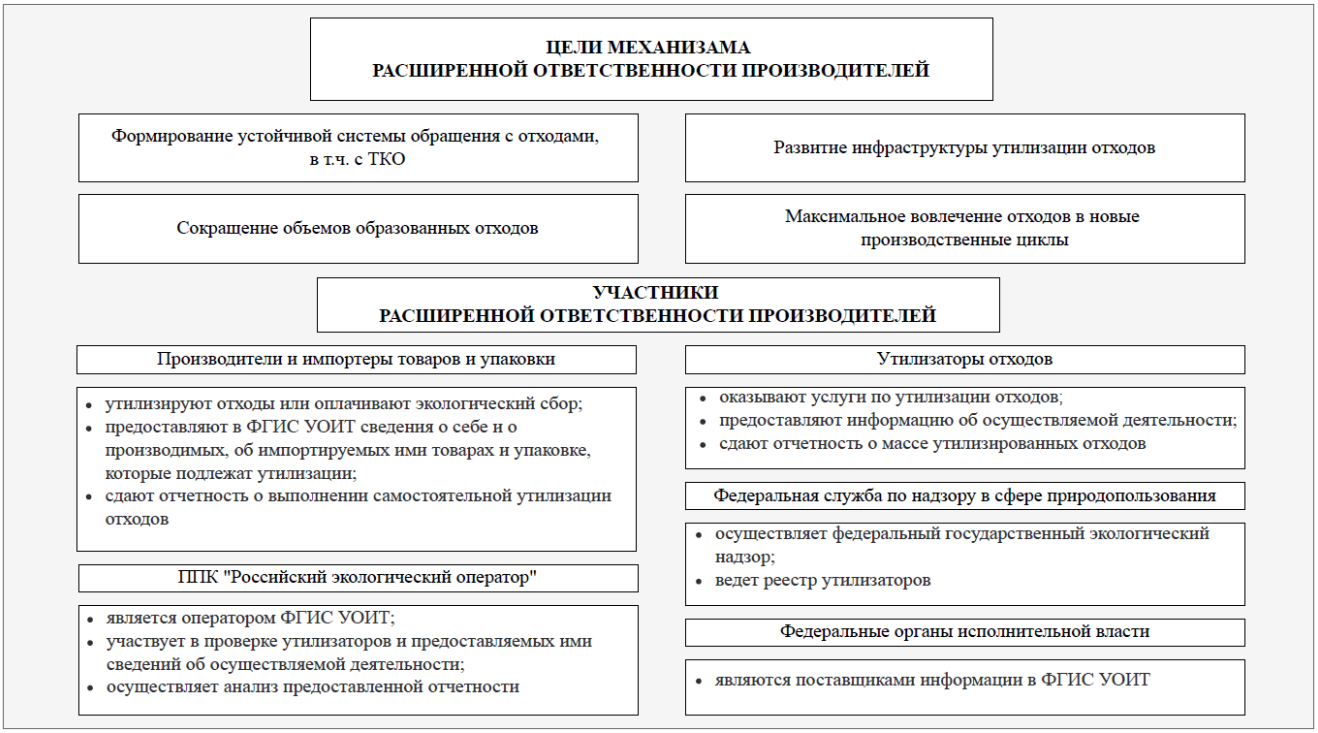


Рисунок 2.4 – Основные роли участников механизма РОП (составлено автором на основе [67])

Следующим значимым этапом эволюции государственной политики Российской Федерации в сфере внедрения принципов циклической экономики стало решение Президента Российской Федерации В. В. Путина о включении показателя «формирование экономики замкнутого цикла, обеспечивающей к 2030 году сортировку 100 % объёма ежегодно образуемых твердых коммунальных отходов, захоронение не более, чем 50 % таких отходов и вовлечение в хозяйственный оборот не менее, чем 25 % отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов и сырья» в качестве ключевого показателя к достижению национальной цели развития Российской Федерации «Экологическое благополучие» [97].

Проведённый анализ содержания основных этапов внедрения принципов ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации позволил систематизировать принятые государством меры, направленные на формирование устойчивой и эффективной системы управления ресурсами на федеральном и региональном уровнях. В результате исследования были выделены ключевые направления российской государственной природоохранной политики, которые нацелены на формирование условий для ускоренной интеграции принципов замкнутого цикла в экономическую практику регионов.

Следующим этапом анализа данного исследования является рассмотрение качественных и количественных результатов внедрения принципов ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации.

Как было отмечено ранее, реализация основных документов стратегического планирования в рамках формирования модели ЭЗЦ в России началась с 2019 года. Поэтому для анализа результатов предпринятых вышеуказанных мер государственного стимулирования внедрения принципов циклической экономики будет использован метод сравнительного анализа, позволяющих определить влияние принятых мер на достижение значений ключевых показателей отрасли обращения с отходами.

В 2019 – 2024 годах было ликвидировано 185 несанкционированных свалок в границах городов. В 2019 году был целевой показатель был установлен на уровне

191 несанкционированной свалки, что говорит о не достижении значений по ключевому показателю данного ФП «Чистая страна».

За период реализации ФП «Комплексная система обращения с ТКО» были достигнуты следующие результаты:

- Утверждено 89 территориальных схем обращения с отходами;

- Закуплено более 154,7 тыс. контейнеров для мусора и передано субъектам Российской Федерации;

- До 45,2 % увеличилась доля видов упаковки, которую утилизируют на территории различных регионах страны.

К концу 2024 года в 88 регионах (за исключением Луганской Народной Республики) действует 184 региональных оператора, охватывающие 260 из 274 территориальных зон. Действие региональных операторов структурирует движение отходов в регионе и делает систему обращения с отходами управляемой.

Однако, за 5 лет реализации «реформы обращения с отходами» и модернизации института региональных операторов последние столкнулись с финансовыми трудностями, связанными с ограничительными тарифами за вывоз отходов в ряде регионов страны [95]. Значительные транспортные расходы и расходы на обновление транспортного парка в структуре тарифа за вывоз отходов зачастую не покрывают реальных расходов региональных операторов, что затрудняет их участие в инвестиционных проектах.

Необходимо совершенствовать механизм расчёта тарифа за вывоз ТКО региональными операторами с целью создания более гибкой и экономически обоснованной модели, которая учитывала бы различные факторы, включая объёмы отходов, транспортные расходы и специфику регионального рынка [59].

Следующим результатом формирования в России модели ЭЗЦ в сфере обращения с отходами является развитие в регионах сети контейнерных площадок, на которых домохозяйства и юридические лица размещаются ТКО. С начала 2019 года на территории регионов страны организовано более 1,05 млн. контейнерных площадок, содержащие:

- 2,5 млн. контейнеров для сбора вторичных отходов;

- 2,1 млн. контейнеров для сбора смешанных отходов;

- 311 тыс. контейнеров для раздельного накопления отходов;

- 57 тыс. контейнеров для крупногабаритных отходов [110].

Анализ изменения количественной динамики хозяйствующих субъектов, осуществляющих деятельность в сфере обращения с отходами, требует проведения отдельного исследования. Однако, по информации, полученной из 64 регионов России за период 2020 – 2024 года количество хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с отходами увеличилось на 462 шт. и составило на конец 2024 года – 318 538 шт. Положительная динамика свидетельствует о растущем интересе к отрасли обращения с отходами со стороны бизнеса.

Автором ранее отмечалось, что одним из главных социально-экономических эффектов формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с отходами является создание новых рабочих мест [115]. О подтверждении данного тезиса свидетельствуют данные из регионов, согласно которым с 2020 по 2024 год количество рабочих мест, созданных на предприятиях по обращению с отходами, увеличилось с 26 872 до 27 938 (данные предоставлены органами исполнительной власти, осуществляющими природоохранную деятельность в 70 регионах России).

Также в числе значимых результатов реализации ФП «Комплексная система обращения с ТКО» и ФП «Экономика замкнутого цикла» является введение в эксплуатацию 295 объектов обращения с ТКО общей мощностью 39,96 млн. тонн), из которых:

- 148 объектов обработки ТКО, общей мощностью 23,24 млн. тонн в год;

- 81 объектов утилизации/обезвреживания ТКО, общей мощностью 7,57 млн. тонн в год;

- 24 объекта размещения ТКО, общей мощностью 6,15 млн. тонн в год;

- 42 комплексных объектов [110].

В рамках оказанной инвестиционной поддержки ППК «РЭО» с 2021 по 2024 года было создано, модернизировано и реконструировано 19 объектов по обращению с отходами общей мощностью 8,9 млн. тонн в год.

К концу 2025 года завершено строительство 6 из 8 экотехнопарков на территории Московской, Нижегородской, Челябинской, Новосибирской и Ленинградской областях, Ставропольском крае. Сроки завершения строительства двух объектов в Краснодарском и Приморском краях перенесены на 2027 год.

С помощью сравнительного анализа проведём сопоставление влияния реализованных мер на динамику показателей по обработке, утилизации и захоронению отходов. На рисунке 2.5 представлена динамика изменения ключевых показателей в области обращения с ТКО.

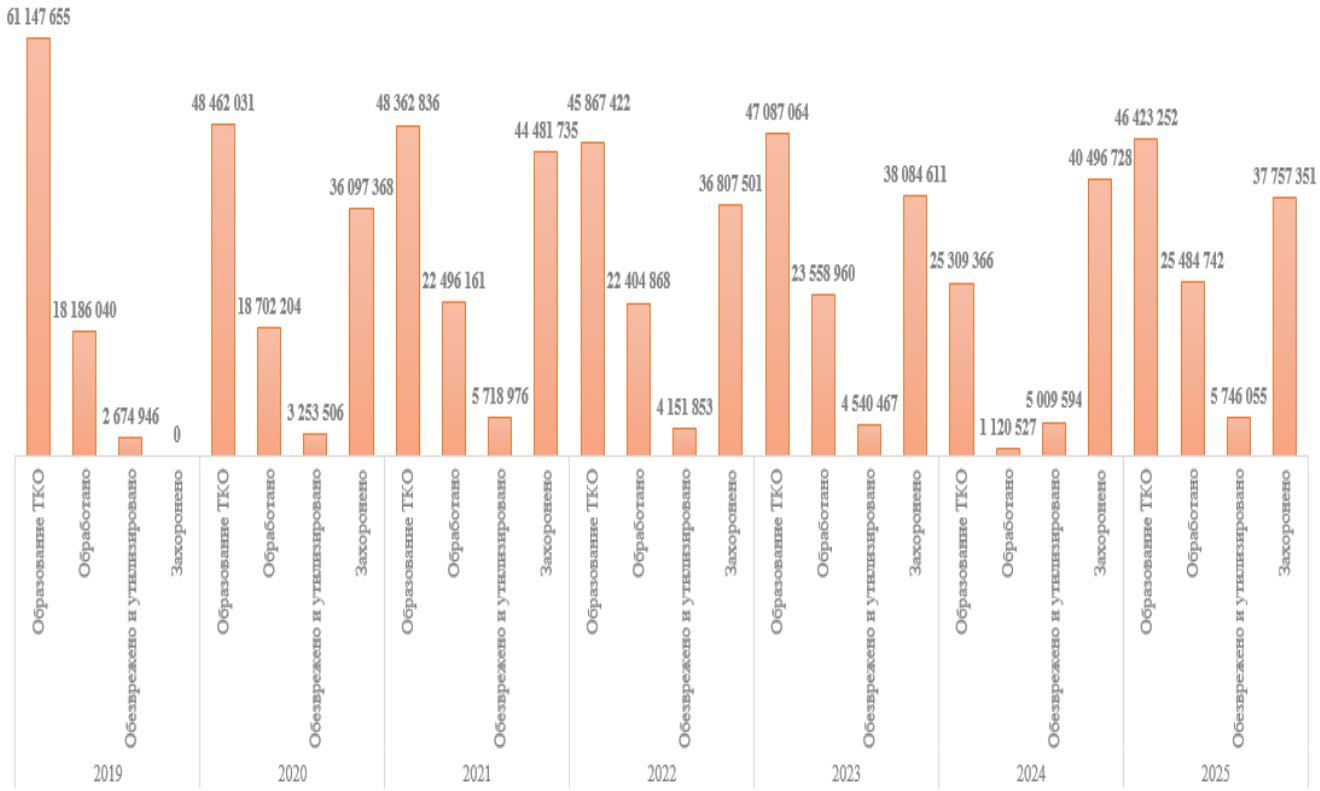


Рисунок 2.5 – Изменения ключевых показателей в области обращения ТКО за 2019 – 2025 гг., тонн (составлено автором на основе [89])

Положительная динамика прослеживается в сфере обработки и обезвреживания (утилизации) отходов: в период с 2019 по 2025 год доля отходов, направляемых на сортировку, увеличилась с 29,7% до 54,9%, а доля обезвреженных (утилизируемых) отходов – с 4,4% до 12,4%. Указанные изменения во многом обусловлены не только развитием инфраструктуры и технологий обработки

отходов, но и сокращением объёмов их образования в 2025 году, что также оказало влияние на динамику рассматриваемых показателей.

Применение метода усреднения, при котором из общего среднего значения исключаются экстремальные наблюдения (наибольшие и наименьшие значения), показывает, что доля обезвреженных (утилизируемых) отходов в России в действительности остается на уровне, не превышающем 5% от общего объёма их образования.

Автором составлен рейтинг регионов России по уровню обезвреживания (утилизации) отходов, на основании которого выделено 4 группы субъектов: 1 группа: доля обезвреженных (утилизируемых) ТКО находится в диапазоне от 10 до 46%. Определено 18 регионов-лидеров, в числе которых Москва и Московская область; 2 группа: доля обезвреженных (утилизируемых) ТКО находится в диапазоне от 5 до 9,9%. В состав данной группы вошло 14 регионов, наибольшее значение 9,7% у Новосибирской области, наименьшее – 5% у Кабардино-Балкарской республики; 3 группа: доля обезвреженных (утилизируемых) ТКО находится в диапазоне от 1 до 4,9%. Количество регионов в данной группе – 25; 4 группа: доля обезвреженных (утилизируемых) ТКО находится в диапазоне от 0 до 0,9%. Самая многочисленная группа, в составе которой 20 регион.

Результаты проведенного ранжирования субъектов Российской Федерации по уровню обезвреживания (утилизации) ТКО свидетельствуют о существенной межрегиональной дифференциации в уровне развития системы обращения с отходами и степени внедрения принципов ЭЗЦ. Проведенная группировка позволила выявить значительные различия как в уровне инфраструктурного обеспечения, так и в эффективности реализации региональной экологической политики.

В первую группу вошли регионы-лидеры, доля обезвреженных (утилизируемых) ТКО в которых составляет от 10 до 48,6%. Наличие в данной группе Москвы и Московской области свидетельствует о высокой концентрации финансовых, технологических и организационных ресурсов, обеспечивающих развитие современной инфраструктуры сортировки, переработки и утилизации

отходов. Для субъектов данной группы характерны более высокий уровень инвестиционной активности, наличие крупных перерабатывающих мощностей, развитые механизмы государственно-частного партнерства и более активное внедрение цифровых решений в сфере обращения с отходами. Кроме того, данные регионы обладают значительным институциональным потенциалом и возможностями привлечения федерального финансирования.

Вторая группа регионов, где доля обезвреживания (утилизации) ТКО находится в диапазоне от 5 до 9,7%, характеризуется наличием отдельных элементов инфраструктуры ЭЗЦ, однако существующие мощности пока не обеспечивают комплексного охвата всех потоков отходов. Для данных субъектов характерен переходный этап развития системы обращения с ТКО, при котором уже реализуются отдельные проекты по сортировке и переработке отходов, но сохраняются ограничения, связанные с недостаточной инвестиционной обеспеченностью, территориальной разобщенностью объектов инфраструктуры и ограниченной емкостью регионального рынка вторичного сырья.

Третья группа субъектов Российской Федерации демонстрирует низкий уровень вовлечения отходов в хозяйственный оборот. Доля обезвреженных (утилизируемых) ТКО в данных регионах составляет от 1 до 4,9%, что указывает на преобладание линейной модели обращения с отходами, основанной преимущественно на их захоронении. Для большинства субъектов данной группы характерны недостаточное развитие перерабатывающей инфраструктуры, ограниченный доступ к инвестиционным ресурсам, а также низкая экономическая заинтересованность бизнеса в развитии отрасли переработки отходов.

Наиболее проблемной является четвертая группа регионов, в которой доля обезвреживания (утилизации) ТКО не превышает 0,9%. Высокая численность субъектов в составе данной группы свидетельствует о наличии системных ограничений развития отрасли обращения с отходами на региональном уровне. В данных субъектах, как правило, отсутствуют достаточные мощности по сортировке и переработке отходов, наблюдается высокая зависимость от полигонного захоронения, а также сохраняется недостаточный уровень институциональной и

финансовой поддержки проектов циклической экономики. Дополнительными ограничивающими факторами выступают низкая плотность населения отдельных территорий, значительные транспортно-логистические издержки и слабое развитие рынка вторичных ресурсов.

Проведенное ранжирование позволяет сделать вывод о неравномерности формирования региональных моделей ЭЗЦ в России. Выявленная дифференциация свидетельствует о необходимости разработки дифференцированных механизмов государственной поддержки, учитывающих уровень социально-экономического развития субъектов, степень обеспеченности инфраструктурой обращения с отходами и региональные особенности формирования ресурсных потоков.

В указанном рейтинге отсутствуют данные по Луганской Народной Республике, Донецкой Народной Республике, Херсонской и Запорожской областям, так как в указанных субъектах в настоящее время только формируется система обращения с отходами. Полный рейтинг представлен в Приложении Б.

Несмотря на введение в эксплуатацию объектов по обращению с отходами наиболее распространенным способом размещения отходов в субъектах Российской Федерации по-прежнему является захоронение, в связи с сохраняющимся дефицитом инфраструктуры. За рассматриваемый период, с 2020 по 2025 год, на свалки было направлено 233,7 млн. тонн, что составляет 89,3% от общего количества образованных отходов. Сохранение столь высокой доли захоронения свидетельствует о недостаточной развитости мощностей по сортировке, обработке и утилизации отходов, а также о сохраняющихся территориальных диспропорциях в обеспеченности соответствующей инфраструктурой. Это, в свою очередь, ограничивает темпы перехода регионов к модели экономики замкнутого цикла и снижает потенциал вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот.

Автор в своих публикациях отмечал, что «высокий уровень захоронения отходов, прежде всего, свидетельствуют о недостаточной эффективности существующей системы обработки и утилизации отходов, что приводит к

недоиспользованию вторичных ресурсов и значительные экономические потери в секторе управления отходами» [115].

Таким образом, соотношение объёмов образования ТКО и их захоронения свидетельствует о недостаточности текущих темпов ввода в эксплуатацию объектов по обращению с отходами и ограниченности их производственных мощностей. В этих условиях особую актуальность приобретают меры, направленные на повышение качества обработки отходов, а также развитие и расширение системы образовательных и просветительских программ для населения по вопросам раздельного сбора, что способствует формированию устойчивых моделей потребительского и экологически ответственного поведения.

На основании проведенного анализа содержания и результатов внедрения принципов циклической экономики в субъектах Российской Федерации автором исследования предложена национальная модель функционирования ЭЗЦ. На рисунке 2.6 представлена структура этой модели.

Государству и бизнесу необходимо предпринять первоочередные меры, обеспечивающие функционирование ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в России. Как следует из представленной модели, к таким мерам относятся:

- утверждение программно-целевых документов, систематизирующих внедрение принципов циклической экономики;

- совершенствование природоохранного законодательства и создание нормативно-правовой базы;

- внедрение инструментов государственной поддержки инвестиционных проектов по созданию инфраструктуры и новых технологий в сфере обращения с отходами;

- развитие инфраструктурной сети по обращению с отходами, включая увеличение количества и территориальное расширение контейнерных площадок в субъектах Российской Федерации.

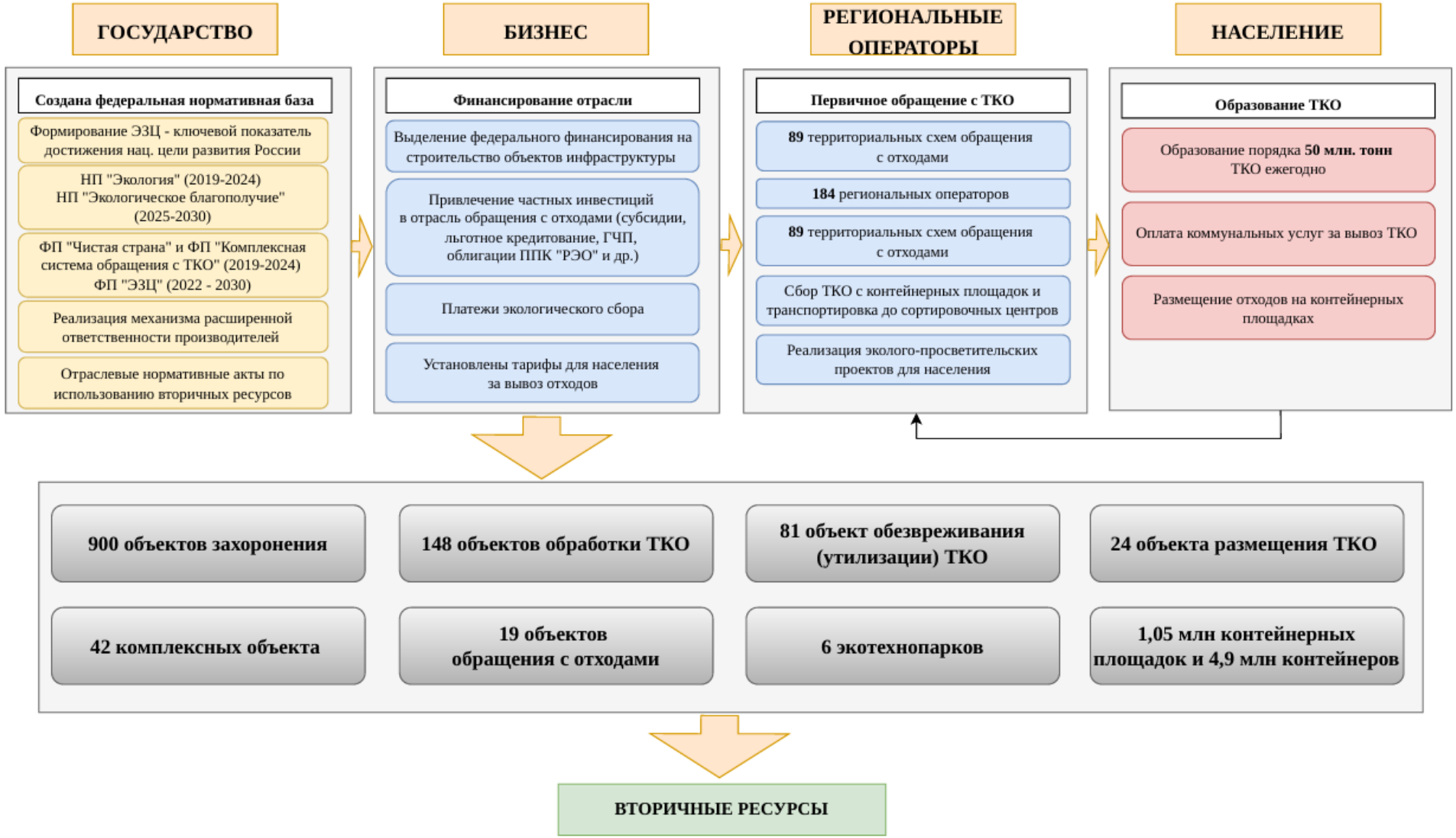


Рисунок 2.6 – Модель функционирования экономики замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО в России (составлено автором)

Вместе с тем, автором выявлены существенные недостатки действующей в российских регионах модели, ограничивающие её эффективное функционирование, а именно:

1. На федеральном уровне не утверждены основные направления формирования циклической экономики (отсутствует федеральный закон об ЭЗЦ).

2. Не установлены критерии и ключевые показатели оценки уровня развития ЭЗЦ на региональном уровне.

3. Не определен орган, отвечающий за осуществление контроля и надзора за деятельностью федеральных и региональных органов власти, ответственных за формирования модели ЭЗЦ.

4. В настоящее время недостаточно развиты меры по формированию и поддержке рынка вторичных ресурсов, которые бы стимулировали вовлечение вторичных материалов в производство новых товаров.

Как отмечал автор в своих публикациях ранее, «формирование экономики замкнутого цикла в России строится на основе принципов федерализма, на федеральном уровне формируются основные направления развития и значения ключевых показателей ЭЗЦ, а субъекты Российской Федерации разрабатывают региональные программы, стратегии, включающие в себя мероприятия по достижению установленных федерацией показателей» [115].

Региональные органы власти имеют право разрабатывать и реализовывать свои собственные стратегии и программы в области развития циклической экономики, однако до настоящего времени лишь в 2 из 89 регионах страны (Ямало-Ненецком автономном округе и Костромской области) утверждены комплексные программы по переходу к ЭЗЦ, нацеленные на создание правовых и экономических условий для внедрения принципов этой концепции.

Большинство субъектов ограничились реализацией региональных программ «Экономика замкнутого цикла», которые являются региональной интерпретацией ФП «ЭЗЦ». Вместе с тем, регионам необходимо создавать дополнительные стимулы для осуществления ускоренного перехода к модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО, учитывая социальные, экономические, технологические и климатические особенности развития территориальных образований, так как мер,

принятых на федеральном уровне, зачастую бывает недостаточно для эффективного функционирования региональной модели ЭЗЦ.

В условиях продолжающейся урбанизации, роста плотности населения и увеличения темпов образования отходов в крупных агломерациях анализ результатов внедрения принципов циклической экономики на региональном уровне целесообразно осуществлять на примере региона с административным центром – городом «миллионником».

В результате реализации концептуального алгоритма формирования региональной модели ЭЗЦ, представленной в первой главе диссертационного исследования, сформирована модель функционирования ЭЗЦ. Для пробации модели ЭЗЦ автором была выбрана Челябинская область (рисунок 2.7), что обусловлено совокупностью экономических, экологических и институциональных факторов.

Регион представляет собой один из крупнейших индустриальных центров Российской Федерации с высокой концентрацией металлургических, машиностроительных и перерабатывающих производств, деятельность которых сопровождается значительным объёмом образования отходов производства и потребления. Высокая антропогенная нагрузка на окружающую среду, сложившаяся исторически, формирует объективную необходимость поиска и внедрения эффективных механизмов циклического управления ресурсами и отходами.

Дополнительным фактором выбора Челябинской области является наличие в регионе одновременно как существенных экологических ограничений, так и значительного потенциала для развития ЭЗЦ. Кроме того, в данном субъекте Российской Федерации активно развивается инфраструктура обращения с отходами, реализуются проекты в сфере переработки вторичных ресурсов, а также ведётся работа по совершенствованию региональной экологической политики. Это позволяет рассматривать Челябинскую область как репрезентативную территорию для исследования процессов формирования региональной модели ЭЗЦ и оценки возможностей её практической реализации в промышленно развитом регионе.

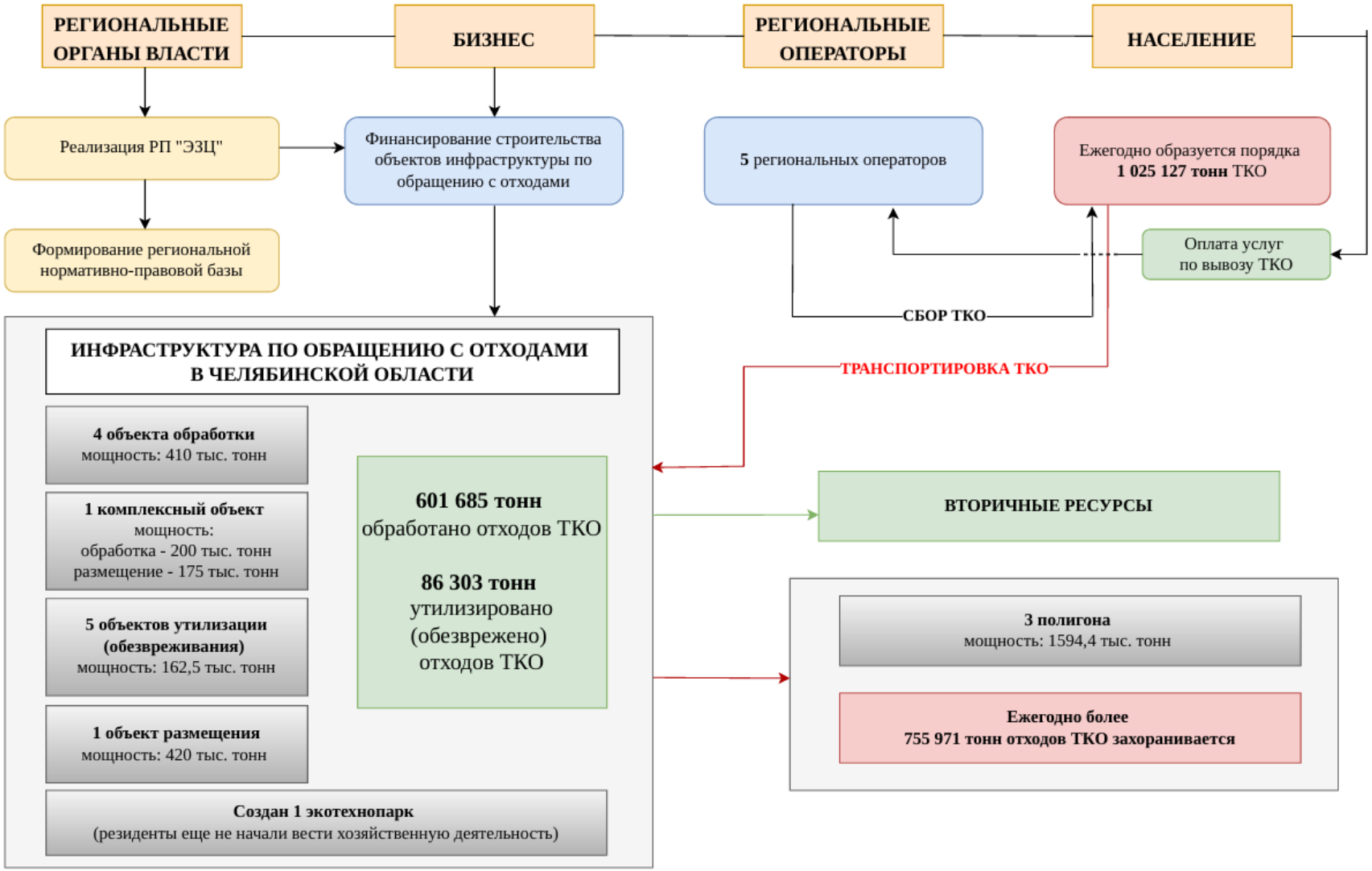


Рисунок 2.7 – Модель функционирования экономики замкнутого цикла в сфере обращения с ТКО в Челябинской области, 2025 год (составлено автором)

Выбор региона также обусловлен высокой степенью вовлеченности автора исследования в изучение региональной проблематики обращения с отходами и взаимодействие с профильными органами исполнительной власти, представителями бизнеса и экспертного сообщества Челябинской области. Наличие практического опыта взаимодействия с участниками региональной системы обращения с отходами позволило автору получить доступ к актуальной информации, провести комплексную оценку существующих организационно-экономических механизмов и более глубоко проанализировать реальные барьеры и возможности внедрения принципов ЭЗЦ на региональном уровне. Это обеспечило не только теоретическую, но и прикладную направленность исследования.

В части развития регионального законодательства – в Челябинской области отсутствует региональный нормативный акт, регулирующий функционирование модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО, полномочия за реализацию регионального проекта «Экономика замкнутого цикла» возложены на Министерство экологии Челябинской области.

Вместе с тем, для обеспечения эффективного функционирования региональной модели циклической экономики, необходимо утверждение отдельного документа стратегического планирования, с содержанием информации о ресурсном обеспечении региона и основных направлений развития циклической экономики в регионе. Также в развитии данной модели необходимо участие и других органов власти, в том числе отвечающих за экономическую, и промышленную политику региона, с чётким распределением ответственности и полномочий между ними.

За время реализации ФП «Комплексная система обращения с ТКО» и ФП «ЭЗЦ» в регионе было введено в эксплуатацию 11 объектов инфраструктуры по обращению с ТКО общей мощностью 1,4 млн. тонн и экотехнопарк. Также на территории региона размещено 3 действующих полигона, остаточная мощность которых на начало 2025 года составляет 1,6 млн. тонн.

На территории Челябинской области осуществляют свою деятельность 5 региональных операторов, которые организовывают сбор и вывоз ТКО, объём которых на начало 2025 году составил 1 025 127 тонн. Из общего количества образованных отходов на обработку направляется 58,7%, а утилизируется (обезвреживается) – 8,4% ТКО. Значительная часть отходов – 96,3% (с учётом ранее накопленных отходов) захоранивается на полигонах.

Таким образом, на детализированном примере Челябинской области показана неэффективность существующей в настоящее время в России системы управления отходами, при которой основная часть отходов, вместо того чтобы повторно вовлекаться в производство, направляется на полигоны и свалки.

Как было отмечено в первой главе данного исследования, одним из ключевых принципов функционирования модели ЭЗЦ является извлечение из отходов полезных фракций и их дальнейшее вовлечение в производственный цикл. Однако, по состоянию на начало 2025 года, лишь 12,4% от общей массы образованных ТКО в России было утилизировано (обезврежено), то есть вовлечено повторно в производство новых товаров (рисунок 2.1).

Низкий уровень утилизации отходов свидетельствует о недостаточности принятых мер по внедрению принципов циклической экономики и неэффективности системы управления отходами ТКО в России.

В региональной и отраслевой экономике ранее не была представлена единая конструкция, связывающая условия формирования системы, каналы передачи управленческого воздействия, материальные, финансовые и информационные потоки с измеримыми результатами её функционирования. Апробация модели на материалах Челябинской области (рисунок 2.7) позволила перейти от абстрактной схемы ЭЗЦ к выявлению конкретных региональных ограничений и обоснованию необходимости территориальной адаптации федеральных инструментов.

Проведённый анализ содержания и результатов внедрения принципов ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации позволяет автору сделать следующие выводы:

1. С 2019 года в России было принято ряд целенаправленных мер по созданию устойчивой системы управления отходами и формированию модели ЭЗЦ

в сфере обращения с ТКО как на федеральном, так и на региональном уровнях, ключевыми из которых являются: принятие программно-целевых документов развития отрасли; совершенствование природоохранного законодательства; упорядочивание первичного звена обращения с отходами посредством создания института региональных операторов; строительство объектов по обращению с отходами и развитие инфраструктуры по сбору и накоплению отходов; реформирование механизма РОП.

2. Региональная сеть инфраструктурных объектов, предназначенных для обращения с ТКО, является основной опорой модели ЭЗЦ в данной сфере. Несмотря на создание и ввод в эксплуатацию ряда объектов по обращению с отходами, отрасль продолжает сталкиваться с выраженной нехваткой производственных мощностей и инфраструктуры по обращению с отходами, о чем свидетельствуют высокие темпы захоронения отходов на полигонах, что непосредственно противоречит принципу циклической экономики и не способствует минимизации образуемых и накопленных отходов.

3. К основным пробелам государственной политики по обеспечению эффективного функционирования циклической экономики, выявленным в рамках апробации модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в России и на региональном уровне, относятся: отсутствие федерального закона, регулирующего реализацию модели ЭЗЦ; в большинстве субъектов Российской Федерации сохраняется дефицит комплексных планов по внедрению ЭЗЦ на региональном уровне, а также отсутствуют унифицированные критерии и ключевые показатели, позволяющие объективно оценивать эффективность функционирования региональных моделей циклической экономики; отсутствие нормативного закрепления органов, ответственных, как за реализацию модели ЭЗЦ, так и за осуществление контрольно-надзорной деятельности в рамках данного направления; отсутствие механизмов экономического стимулирования формирования и развития рынка вторичных материалов.

4. В значительном числе субъектов Российской Федерации наблюдается отсутствие четко сформированных и эффективно функционирующих моделей ЭЗЦ

в сфере управления отходами. Принимаемые государством меры, направленные на стимулирование сортировки и переработки ТКО, позволили многим регионам нарастить объёмы сортируемых отходов. При этом в регионах катастрофически низкая доля обезвреженных (утилизируемых) ТКО, а во многих регионов утилизация отходов вовсе отсутствует. Изменение данной тенденции, извлечение из отходов полезных фракций и их дальнейшее вовлечение в производственные процессы является критически важным условием для обеспечения бесперебойного и эффективного функционирования модели циклической экономики.

5. Действующая в настоящее время система управления отходами и региональная модель ЭЗЦ обладает низкой экономической эффективностью, что препятствует долгосрочной заинтересованности бизнеса в реализации инвестиционных проектов и ведении хозяйственной деятельности в области обращения с отходами.

Таким образом, несмотря на сформированные институциональные предпосылки и развитие инфраструктуры обращения с ТКО, переход субъектов Российской Федерации к полноценной модели ЭЗЦ остается незавершенным и характеризуется значительной региональной неоднородностью.

2.2. Оценка угроз и возможностей функционирования региональной модели экономики замкнутого цикла в субъектах Российской Федерации

Формирование модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО на региональном уровне определяется не только внутренними механизмами реализации государственной политики и управления, но и совокупностью внешних факторов. Данные факторы способны как способствовать внедрению принципов циклической экономики, так и выступать ограничителями долгосрочного развития отрасли в целом.

В рамках настоящего исследования автором проведен анализ долгосрочного влияния факторов внешней среды на формирование модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО. В качестве методологической основы использован PESTEL-анализ как инструмент стратегической оценки, предназначенный для систематического исследования факторов внешней среды.

В ходе анализа было проведено глубинное интервью 15 экспертов различного уровня, непосредственно участвующих в формировании модели ЭЗЦ в России в число которых входят представители: «федеральной законодательной и исполнительной власти (Комитет Государственной Думы по экологии, природным ресурсам и охране окружающей среды; Минприроды России, Росводресурсы); научных организаций (Российская академия наук; Московский государственный университет; Дагестанский государственный университет); региональных органов власти (Правительство Челябинской области; Минэкологии Челябинской области; Минприроды Республики Бурятия); государственных организаций (Федеральный экологический оператор Росатома; Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов); бизнес-сообществ (ГК «ЭкоВоз», ООО «ЭкоЛайн»)» [115].

Расширенный PESTEL-анализ проводился по шести основным категориям факторов:

P – политические факторы;

E – экономические факторы;

S – социальные факторы;

T – технологические факторы;

E – экологические факторы;

L – правовые факторы.

Используя методы качественного анализа была проведена экспертная оценка степени влияния каждого из предложенных автором факторов на формирование и функционирование модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО. Оценка осуществлялась по пятибалльной шкале, где более высокие значения соответствовали большей степени влияния фактора.

Для определения степени значимости факторов внешней среды использовался метод экспертных оценок с последующим агрегированием результатов. Каждый эксперт оценивал степень влияния каждого фактора по пятибалльной шкале, где 1 балл соответствовал минимальному уровню влияния, а 5 баллов – максимальному.

Агрегирование экспертных оценок осуществлялось путем расчёта среднего арифметического значения по каждому фактору:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}}{n},$$

где x_i – средняя экспертная оценка *i*-го фактора; x_{ij} оценка *i*-го фактора, выставленная *j*-м экспертом; n – количество экспертов.

Полученные средние значения использовались для ранжирования факторов по степени их влияния на формирование и функционирование региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами. При этом все эксперты рассматривались как равнозначные, поскольку были предварительно отобраны по критерию профессиональной компетентности и практического опыта в исследуемой сфере. В связи с этим при агрегировании экспертных оценок дополнительные коэффициенты, отражающие уровень компетентности экспертов, не применялись.

Сгруппированные по ключевым категориям факторы внешнего воздействия, оказывающие влияние на формирование и функционирование региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО представлены на рисунке 2.8. Их систематизация позволяет определить наиболее значимые условия внешней среды, способные как стимулировать развитие региональной модели ЭЗЦ, так и создавать ограничения для её эффективного функционирования.

В группе политических факторов были рассмотрены следующие факторы: зарубежные санкции; фискальная политика; внимание и контроль глав регионов к развитию модели ЭЗЦ; политика импортозамещения.

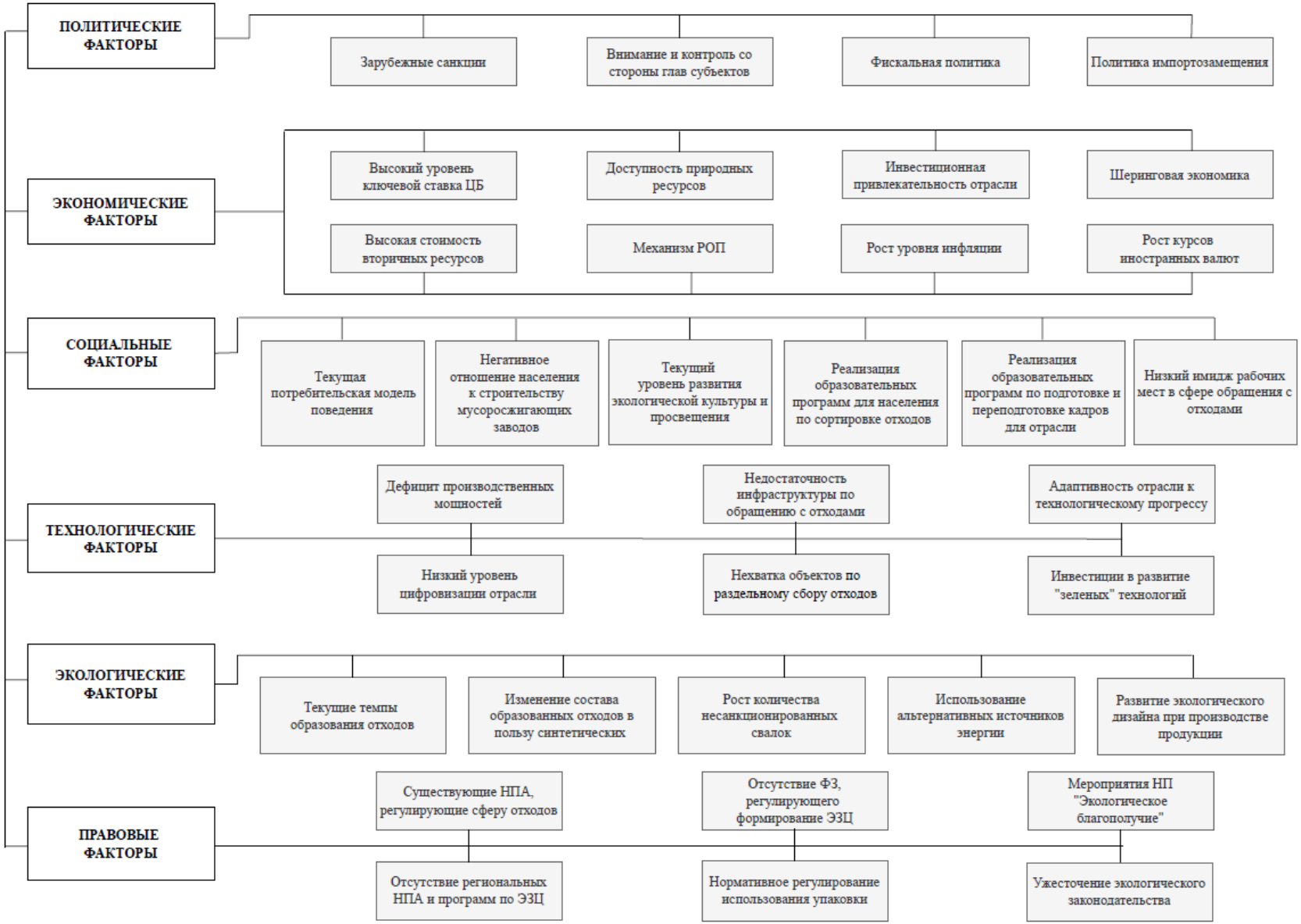


Рисунок 2.8 – Факторы внешнего воздействия на региональную модель циклической экономики (составлено автором)

В рамках анализа экономических факторов было исследовано влияние ряда ключевых детерминант, определяющих динамику и условия функционирования системы обращения с отходами.

К числу социальных факторов относятся параметры, характеризующие поведенческие установки и уровень экологической осведомленности населения, а также кадровый потенциал отрасли.

Среди ключевых технологических факторов в рамках проведенного анализа были выделены детерминанты, характеризующие уровень развития инфраструктуры и технологической зрелости отрасли обращения с отходами. К ним отнесены: дефицит производственных мощностей; недостаточная развитость инфраструктурных объектов; нехватка мощностей и элементов системы раздельного сбора отходов; ограниченные объёмы инвестиций в развитие «зеленых» технологий; низкий уровень цифровизации отрасли; а также недостаточная адаптивность отрасли к темпам технологического прогресса.

В категории экологических факторов были рассмотрены следующие факторы: текущие темпы образования отходов; загрязнение окружающей среды (рост количества несанкционированных свалок); изменение состава образованных отходов в пользу синтетических отходов; развитие экологичного дизайна при производстве товаров и использование альтернативных источников энергии.

И, наконец, в группе правовых факторов рассматривалось влияние на модель циклической экономики следующих факторов: существующее федеральное законодательство, регулирующее обращение с отходами; мероприятия национального проекта «Экологическое благополучие»; отсутствие Федерального закона, регулирующего основные направления развития ЭЗЦ; отсутствие региональных нормативных актов, и отдельных программ, регулирующих формирование ЭЗЦ в регионах, нормативное регулирование использования упаковки (запрет на использование отдельных видов упаковки) и ужесточение экологического законодательства в части загрязнения окружающей среды.

Детализированные оценки экспертов представлены в Приложении В.

Следует отметить, что ограниченное количество экспертов, привлеченных к проведению глубинного интервью, обусловлено не количественными, а качественными характеристиками экспертной выборки. В исследовании приняли участие специалисты, обладающие высоким уровнем профессиональной компетентности, практического опыта и институционального влияния в сфере формирования и реализации экологической политики, управления системой обращения с ТКО и внедрения принципов ЭЗЦ. В состав экспертной группы вошли представители федеральных и региональных органов государственной власти, научного сообщества, государственных корпораций и профильного бизнеса, непосредственно участвующие в разработке нормативно-правовых механизмов, стратегическом планировании и практической реализации проектов в рассматриваемой сфере.

Высокий уровень экспертности респондентов обеспечивает репрезентативность и содержательную глубину полученных результатов, поскольку мнение каждого участника основано не только на теоретических знаниях, но и на непосредственном опыте принятия управленческих решений и реализации отраслевых проектов. В связи с этим использование относительно узкой экспертной группы соответствует методологическим подходам качественных исследований, где приоритет отдается профессиональной компетенции экспертов, степени их вовлеченности в исследуемую проблематику и способности формировать системную оценку факторов внешней среды. Это позволило обеспечить высокий уровень достоверности и аналитической значимости результатов проведенного PESTEL-анализа.

Вторым этапом анализа степени оценки долгосрочного влияния факторов внешней среды на формирование и функционирование региональной модели ЭЗЦ автором исследования стало проведение опроса представителей региональных органов исполнительной власти, отвечающих за систему управления отходами в субъектах Российской Федерации.

В рамках анализа, в котором приняли участие представители 67 из 89 регионов России, была также определена степень воздействия рассматриваемых

факторов, а также предложены дополнительные факторы: дефицит квалифицированных специалистов, отсутствие экономических стимулов для создания промышленных симбиозов, отсутствие регионального финансирования на содержание объектов инфраструктуры по обращению с отходами и отсутствие межведомственного взаимодействия в части реализации циклической экономики.

Отдельным этапом автором исследования была проведена оценка направления (положительное или отрицательное) влияния каждого фактора, после респонденты оценили вероятность влияния каждого фактора на формирование и развитие региональной модели ЭЗЦ.

На основании проведенного PESTEL-анализа среди двух опрашиваемых групп автором составлена «карта угроз и возможностей» региональной модели ЭЗЦ, представляющая собой инструмент стратегического анализа, который позволит органам власти определить, какие угрозы могут препятствовать построению эффективной системы управления отходами, выступая серьезными ограничительными барьерами развития не только самой модели циклической экономики, но и всей отрасли обращения с отходами в целом, а также определить, какие факторы являются возможностями и создают дополнительные стимулы для обеспечения ускоренного перехода к данной модели.

На рисунке 2.9 представлена «карта угроз и возможностей» развития региональной модели циклической экономики, структурированная по политическим, экономическим, социальным, технологическим, экологическим и правовым критериям. В рамках данной карты идентифицировано 20 факторов, оказывающих наибольшее влияние на развитие рассматриваемой модели. При этом 15 из них классифицированы как угрозы, отражающие системные ограничения и риски, тогда как 5 факторов интерпретируются как потенциальные возможности, способствующие развитию циклической экономики и совершенствованию системы обращения с отходами в субъектах Российской Федерации.

Рассмотрим более детально полученные результаты.

К основным угрозам развития региональной модели ЭЗЦ отнесены следующие факторы:

1. Экономические факторы – угрозы (4 из 15):

- Высокая стоимость получения вторичных ресурсов на региональном рынке является одной из ключевых угроз развития отрасли, возникающая вследствие совокупности факторов, в том числе дефицита производственных мощностей по переработке, низкого технологического развития отрасли обращения с отходами, игнорирования домохозяйствами первичной сортировки отходов и т.д.

- Отсутствие регионального финансирования, необходимого для содержания объектов инфраструктуры по обращению с отходами снижает активность региональных органов власти по созданию и вводу в строй новых инфраструктурных объектов по обращению с отходами.

- Высокий уровень ключевой ставки Банка России снижает доступность заемных средств для бизнеса, реализующего инвестиционные проекты в сфере обращения с отходами, что делает отрасль менее привлекательной с точки зрения рентабельности, и препятствует её развитию в целом.

- Отсутствие экономических стимулов для создания промышленного симбиоза препятствует созданию эффективной системы управления ресурсами в регионе и влияет на себестоимость вторичного сырья (к примеру, за счёт необходимости аренды складских помещений, поиска покупателей и транспортных расходов и т.д.).

2. Социальные факторы – угрозы (3 из 15):

- Дефицит квалифицированных специалистов является серьезным препятствием к развитию циклической экономики и создания устойчивой системы управления отходами. В середине 2023 года дефицит кадров в отрасли обращения с отходами составлял более 100 тыс. специалистов, в том числе высокотехнологичных [80].

- Текущая потребительская модель характеризуется культурой «быстрого потребления», при которой потребители при выборе товаров отдают предпочтение одноразовым товарам, что способствует увеличению темпов производства с использованием природных (первичных) ресурсов и, следовательно, росту объёма образующихся отходов, что в целом нарушает основные принципы циклической экономики [49].

- Негативное восприятие населением строительства мусоросжигательных заводов способствует увеличению объёмов накопления отходов на полигонах (включая свалки, в том числе несанкционированные), что усиливает экологическую нагрузку и может приводить к росту социальной напряженности. При текущих объёмах накопленных отходов в Российской Федерации отказ от строительства мусоросжигательных мощностей представляется ограниченно реализуемым. Вместе с тем, термическая утилизация отходов обеспечивает возможность выработки электрической и тепловой энергии, что потенциально позволяет рассматривать её как альтернативный энергетический источник, в том числе для обеспечения функционирования транспортной инфраструктуры, задействованной в вывозе отходов. Необходимо проводить разъяснительную работу с населением и рассказывать об общих преимуществах внедрения принципов циклической экономики.

3. Технологические факторы – угрозы (3 из 15):

- Недостаточность объектов по обращению с отходами на территории региона.

- Дефицит производственных мощностей на территории региона.

- Нехватка объектов инфраструктуры для раздельного сбора отходов на территории региона.

На ключевом значении развития региональной инфраструктурной сети, с достаточным количеством производственных мощностей, в формировании и функционировании модели ЭЗЦ в сфере обращения с отходами автор данного исследования подробно остановился в предыдущем параграфе. Результаты проведенного анализа и оценка экспертов подтверждают выводы автора.

4. Экологические факторы – угрозы (2 из 15):

- Высокие темпы образования отходов увеличивают нагрузку на существующую систему сбора и переработки отходов, это приводит к тому, что значительная часть материалов не возвращается в экономику, что снижает эффективность циклической модели.

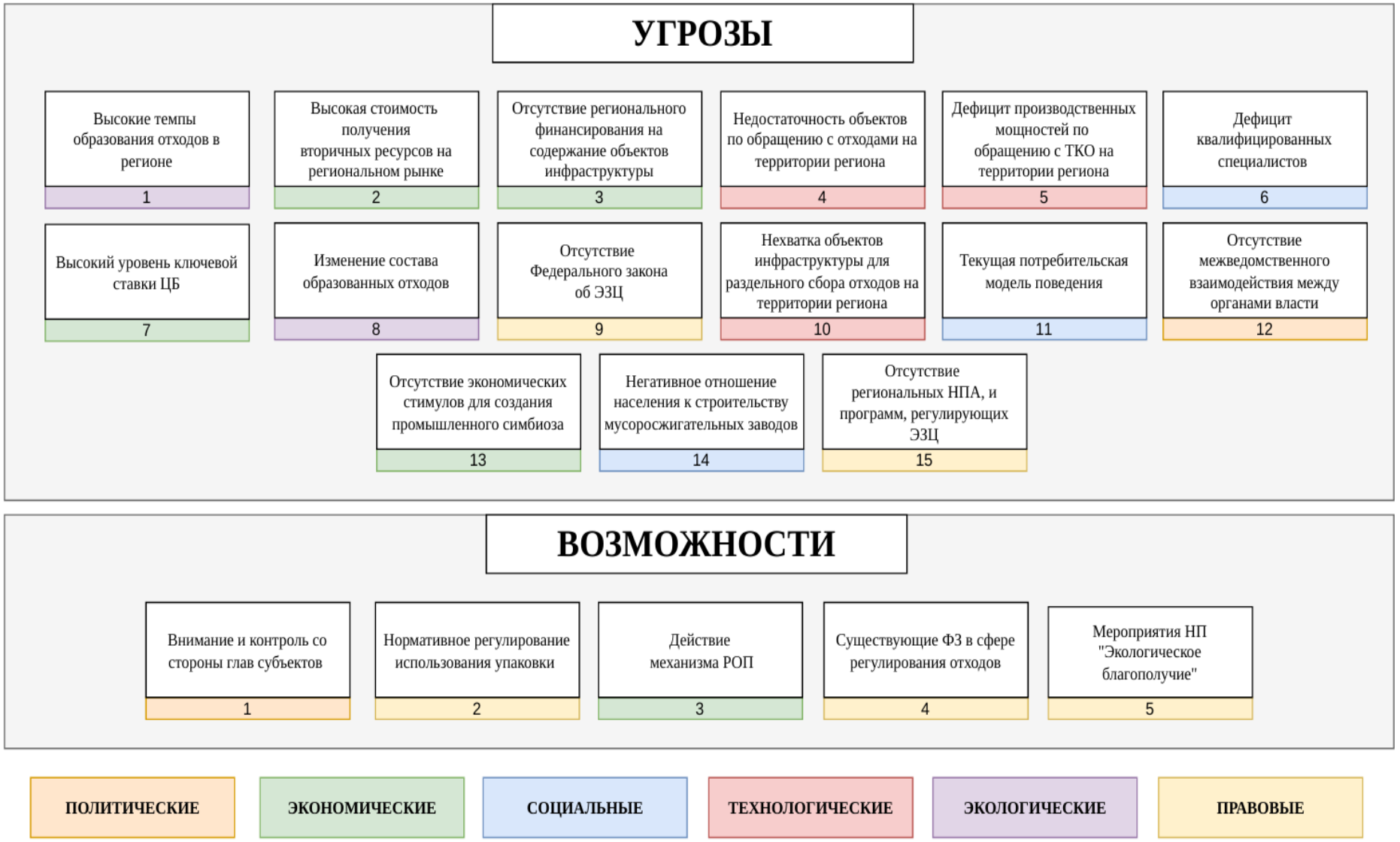


Рисунок 2.9 – «Карта угроз и возможностей» развития региональной модели экономики замкнутого цикла (составлено автором)

- Изменение состава образованных отходов характеризуется увеличением доли синтетических отходов и сложных материалов в общей структуре отходов, что затрудняет их переработку. Это требует разработки новых технологий и процессов, что может увеличить затраты и время на переработку. В последние десятилетия в структуре образующихся отходов фиксируется тенденция к снижению доли биоразлагаемых компонентов при одновременном росте удельного веса синтетических материалов. За последние 70 лет мировое производство пластмасс увеличилось с 1,5 млн тонн в год до примерно 400 млн тонн по состоянию на 2023 год. Сохранение данной тенденции, по оценкам ряда экспертов, может привести к существенному обострению экологических рисков: к 2050 году совокупный объём пластиковых отходов в морской среде потенциально превысит биомассу рыбных ресурсов [17].

5. Правовые факторы – угрозы (2 из 15):

- Отсутствие федерального закона, регулирующего основные направления развития ЭЗЦ, серьезно затрудняет переход к модели циклической экономики, отсутствие понятных целей и границ развития приводит к несогласованности и фрагментации усилий.

- Отсутствие региональной нормативной базы и отдельных программ, регулирующих развитие модели ЭЗЦ, препятствует созданию устойчивой системы управления ресурсами.

6. Политические факторы – угрозы (1 из 15):

- Отсутствие межведомственного взаимодействия между органами власти является прямым следствием влияния правовых факторов. Отсутствие четких, законодательно закрепленных правил, как на федеральном, так и на региональном уровне затрудняет координацию действий между различными участниками процесса – государственными органами, бизнесом и общественными организациями. Это может привести к дублированию усилий или, наоборот, к снижению эффективности реализуемых мер.

К основным возможностям развития региональной модели ЭЗЦ отнесены следующие факторы:

1. Правовые факторы – возможности (3 из 5):

- Нормативное регулирование использования упаковки, предполагающее установление запрета на использование отдельных видов упаковки, действительно является достаточно значимым инструментом для развития модели циклической экономики, способствуя сокращению использованию отдельных видов, сложно перерабатываемых материалов, в изготовлении продукции, что ведёт к повышению уровня переработки и ответственности производителей.

- Существующее законодательство в сфере регулирования отходов выступает дополнительным стимулом развития модели циклической экономики, как на федеральном, так и на законодательном уровне.

2. Политическим фактором, оказывающим значительное воздействие на развитие циклической экономики, является внимание и контроль глав субъектов к вопросам формирования и функционирования ЭЗЦ, что гарантирует снижение административных барьеров.

3. В числе экономических факторов, оказывающих положительное влияние на развитие циклической экономики, является действие механизма расширенной ответственности производителей, через регулирование ставок экологического сбора.

Таким образом, проведённый анализ выявил широкий спектр факторов внешнего воздействия, оказывающих как положительное, так и отрицательное влияние на формирование и развитие модели ЭЗЦ в контексте управления отходами в долгосрочной перспективе. При этом следует подчеркнуть, что количественное и качественное преобладание угроз над имеющимися возможностями в рассматриваемой отрасли свидетельствует о наличии структурного дисбаланса в условиях её развития. Данное обстоятельство обусловливает объективную необходимость формирования и реализации системной региональной политики, а также обеспечения комплексной мобилизации финансовых, институциональных и инфраструктурных ресурсов.

В научных исследованиях факторы развития ЭЗЦ преимущественно представлены в форме описательных перечней барьеров, результатов SWOT-анализа либо общих характеристик институциональной и технологической среды. Подобные подходы позволяют обозначить круг проблем, но не обеспечивают их

системного разграничения по источникам возникновения, направлению и вероятности воздействия. В результате внешние факторы недостаточно связаны с задачами стратегического планирования и выбором конкретных инструментов региональной политики в сфере обращения с ТКО.

Авторская новизна созданной «карты угроз и возможностей» состоит в преобразовании результатов PESTEL-анализа из описательного перечня факторов в структурированную карту угроз и возможностей развития региональной модели ЭЗЦ. В авторской разработке политические, экономические, социальные, технологические, экологические и правовые факторы оцениваются с учётом направленности и вероятности их воздействия на региональную систему. В отличие от ранее применявшихся подходов, карта отражает не только состав факторов, но и их управленческое значение, позволяя ранжировать риски, выявлять наиболее чувствительные элементы региональной модели и определять приоритеты государственного воздействия. Тем самым предложен ранее отсутствовавший в региональной и отраслевой экономике инструмент, связывающий анализ внешней среды с диагностикой устойчивости модели ЭЗЦ и разработкой адресных мер региональной политики.

Автором ранее в публикациях было отмечено, что «внедрение экологичной ЭЗЦ зависит от синхронизированных действий, как со стороны государства, так и со стороны бизнеса» [115]. Данная *«карта угроз и возможностей»* актуальна к применению органами власти и хозяйствующими субъектами, как для стратегического планирования и управления, так и оценки рисков функционирования региональной модели ЭЗЦ в рамках реализации региональной политики.

Проведённый анализ показал, что в ряде регионов сохраняется низкий уровень координации между органами исполнительной власти, бизнесом и операторами отрасли обращения с отходами, что затрудняет реализацию комплексных проектов и снижает эффективность принимаемых управленческих решений. Таким образом, выявленные угрозы и возможности позволили сформировать комплексное представление о текущем состоянии региональных систем обращения с отходами.

В контексте современных вызовов и в целях углубленного исследования влияния экономических факторов на развитие устойчивой модели ЭЗЦ на региональном уровне проведем детализацию последствий влияния каждого экономического фактора-угрозы (таблица 2.2).

Детализация последствий влияния экономических факторов на развитие модели ЭЗЦ в сфере ТКО в субъектах Российской Федерации позволила выявить основные риски, с которыми могут столкнуться регионы при игнорировании существующих внешних угроз. В частности, анализ показал, что высокая стоимость вторичных ресурсов может привести к снижению экономической эффективности системы управления отходами и истощению ресурсного потенциала регионов. Отсутствие регионального финансирования, необходимого для содержания объектов инфраструктуры по обращению с отходами увеличивает зависимость региона от федерального бюджета, что снижает в целом инвестиционную привлекательность региона и отражается на развитии всех отраслей [1].

Таблица 2.2 – Детализация последствий влияния экологических факторов (составлено автором)

Угроза № 1. Высокая себестоимость получения вторичных ресурсов на региональном рынке		
Угроза от высокой стоимости вторичных ресурсов	**Уязвимость социально-экономической системы региона**	**Риски для региона**
Рост цен на продукцию, изготовленную из вторичных ресурсов	Замена более дешевыми аналогами (в том числе одноразовыми)	Снижение экономической эффективности системы управления ресурсами
Снижение конкурентоспособности предприятий, выпускающих продукцию из вторичных ресурсов	Сокращение рабочих мест и сокращение рентабельности предприятий	Банкротство предприятий, выпускающих продукцию из вторичных ресурсов

Продолжение таблицы 2.2

Увеличивается стимул использования первичных ресурсов	Развитие линейных экономических моделей	Истощение ресурсного потенциала региона
Угроза № 2. Отсутствие регионального финансирования, необходимого для содержания объектов инфраструктуры по обращению с отходами		
Угроза отсутствия регионального финансирования	**Уязвимость социально-экономической системы региона**	**Риски для региона**
Неэффективное использование объектов инфраструктуры, уже введенных в эксплуатацию	Рост зависимости от федерального финансирования (и иных внешних источников)	Снижение инвестиционной привлекательности региона
Увеличение количества несанкционированных свалок	Рост заболеваний среди населения	Увеличение затрат на социальные программы и ликвидацию свалок
Без финансирования невозможно поддерживать объекты в надлежащем состоянии	Снижение заработных плат работникам отрасли	Увеличение дефицита квалифицированных кадров
Угроза № 3. Высокий уровень ключевой ставки Банка России		
Угроза от высокого уровня ключевой ставки	**Уязвимость социально-экономической системы региона**	**Риски для региона**
Снижение инвестиций в проекты по утилизации и переработке ТКО	Ухудшение качества жизни	Снижение устойчивости системы обращения с отходами
Увеличение тарифов на услуги обращения с ТКО	Снижение собираемости по платежам за вывоз отходов на фоне роста социальных конфликтов	Банкротство региональных операторов
Снижение покупательской способности населения	Рост отходов с синтетическим составом	Рост экологических проблем

Продолжение таблицы 2.2

Угроза № 4. Отсутствие экономических стимулов для создания промышленного симбиоза		
Угроза от отсутствия экономических стимулов для создания промышленного симбиоза	**Уязвимость социально-экономической системы региона**	**Риски для региона**
Отсутствие сотрудничества между компаниями	Увеличение стоимости вторичных ресурсов	Неэффективное использование ресурсов
Снижение мотивации предприятий к переработке и утилизации отходов	Увеличение доли зароняемых отходов	Рост заболеваемости населения и социальных конфликтов
Отсутствие мотивации к созданию новых бизнес-моделей	Упущенные возможности для создания новых рабочих мест и повышения добавленной стоимости в регионе	Ограничения экономического роста

Из-за высокого уровня ключевой ставки Банка России снижается инвестиционная активность в проекты по утилизации и переработки ТКО, что в свою очередь ведёт к росту социальных и экологических проблем в регионе. Без экономических стимулов создания промышленного симбиоза стоимость вторичных ресурсов увеличится, что отразится на их конкурентоспособности и снизит мотивацию предприятий к переходу на замкнутые циклы.

Автором исследования выбрано 4 ключевых рисков для регионов, по которым проведена экспертная оценка вероятности их наступления (таблица 2.3). В ходе исследования были проведены глубинные интервью с 15 экспертами, непосредственно участвующими в формировании и развитии модели экономики замкнутого цикла в России. В число экспертов вошли представители федеральных и региональных органов власти, научного сообщества, государственных организаций и бизнес-структур, осуществляющих деятельность в сфере экологии, природопользования и обращения с отходами.

Таблица 2.3 – Экспертная оценка вероятности наступления риска (составлено автором)

Эксперты	**КЛЮЧЕВЫЕ РИСКИ**			
	Снижение экономической эффективности системы управления ресурсами	Увеличение дефицита квалифицированных кадров	Снижение устойчивости системы обращения с отходами	Неэффективное использование ресурсов
№ 1	4	6	4	5
№ 2	3	5	2	3
№ 3	4	6	5	4
№ 4	7	8	7	5
№ 5	3	4	3	5
№ 6	4	7	5	2
№ 7	8	5	5	8
№ 8	4	3	3	2
№ 9	6	8	6	4
№ 10	6	4	5	4
№ 11	4	7	5	6
№ 12	5	6	3	4
№ 13	6	5	6	4
№ 14	6	5	2	2
№ 15	6	4	5	3
Среднее значение	**5,1**	**5,5**	**4,4**	**4,1**

Оценка вероятности реализации рисков осуществлялась посредством письменного экспертного опроса с использованием балльной шкалы. Экспертам предлагалось определить степень вероятности наступления каждого риска в диапазоне от 0 до 8 баллов, где:

- низкая вероятность наступления риска – от 0 до 2 баллов;
- средняя вероятность наступления риска – от 2 до 5 баллов;
- высокая вероятность наступления риска – от 5 до 8 баллов.

Таким образом, проведённый анализ показал, что наиболее вероятными рисками региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО являются: увеличение дефицита квалифицированных кадров и снижение экономической эффективности системы управления ресурсами.

Экономическая эффективность системы управления отходами является ключевым фактором, способствующим привлечению интереса со стороны бизнеса. В условиях взаимодействия между государственными и частными структурами, именно наличие экономических стимулов позволяет создать эффективные механизмы для реализации мероприятий по обращению с отходами. Без активного участия бизнеса государственные органы не смогут выстроить полноценную и устойчивую систему управления отходами, что подчеркивает необходимость интеграции бизнес-сообщества в процессы разработки и внедрения стратегий развития отрасли обращения с отходами [121].

В целях минимизации этих рисков при реализации региональной политики в части развития ЭЗЦ необходимо сосредоточить особое внимание, в первую очередь, на создании системы кадров для отрасли обращения с отходами, а также на создании новых механизмов, способствующих повышению экономической эффективности системы управления отходами.

Также при развитии ЭЗЦ в сфере обращения с отходами важное значение имеет инструмент бенчмаркинга, позволяющего оценивать и сравнивать эффективность различных подходов и практик в управлении отходами как на уровне различных регионов, так и на уровне стран.

В целях выявления наиболее эффективных механизмов и инструментов реализации концепции ЭЗЦ представляется целесообразным обратиться к анализу международного опыта стран, демонстрирующих наиболее высокие показатели в сфере обращения с отходами, переработки вторичных ресурсов и внедрения циклической моделей хозяйствования.

Существует множество методов оценки экологического состояния стран, использующие различную классификацию показателей. Одним из наиболее обобщенных индексов, включающий в себя 58 показателей по 11 категориям проблем, является индекс экологической эффективности EPI (Environmental Performance Index), который показывает общее состояние экологии страны и управления природными ресурсами. Показатель EPI варьируется от 0 (самый низкий уровень) до 100 (самый высокий уровень экологической эффективности).

Согласно оценке Центра экологической политики и права при Йельском университете, EPI России в 2024 году составил 46,7 [84].

В настоящее время странами-лидерами в области утилизации отходов являются: Швейцария, Дания, Финляндия, Швеция и Германия (рисунок 2.10).

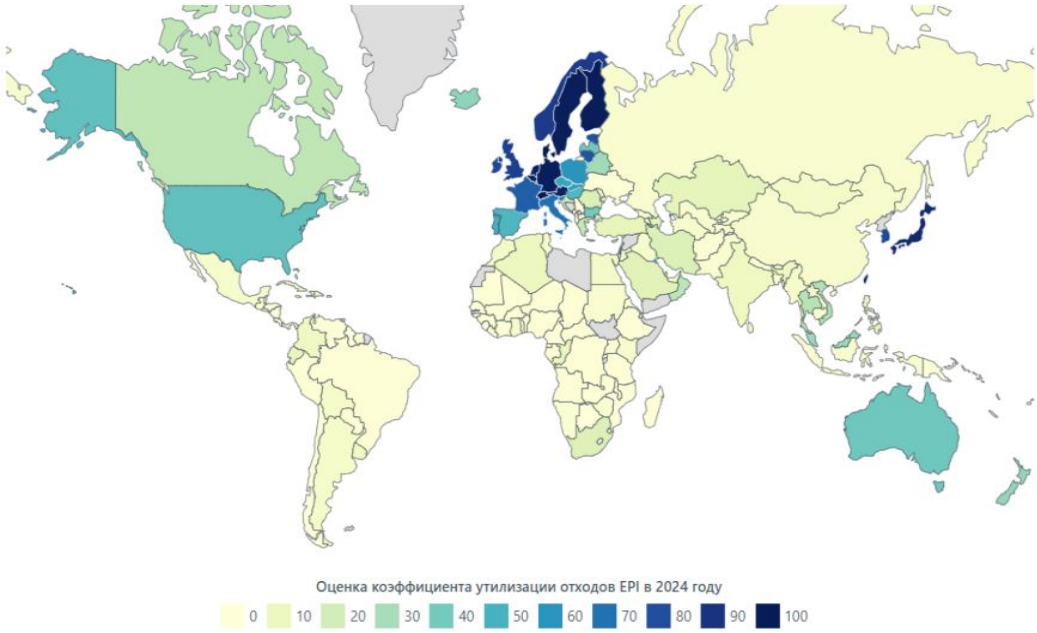


Рисунок 2.10 – Распределение стран по уровню утилизации отходов (составлено автором по [84])

Эти государства также демонстрируют высокие показатели переработки отходов (таблица 2.4), использования альтернативных источников энергии и внедрения передовых технологий в целях развития циклической экономики.

Таблица 2.4 – Список стран-лидеров по уровню управления отходами (Источник: составлено автором на основе [125])

Страна	**Коэффициент утилизации (2024 г., %)**	**Уровень переработки (2024 г., %)**	**Уровень переработки муниципальных отходов (2022 г., %)**	**Уровень компостирования бытовых отходов (2022 г., %)**
Швейцария	100	30.1	28,5	23,6
Дания	99,9	35,4	31,2	25,6
Финляндия	99,4	35,4	-	-
Швеция	99,2	39,7	20,9	19
Германия	98,9	49,8	47	22,1

Швейцария, известная своими строгими экологическими нормами по обращению с отходами, служит образцом по внедрению передовых практик в сфере возобновляемой энергетики и циклической экономики. Положительное влияние на развитие принципов ЭЗЦ оказывает правительство страны, которое активно участвует в разработке и продвижении экологических инициатив, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Интеграция принципов циклической экономики реализуется комплексно по различным направлениям, так, например, в стране наблюдается активное развитие сектора вторичной переработки, который способствует созданию новых продуктов из отходов производства и потребления, промышленные предприятия внедряют инновационные технологии с целью повышения энергоэффективности [127]. Правительство страны также развивает концепцию локального производства для снижения транспортных расходов и снижения углеродного следа. Большое внимание также уделяется развитию экологического дизайна и финансированию научных разработок, направленных на инновационное развитие производств и совершенствования технологий переработки отходов.

Дания активно перестраивает свою экономическую систему на модель ЭЗЦ, внедряя изменения в том числе на уровне законодательства и политического развития страны. С 2018 года в стране реализуется план по переходу к циклической экономике, датские компании и научно-исследовательские организации активно разрабатывают и внедряют новые технологии для переработки материалов и создания продуктов с использованием вторичных ресурсов. Правительство активно субсидирует проекты и компании, работающих в области устойчивых технологий и переработки [123].

Особое внимание в Дании уделено системе управления отходами, особенно их сбору, в котором активно участвуют жители, сортируя свои отходы дома перед тем, как их размещают на специализированных площадках. Отдельно осуществляется обращение с органическими отходами, которые запрещено захоранивать на полигонах.

Финляндия активно осуществляет переход к устойчивому развитию и циклической экономики, с 2016 года в стране реализуется «Национальная стратегия по экономике замкнутого цикла» и сформирована поэтапная дорожная карта, которая охватывает различные сектора, включая промышленность, сельское хозяйство и потребление. Бизнес участвует в финансировании НИОКР, модернизирует свои производственные этапы, делая их более устойчивыми.

Интересной практикой является действие в Финляндии налога на отходы (введен в 1996 г.), который оплачивается за размещение отходов на полигонах. Действие данного налога распространяется как на муниципальные, так и на частные полигоны [4].

Швеция настолько эффективно выстроила систему переработку отходов и их превращение в альтернативную энергию, что сейчас стране уже недостаточно своих собственных отходов и она занимается утилизацией отходов соседних стран. Мусоросжигательные электростанции вырабатывают энергию для систем централизованного теплоснабжения страны.

В стране проведена налоговая реформа, обеспечивающая выдачу субсидий компаниям, осуществляющим переработку различных отходов. В Швеции учрежден консультативный орган при Правительстве – Национальная делегация по замкнутой экономике, в функции которой входит разработка новых бизнес-моделей.

Инновационный подход также применен в организации сбора отходов. В кварталах Швеции на месте мусорных контейнеров установлены специальные приемники, которые соединяются с подземной системой пневматических труб, по которым отходы перемещаются в пункты сбора [106].

Германия демонстрирует передовые достижения в развитии циклической экономики и утилизации отходов. С 1996 года в Германии действует закон «Закон о замкнутом цикле веществ и управлении отходами» (Kreislaufwirtschafts – und Abfallgesetz), основной целью которого является трансформация экономической модели в циклическую систему производства и потребления. Помимо этого, в стране введены строгие требования к переработке и повторному использованию

сырья и реализуются отдельные программы, направленные на сокращение пластиковых отходов и стимулирование вовлечения в производственные циклы биоразлагаемых материалов.

Особое внимание Правительство Германии уделяет развитию экологического просвещения населения, реализуя широкий спектр программ и инициатив, направленных на повышение уровня экологической грамотности граждан различных возрастных групп – от школьников до взрослого населения.

Кроме того, в образовательных учреждениях внедряются специализированные учебные курсы и проектные практики, посвященные вопросам охраны окружающей среды, энергосбережения, рационального природопользования и снижения уровня загрязнения.

В указанных странах «сформирована система реверсивной логистики, позволяющая не только сокращать количество отходов, направляемых на свалки, но и сохранять природные ресурсы, экономить энергию, создавать рабочие места» [58].

Таким образом, проведенная оценка угроз и возможностей функционирования региональной модели ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации позволяет автору сделать следующие выводы:

1. На эффективность функционирования региональной модели ЭЗЦ оказывает влияние комплекс факторов внешней среды, включая политические, экономические, социальные, технологические и экологические детерминанты. При этом ключевыми факторами, определяющими институциональные условия и ресурсное обеспечение формирования экономически эффективной системы управления ресурсами, выступают экономические, технологические и социальные компоненты. Именно они формируют базис для обеспечения устойчивого развития и оптимизации замкнутых производственно-ресурсных циклов на региональном уровне.

2. «Карта угроз и возможностей» региональной модели ЭЗЦ включает факторы внешнего воздействия, из которых большая часть факторов (15) представляют собой ключевые угрозы, препятствующие эффективному развитию

модели и всей системе управления отходами в целом, и лишь 5 факторов отказывают положительное воздействие, выступая своего рода возможностями и создают дополнительные стимулы для обеспечения ускоренного перехода к данной модели. Комплексное управление этими факторами позволяет повысить устойчивость и адаптивность региональной модели ЭЗЦ, обеспечивая при этом минимизацию рисков и создание благоприятных условий для долгосрочного развития модели. Органы власти и хозяйствующие субъекты могут использовать данную «карта угроз и возможностей» как для стратегического планирования и управления, так и оценки рисков функционирования региональной модели ЭЗЦ в рамках реализации региональной политики.

3. К числу основных угроз развития модели ЭЗЦ в сфере ТКО в России относятся недостаточные объёмы финансирования на строительство, ввод в эксплуатацию и дальнейшее содержание в нормативном состоянии объектов по обработке с отходами; высокая стоимость вторичных ресурсов, формируемая в том числе из-за дороговизны текущей переработки и недостаточности объектов по обращению с отходами; отсутствие развитой инфраструктурной сети по обращению с отходами в регионах; высокие темпы образования отходов и дефицит квалифицированных специалистов.

4. К основным возможностям, способствующих развитию региональной модели циклической экономики в сфере обращения с ТКО, следует отнести совершенствование природоохранного законодательства, а также усиление внимания и контрольных функций со стороны высших должностных лиц субъектов Российской Федерации в отношении отрасли управления отходами. Совершенствование нормативно-правовой базы создаёт благоприятные условия, в том числе для повышения инвестиционной привлекательности отрасли, а публичная поддержка и политическая воля глав регионов способствуют мобилизации ресурсов и формированию эффективных механизмов взаимодействия между бизнесом, властями и населением.

5. К наиболее вероятным рискам, оказывающим негативное воздействие на формирование региональной модель ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО являются:

увеличение дефицита квалифицированных кадров, снижение экономической эффективности системы управления ресурсами, снижение устойчивости системы обращения с отходами и неэффективное управление ресурсами. В совокупности эти риски способны подорвать устойчивость и масштабируемость региональной модели, что делает необходимым внедрение комплексных мер по повышению квалификации кадрового потенциала, а также оптимизацию экономических механизмов управления ресурсами для обеспечения долгосрочной устойчивости и конкурентоспособности сферы обращения с ТКО. При реализации региональной политики в части развития ЭЗЦ необходимо предпринимать первоочередные меры по нивелированию указанных рисков.

Таким образом, результаты проведенной оценки свидетельствуют о том, что перспективы развития региональной модели ЭЗЦ определяются способностью субъектов Российской Федерации своевременно выявлять и учитывать совокупность внешних угроз и возможностей при формировании региональной политики.

2.3. Порядок и результаты ресурсного обеспечения внедрения элементов экономики замкнутого цикла в субъектах Российской Федерации

В рамках данного параграфа автором будет проанализировано ресурсное обеспечение модели ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации, будут представлены существующие механизмы поддержки и стимулирования внедрения принципов ЭЗЦ как на федеральном, так и на региональных уровнях, а также выявлены основные проблемы и перспективы развития ресурсной базы.

Считаем целесообразным структурировать рассмотрение основных компонентов ресурсного обеспечения ЭЗЦ в следующей хронологии:

1. Финансовые ресурсы;
2. Технологические ресурсы;

3. Материальные ресурсы;
4. Человеческие ресурсы;
5. Информационные ресурсы.

Финансовые ресурсы играют ключевую роль во внедрении элементов ЭЗЦ на региональном уровне, обеспечивая формирование инфраструктурной сети обращения с отходами, развитие инновационных технологий переработки и повторного использования материалов, проведение НИОКР по созданию новых технологических решений и их последующую интеграцию в производственные процессы, а также подготовку и повышение квалификации кадров для отрасли. Также финансовые ресурсы стимулируют переход бизнеса к новым бизнес-моделям, основанным на замкнутых циклах, с помощью различных финансовых механизмов (возможные механизмы региональной поддержки инвестиционных проектов бизнеса по созданию и (или) модернизации объектов и развитии технологий в сфере обращения с отходами были рассмотрены в первой главе, рисунок 1.10).

Финансирование внедрения элементов ЭЗЦ осуществляется за счёт следующих источников: государство (федеральный и региональный бюджеты), бизнес, население.

Рассмотрим основные формы и направления финансового обеспечения модели ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации.

Как было отмечено в первом разделе данной главы, реализация мероприятий для осуществления перехода к ЭЗЦ в России началась с 2019 года с реализации национального проекта «Экология». Поэтому в рамках данного исследования анализу подлежит период с 2019 по 2024 год.

В рамках нацпроекта «Экология» был реализован ФП «Комплексная система обращения с ТКО», и вне нацпроекта был реализован ФП «ЭЗЦ» (продолжает свою реализацию в рамках нового национального проекта «Экологическое благополучие»).

Порядок финансового обеспечения федеральных проектов подразумевает финансирование мероприятий за счёт:

- средств федерального бюджета;

- средств консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации;

- внебюджетных источников.

Созданием инструментов привлечения в отрасль обращения с отходами частных инвестиций занимается ППК «РЭО» - единственный институт развития отрасли обращения с отходами, существующий в России к настоящему времени.

В соответствии с действующим законодательством, финансирование деятельности ППК «РЭО» осуществляется за счёт субсидии из федерального бюджета в виде имущественного взноса Российской Федерации в компанию [76].

Основные механизмы привлечения инвестиций в отрасль обращения с отходами в субъектах Российской Федерации, используемые ППК «РЭО» в 2019 – 2025 гг., представлены на рисунке 2.11.

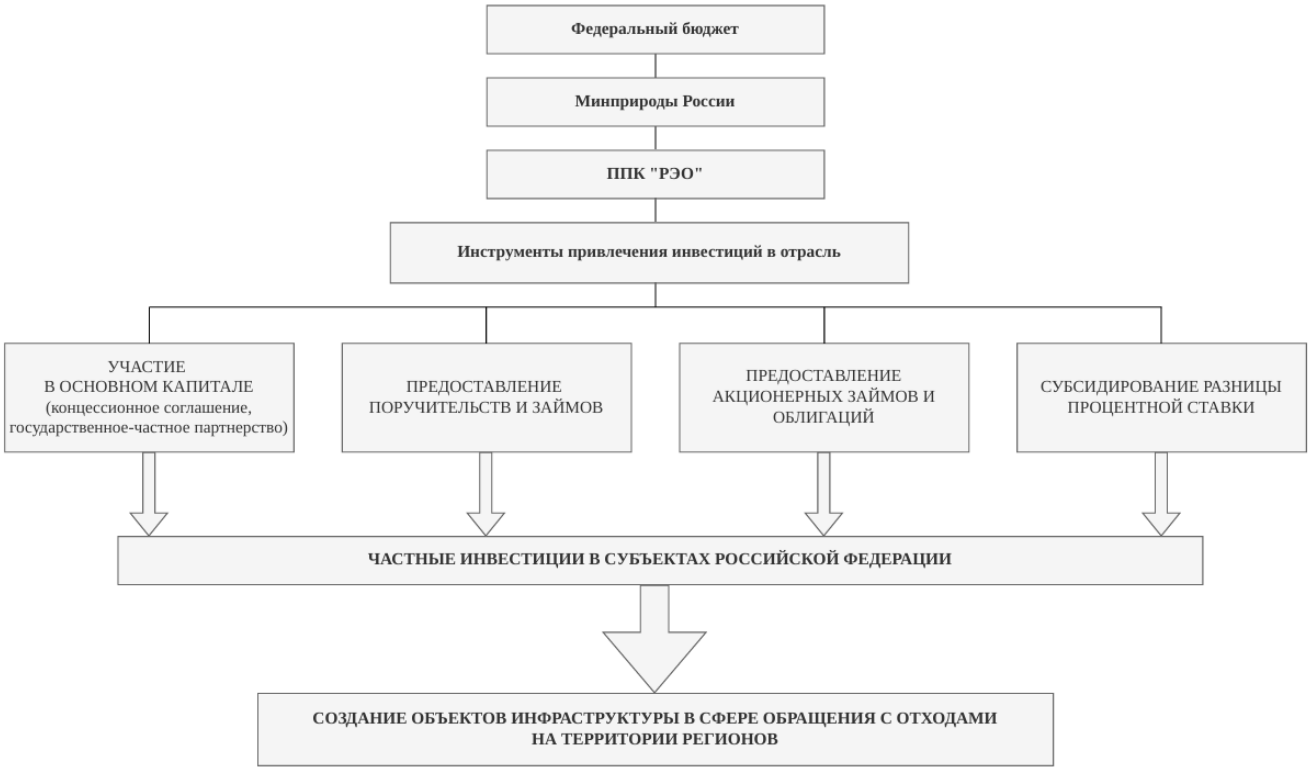


Рисунок 2.11 – Основные инструменты привлечения частных инвестиций в отрасль обращения с отходами в регионах России (составлено автором)

Стоит отметить, что с началом реализации указанных инструментов, в отрасль обращения с отходами, которая ранее была малопривлекательная для

инвесторов, начали поступать частные инвестиции. По данным ППК РЭО, если до реформы за 10 лет в отрасль было привлечено инвестиций на общую сумму 50 млрд. рублей, то в 2019 – 2024 годах стоимость реализованных инвестиционных проектов составила более 300 млрд. рублей, из которых более 116 млрд. рублей привлечено с помощью инструментов поддержки, реализуемых компанией [79].

Согласно последней редакции паспорта ФП «Комплексная система обращения с ТКО», на его реализацию в 2019 – 2024 годах было направлено 308,2 млрд. рублей, из которых 81,4 млрд. рублей – средства федерального бюджета, 26,5 млрд. рублей – средства консолидированных бюджетов регионов и 200,3 млрд. рублей – привлеченные внебюджетные источники (таблица 2.5) [65].

Таблица 2.5 – Динамика финансового обеспечения реализации ФП «Комплексная система обращения с ТКО» в 2019 – 2024 гг., млн. рублей (составлено автором по данным [79, 65])

Период	**Федеральный бюджет**		**Консолидированные бюджеты субъектов**		**Внебюджетные источники**		**ИТОГО**	
	План (паспорт 2019)	Факт (паспорт 2024)	План (паспорт 2019)	Факт (паспорт 2024)	План (паспорт 2019)	Факт (паспорт 2024)	План (паспорт 2019)	Факт (паспорт 2024)
2019	624,5	624,5	0	0	26908,0	26908,0	27532,5	27532,5
2020	11331,4	10331,4	1817,7	779,7	86363,5	86363,5	99512,6	97474,6
2021	11203,7	15394,3	0	959,8	77725,2	60236,9	88929,0	76591
2022	15717,7	24427	0	11552	54787,4	25828,1	70505,1	61807,1
2023	26070,9	15351,7	0	9094,8	50865,8	586,8	76936,7	25033,3
2024	27597,1	15249,1	0	4111,2	46667,0	362,1	74264,1	19722,4
ИТОГО	92545,4	81378	1817,7	26497,5	343316,9	200285,4	437680,1	308160,9

При этом, согласно первой редакции паспорта ФП «Комплексная система обращения с ТКО», на реализацию запланированных мероприятий первоначально было заложено 437,7 млрд. рублей (средства федерального бюджета – 92,5 млрд. рублей, региональные средства – 1,8 млрд. рублей и 343,3 из внебюджетных источников).

Таким образом, финансирование мероприятий по созданию объектов инфраструктуры по обращению с ТКО к окончанию реализации федерального проекта было сокращено на 129,5 млрд. рублей (или на 29,6%) от первоначального объёма. Стоит также отметить, что инструментами доведения средств федерального бюджета в основном являются межбюджетные трансферты бюджетам субъектов Российской Федерации и государственным внебюджетным фондам [114]. Как видно из представленных данных, федеральный бюджет является важным, но не основным источником финансирования федеральных проектов. Основная часть расходов покрывается преимущественно за счёт внебюджетных источников – средств бизнеса. На рисунке 2.12 наглядно представлено соотношение всех источников в общем объёме израсходованных средств.

При этом важно отметить, что сокращение общего объёма финансового обеспечения ФП «Комплексная система обращения с ТКО» произошло именно из-за сокращения средств внебюджетных источников (на 143,1 млрд. рублей меньше изначально запланированного объёма).



Рисунок 2.12 – Распределение источников финансирования ФП «Комплексная система обращения с ТКО» (составлено автором по данным [65])

По мнению автора, на сокращение частных инвестиций ключевое влияние оказал рост уровня ключевой ставки Банка России, который с 6,9% в 2019 году поднялся до 19,1% в 2025 году (рисунок 2.13). Как отмечалось в предыдущем параграфе данного исследования, рост уровня ключевой ставки Банка России является одним из ключевых факторов внешнего воздействия, оказывающим негативное влияние на функционирование региональной модели ЭЗЦ.

Ранее было отмечено, что развитая инфраструктурная сеть объектов по обращению с ТКО является опорной базой формирования и дальнейшего функционирования модели ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации. В условия повышения уровня ключевой ставки финансирование инвестиционных проектов, связанных модернизацией и строительством таких объектов, сталкивается с рядом значительных вызовов.

Помимо этого, недостаточные объёмы финансирования существенно ограничиваются возможности бизнеса по внедрению инновационных технологий переработки и утилизации, необходимых для устойчивого развития отрасли и выполнения показателя национальной цели развития России по формированию в стране ЭЗЦ, обозначенной Президентом Российской Федерации В.В. Путиным.

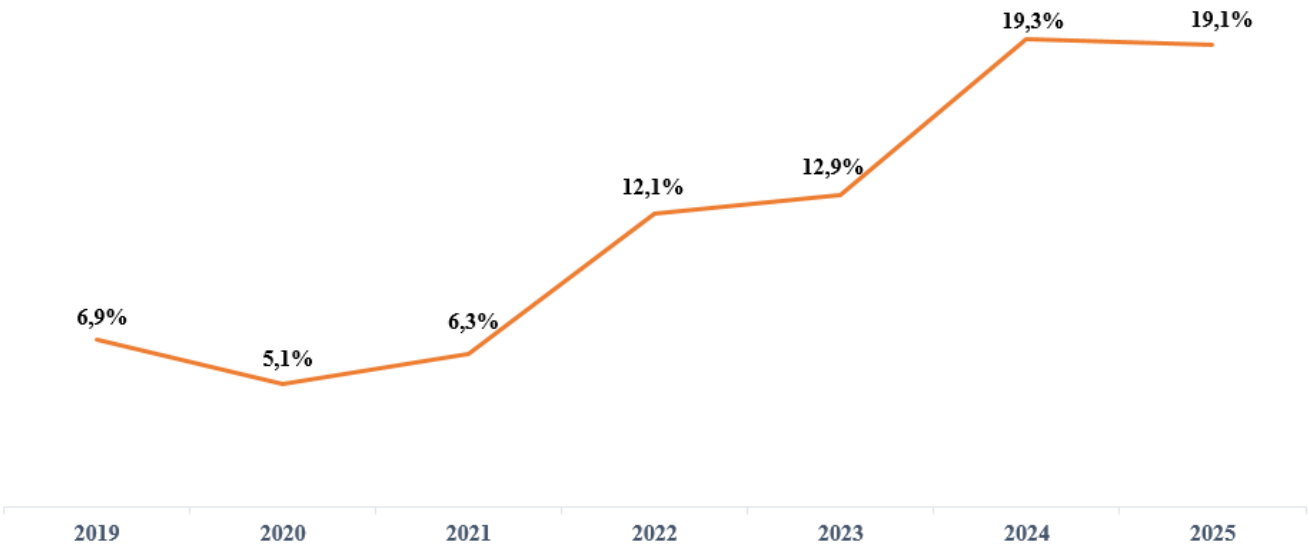


Рисунок 2.13 – Изменение уровня ключевой ставки Банка России (составлено автором по данным [68])

В 2022-2024 годах на реализацию ФП «ЭЗЦ», согласно паспорту федерального проекта, было выделено 10 млрд рублей в 2022-2024 гг. (2022 г. – 5,5 млрд. рублей, 2023 г. – 3,1 млрд. рублей, 2024 г. – 1,4 млрд. рублей) [65].

В отрасли обращения с отходами существует два источника формирования прибыли, так называемые финансовые потоки в отрасли:

1. Средства по тарифам за вывоз мусора (источник формирования – население, предприятия).

2. Средства экологического сбора (источник формирования – производители и импортеры упаковки) [87].

За счёт внедрения инструментов регулирования отрасли обращения с отходами в субъектах Российской Федерации (создание института региональных операторов) собираемость платежей за вывоз отходов повысилась с 77,7% в 2019 году до 96,1% в 2024 году. В 2024 году общий объём поступлений составил 284 млрд. рублей, эти средства направлены на организацию работы региональных операторов по обращению с ТКО в регионах [33].

Экологический сбор является неналоговым платежом, уплачиваемым производителями и импортерами определенных видов товаров (упаковки). Экологический сбор не уплачивается в том случае, если производитель/импортер самостоятельно утилизирует эти товары в размере установленных норм. Экологические сборы зачисляются в федеральный бюджет и направляются на обеспечение деятельности по утилизации отходов и (или) на создание (реконструкцию) необходимых мощностей для осуществления деятельности в области обращения с отходами [109].

Как показал анализ результатов внедрения элементов ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации принятых мер недостаточно для создания устойчивой системы управления отходами и формирования модели циклической экономики в сфере ТКО. В целях стимулирования притока частных инвестиций в отрасль обращения с отходами необходимо разработать дополнительный комплекс мер государственной поддержки.

К числу технологических ресурсов модели циклической экономики следует отнести инфраструктурные компоненты системы обращения с отходами, включая их сбор и транспортировку, а также технологические решения, внедряемые на предприятиях в рамках бизнес-моделей замкнутого цикла, рассмотренных в первой главе настоящего исследования. Дополнительно к данной категории относятся применяемые технологии переработки и утилизации отходов.

В предыдущих двух параграфах было рассмотрено состояние инфраструктурной сети отрасли, количественные показатели общего числа действующих в России объектов по обращению с отходами представлено в модели функционирования ЭЗЦ в сфере ТКО на рисунке 2.6.

Принимая во внимание данные о количестве захораниваемых отходов, представленных на рисунке 2.5, в России ежегодно захоранивается более 36 млн. тонн ТКО (89,3% от общего количества образованных отходов), что свидетельствует, в том числе, об отсутствии технологий для переработки и утилизации отходов.

В настоящее время государственная политика в сфере формирования ЭЗЦ преимущественно ориентирована на развитие и создание в регионах необходимой инфраструктурной сети. Вместе с тем нет единого научно-обоснованного подхода к выбору технологий проектировки и строительства капитальных объектов, что существенно замедляет темпы развития всей отрасли [46]. Развитие технологий и инноваций в сфере обращения с отходами остаются крайне важным элементом обеспечения эффективного функционирования модели ЭЗЦ. Государством оказывается поддержка предприятиям, участвующим в разработке новых технологий по переработке и утилизации, но принимаемых на данном этапе мер – недостаточно для обеспечения эффективной системы управления с отходами.

Также в России существует дефицит контейнерных площадок, в среднем по стране не хватает более 300 тысяч таких объектов.

По мнению автора, приоритетным направлением развития отрасли обращения с отходами является консолидация имеющихся ресурсов и их целенаправленное использование в рамках единой комплексной стратегии,

ориентированной на структурирование и опережающее развитие технологического потенциала в сфере обработки, утилизации и обезвреживания ТКО. На основании данной стратегии возможно создание в федеральных округах технопарков или инновационных центров, где будут разрабатываться и внедряться новые технологии переработки отходов с учётом их состава в зависимости от региональных особенностей. Для финансирования этой работы и привлечения инвестиции в научные исследования и разработки необходимо разработать дополнительные меры стимулирования для бизнеса.

Помимо современных технологий и достаточного количества мощностей по переработке отходов и извлечения из них полезных фракций, для эффективной реализации модели ЭЗЦ в сфере ТКО необходимо ее обеспечение доступными материальными ресурсами – качественным сырьём, получаемого из отходов. Устойчивая система управления отходами, включающая раздельный сбор, бесперебойную транспортировку и переработку, способствует движению материальных ресурсов в модели циклической экономики, которые в дальнейшем используются в производстве новой продукции.

Основным материальным ресурсом (сырьём) в модели ЭЗЦ являются отходы, количество которых увеличивается ежедневно. Поэтому в рамках реализации основных направлений региональной политики в части развития циклической экономики необходимо учитывать состав образуемых в регионе отходов, их источники и потенциальные возможности для переработки и повторного использования.

Ранее нами отмечалось, что на качество и темпы переработки отходов влияет, в том числе раздельный сбор отходов домохозяйствами. Для обеспечения региональной модели ЭЗЦ качественным и доступным сырьём необходимо большое внимание уделять работе с населением, повышать осведомленность граждан о важности домашней сортировки отходов и привлекать внимание широкой общественности к процессу управления отходами.

Ресурсной базой ЭЗЦ также является энергия, полученная от возобновляемых источников энергии (солнечная энергия, ветряная энергия,

гидроэнергия, биоэнергетика и другие источники). Программы по развитию возобновляемых источников энергии в России реализуются регионами уже более 10 лет. Хорошим толчком к развитию отрасли стала «гарантированная возможность поставлять полученную энергию сбытовым компаниям», то есть был обеспечен устойчивый спрос на альтернативную энергию [34]. В России есть несколько успешных примеров проектов по выработке энергии с помощью альтернативных источников (таблица 2.6).

Использование энергии, полученной от сжигания ТКО, также может эффективно использоваться в рамках развития модели ЭЗЦ (к примеру, можно перевести мусоровозы и экотехнопарки на электроэнергию, полученную таким путем). Для содействия перехода на альтернативные источники энергии, получаемые в процессе сжигания отходов, считаем целесообразным разработать механизм предоставления гарантий и стимулов для перевода мусоровозов и объектов по обработке отходов с целью использования этого источника энергии.

Таблица 2.6 – Успешные региональные практики развития альтернативной энергетики (составлено автором на основе [38, 39])

Регион	Направления развития	Результативность
Камчатский край	Лидер в развитии возобновляемых источников энергии	Доля возобновляемых источников энергии – 20,9%; мощность геотермальных электростанций – 12,3%, объектов малой гидроэнергетики – 7,8%; В энергопотреблении региона доля возобновляемых источников энергии составляет 27,2%.
Сахалинская область	Развитие проектов с использованием энергии ветра	Доля возобновляемых источников энергии в общем балансе мощности региона – 1,2%. Мощность ветровых станций – 0,9 МВт.
Республика Саха (Якутия)	Развитие самой крупной электростанции за полярным кругом	Доля возобновляемых источников энергии – 0,2%.
Оренбургская область	Развитие проектов с использованием энергии солнца и ветра	Ветряные электростанции: с. Тамар-Уткуль – 0,9 МВт; - Орская ВЭС – 0,4 МВт; - 18 солнечных электростанция – 370 МВт.

Следующим важным элементом ресурсного обеспечения модели ЭЗЦ являются человеческие ресурсы. Устойчивая система управления отходами

предполагает внедрение инновационных технологий, бесперебойного функционирования каждого звена жизненного цикла отхода и в дальнейшем эффективное использование вторичных ресурсов. Для эффективного обеспечения указанных процессов требуется наличие квалифицированных специалистов, обладающих компетенциями в области экологии, технологий переработки отходов, проектного управления и устойчивого развития. Наряду с возрастающей потребностью в профессиональных кадрах в сфере обращения с отходами, предприятия также осуществляют формирование и развитие новых компетенций у сотрудников, обусловленных внедрением и применением инновационных технологических решений [50].

В рамках реализации государственной политики по переходу к модели ЭЗЦ Минприроды России и ППК «РЭО» реализуются следующие инициативы, направленные на формирование системы кадров для отрасли обращения с отходами:

1. Совместно с научными организациями ведётся разработка новых профессиональных стандартов для отрасли обращения с отходами. Основные требования к формированию навыков будущих специалистов, и сотрудников предприятий, в которых внедряются элементы циклической экономики представлены на рисунке 2.14.



Рисунок 2.14 – Разработка и внедрение профессиональных стандартов для системы обращения с отходами (составлено автором по данным [3])

2. Формирования специализированных образовательных программ в высших учебных заведениях, отвечающих потребностям модели ЭЗЦ.

3. Повышение квалификации, переподготовка сотрудников, задействованных в процессы внедрения ЭЗЦ, или занятых в сфере обращения с отходами.

Согласно оценкам ППК «РЭО», благодаря внедрению элементов замкнутого цикла к 2030 году в России будет создано более 93 тысяч новых рабочих мест в различных секторах сферы обращения с отходами [86], для замещения которых необходимы квалифицированные специалисты. При этом, как было отмечено результатами анализа, проведенного в предыдущем разделе настоящего исследования, увеличение дефицита квалифицированных кадров является основным риском, влияющим на замедление темпов формирования модели ЭЗЦ на региональном уровне.

Этот риск подтверждают и эксперты Национального экологического фонда «Компас», так, по мнению Елены Пановой, руководителя Аппарата Комитета Государственной Думы по экологии, природным ресурсам и охране окружающей среды, «дефицит кадров – это серьезная проблема для многих регионов России, сегодня нужно готовить специалистов с учётом особенностей регионов». Основная сложность для региона заключается в необходимости обеспечения отрасли обращения с отходами квалифицированными кадрами и с соответствующей заработной платой – отмечает Елена Вишнякова, заместитель генерального директора ГК «Эколайн», «большая часть полномочий по мусорной реформе была отдана регионам, а у них подчас нет возможности такого специалиста воспитать и содержать» [57]. Как ранее было отмечено автором данного исследования, основной причиной дефицита кадров в сфере обращения с отходами является «низкий престиж рабочих мест специалистов по сортировке и переработке отходов» [115]. Второй вероятной причиной является низкий уровень заработных плат в целом в отрасли.

В рамках реализуемой региональной политики по формированию в регионах ЭЗЦ необходимо предусмотреть специализированные меры поддержки для

хозяйствующих субъектов, осуществляющих деятельность в сфере обращения с отходами, позволяющие стимулировать заработные платы сотрудникам и повышать их квалификацию и навыки. Также целесообразным является формирование площадок, как на федеральном, так и на региональном уровнях для обмена успешными региональными практиками внедрения элементов ЭЗЦ в сфере обращения с отходами.

Таким образом, развитие модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в значительной степени ограничено недостаточным уровнем кадрового обеспечения, при этом необходимо не только увеличивать число специалистов, но и повышать квалификацию имеющихся специалистов для освоения ими новыми технологиями.

Следующим важным компонентом ресурсного обеспечения внедрения элементов ЭЗЦ являются информационные ресурсы, которые не только обеспечивают эффективное управление системы обращения с отходами, но и играют важную роль в реализации вторичных материалов.

Перейдем к рассмотрению существующих в российской практике внедрения элементов циклической экономики информационных ресурсах.

В рамках создания устойчивой и понятной системы обращения с отходами в России с конца 2023 года запущена федеральная государственная информационная система учёта ТКО (ФГИС УТКО), которая по задумке должна аккумулировать в себе исчерпывающую информацию о состоянии отрасли обращения с ТКО в субъектах Российской Федерации и основных её участниках, а также о движении основных потоков ТКО. Оператором ФГИС УТКО выступает ППК «РЭО», а также отвечает за развитие системы. Основная информация о содержащейся во ФГИС УТКО информации, поставщиках и получателях этой информации, а также о доступе к ней представлена в Приложении Г [74, 78]. В систему также интегрирована информация, содержащаяся в федеральной схеме обращения с ТКО.

По мнению автора данного исследования, в целях стимулирования входа в отрасль обращения с отходами новых участников рынка необходимо расширить информацию, которая доступна для всех пользователей без регистрации. Это необходимо для того, чтобы хозяйствующие субъекты имели доступ к

расширенной информации о состоянии отрасли обращения с отходами при планировании своей инвестиционной деятельности.

Следующим этапом развития информационной базы системы управления с отходами является внедрение мобильного приложения «Водитель ФГИС УТКО», с помощью которого региональные оператор по обращению с ТКО могут проводить мониторинг состояния контейнерных площадок. Практическая реализация данного приложения началась в конце 2024 года, поэтому пока не предоставляется возможным проанализировать результаты его действия.

Также в рамках развития механизма РОП с начала 2024 года в России начал действовать реестр утилизаторов, содержащий основные данные о юридических лицах и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих утилизацию отходов от использования товаров [16]. Если компания вместо уплаты экологического сбора решит самостоятельно утилизировать отходы – передав их специализирующейся на утилизации организации, то обязательным условием является нахождении этой компании в реестре, иначе выполнение нормативов компании не зачтут. Данный механизм призван стимулировать утилизацию отходов добросовестными участниками рынка – утилизаторами, которых по требованию может проверить Федеральная служба по надзору в сфере природопользования.

В целях реализации вторичных материалов в России в 2022 году была создана Биржа вторичных материальных ресурсов, которая дает возможностям её участникам осуществлять сделки по покупке-продаже вторичных ресурсов. Негативным аспектом данной инициативы является необходимость платного доступа к ресурсам площадки, что может существенно ограничивать доступность и привлекательность этой платформы для малых и средних предприятий, а также для индивидуальных предпринимателей. В результате, это ограничение может снижать общую эффективность функционирования инструмента, препятствуя полноценной реализации вторичных ресурсов и замедляя процесс перехода к более устойчивым моделям экономики в стране. Поэтому данный инструмент нуждается в существенной доработки, с точки зрения его открытости.

В качестве информационного ресурса также необходимо рассмотреть доступность информации о формировании ЭЗЦ и системе управления отходами для широких слоев населения. Важно включать в эту работу все возрастные группы населения. Как ранее отмечалось автором данного исследования, «экологическим образованием необходимо заниматься на всех уровнях, начиная с дошколят, школьников и охватывать взрослое население. Потому что, если в школе чему-то научат, а дома ничего не происходит, никакого прогресса не будет. Количество экологических проблем в мире увеличивается в геометрической прогрессии и никаких экологов не хватит, чтобы решить эти проблему, поэтому необходимо заниматься экологическим просвещением, повышать уровень экологической осознанности граждан, необходимо менять потребительскую модель поведения» [101]. В рамках реализации региональной политики, направленной на обеспечение эффективного функционирования ЭЗЦ, необходимо отдельным блоком систематизировать мероприятия, направленные на повышение экологического просвещения населения. Образовательные ресурсы, которые должны быть доступны для всех категорий граждан, необходимо использовать для повышения осведомленности граждан о принципах ЭЗЦ и о преимуществах её развития [32].

Таким образом, ресурсное обеспечение играет первостепенную роль в формировании и функционировании модели ЭЗЦ как на федеральном и региональных уровнях, так и в модернизации производственных процессов. Отсутствие одного элемента необходимых ресурсов способно остановить формирование ЭЗЦ, и напротив, использование всех имеющихся ресурсов способно дать синергетический эффект всей отрасли в целом.

Подводя итоги проведенного анализа ресурсного обеспечения внедрения элементов ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации автором исследования сделаны следующие выводы:

1. Финансовое обеспечение формирования модели ЭЗЦ, основанной на устойчивой системе управления ТКО, осуществляется преимущественно за счёт средств внебюджетных источников, для привлечения которых государством

используются различные механизмы стимулирования инвестиционной активности. За последние годы государству удалось привлечь в отрасль значительные объёмы частных инвестиций для создания объектов инфраструктуры по обращению с отходами, однако, темпы ввода в эксплуатацию таких объектов и их производственные мощности не отвечают текущим запросам отрасли.

2. Обеспеченность формирующейся в стране модели ЭЗЦ технологическими ресурсами является критически важным аспектом для успешной реализации концепции устойчивого управления ресурсами. Современное состояние технологического и инфраструктурного развития отрасли обращения с отходами находится на довольно низком уровне, о чем свидетельствуют данные об объёмах захоронения отходов. Существенный дефицит инфраструктуры по сбору и накоплению ТКО сохраняется на высоком уровне, при этом в отдельных регионах Российской Федерации, в частности на Дальнем Востоке, по-прежнему отсутствуют мощности для их утилизации. В целях обеспечения системного внедрения элементов ЭЗЦ на федеральном и региональном уровнях необходима институционализация и структурирование технологического развития отрасли обращения с отходами в рамках единой комплексной стратегии развития промышленности, охватывающей процессы обработки, утилизации и обезвреживания ТКО.

3. Ядром эффективной модели ЭЗЦ является рациональное использование материальных ресурсов, включая вторичные материальные ресурсы, а также альтернативные источники энергии. В России есть успешные практики развития проектов по использованию возобновляемых источников энергии, которые необходимо масштабировать в объёмах и транслировать на большее количество регионов. Высокие темпы образования отходов говорят о значительном ресурсном потенциале отрасли обращения с отходами, который необходимо использовать и наращивать темпы вовлечения вторичных ресурсов в производственные циклы, сокращая зависимость производства от природных ресурсов.

4. Внедрение элементов циклической экономики предполагает создание новых рабочих мест, для функционирования которых необходимы

квалифицированные специалисты. В целях адаптации рабочей силы к новым условиям рынка и формирования системы кадров для ЭЗЦ государством совместно с научными организациями и бизнесом предпринято ряд мер, направленных на разработку новых профессиональных стандартов и образовательных программ, подготовку новых специалистов и переподготовку работников предприятий. Однако, растущий дефицит специализированных кадров является главным риском модели ЭЗЦ. Для предопределения негативных последствий кадрового дефицита органам власти необходимо внедрять стимулирующие инструменты для привлечения в отрасль новых специалистов и «удержания» имеющихся работников.

5. В последние годы в России было внедрено несколько инструментов информационного развития отрасли обращения с отходами, которые в основном ориентированы на сбор информации о состоянии отрасли обращения с отходами, движении потоков отходов и основных участников сферы ТКО, что позволяет создать более полное представление о текущей ситуации и выявить ключевые проблемы в управлении отходами. Однако, несмотря на эти усилия, в России до сих пор отсутствуют эффективные и доступные механизмы для распространения информации о формирующемся в стране рынке вторичных материалов. Это ограничивает возможности для развития вторичной переработки, снижает прозрачность рынка и затрудняет взаимодействие между его участниками, что в конечном итоге препятствует развитию всей отрасли и снижает эффективность всех затраченных ресурсов.

Таким образом, результативность формирования региональной модели ЭЗЦ непосредственно зависит от комплексности и сбалансированности её финансового, технологического, материального, кадрового и информационного обеспечения. Сохраняющиеся ограничения по каждому из указанных направлений снижают темпы перехода к замкнутым ресурсным циклам, в связи с чем необходима согласованная региональная политика.

ГЛАВА 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

3.1. Критерии оценки и ключевые показатели уровня развития модели экономики замкнутого цикла на региональном уровне

Успешность функционирования региональной модели ЭЗЦ зависит от эффективности действия применяемых инструментов внедрения основных элементов циклической экономики. Результативность внедрения модели ЭЗЦ на региональном уровне требуют своевременной и комплексной оценки эффективности применяемых подходов и инструментов. Систематическая оценка уровня развития позволяет не только количественно и качественно измерить результаты внедрения ЭЗЦ, но и, при необходимости, идентифицировать и доработать применяемый инструментарий, а также выявить экономические, экологические и социальные выгоды модели циклической экономики, что, в свою очередь, способствует формированию обоснованных стратегий развития устойчивой системы управления ресурсами.

Гипотезой исследования является предположение о недостаточности установленных ФП «ЭЗЦ» критериев и показателей для оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ.

Согласно действующего в Российской Федерации подхода к мониторингу реализации национальных, федеральных и региональных проектов, мониторинг реализации национального проекта «Экологическое благополучие», и включенного в его состав ФП «ЭЗЦ», проводится путем сопоставления отклонений фактических параметров проекта от их плановых значений [75]. Это отражает результативность проводимых мероприятий и позволяет оценивать план и среду его реализации по уровню стабильности и качеству проделанной работы.

Федеральным проектом «ЭЗЦ» определено 4 показателя, достижение которых приведёт к формированию циклической экономики, при этом в паспорте отсутствует такой параметр, как критерий оценки, показатели взаимоувязаны с целями. Информация об утвержденных показателях приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Утверждённые показатели федерального проекта «Экономика замкнутого цикла» (составлено автором по данным Минприроды России [65])

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя к 2030 году
1.	«Индекс использования вторичных ресурсов и сырья из отходов в отраслях экономики», %	25
2.	«Доля обрабатываемых твердых коммунальных отходов в общей массе образованных твердых коммунальных отходов», %	100
3.	«Доля захораниваемых твердых коммунальных отходов в общей массе образованных твердых коммунальных отходов», %	50
4.	«Доля утилизированных отходов в общем объеме отходов I и II классов опасности», %	52,9

По мнению автора, утвержденная система показателей, несмотря на её значимость как инструмента мониторинга и аналитической оценки, характеризуется ограниченной способностью к комплексному отражению многоаспектных эффектов и последствий внедрения ЭЗЦ. Ключевым её недостатком является недостаточный учёт территориальной дифференциации, включая региональную специфику, локальные условия и совокупность факторов, оказывающих существенное влияние на результаты формирования циклической модели. В этой связи автором обосновывается необходимость разработки более комплексного и адаптивного инструментария оценки, способного адекватно учитывать влияние ключевых детерминант и отражать динамику трансформационных процессов в системе ЭЗЦ.

В условиях трансформации российской системы обращения с отходами особую значимость приобретает формирование комплексной системы критериев оценки и ключевых показателей эффективности внедрение региональной модели ЭЗЦ. Необходимость такой системы обусловлена не только задачами повышения ресурсной эффективности и снижения экологической нагрузки, но и требованиями

государственного стратегического управления. Формирование модели ЭЗЦ перестает рассматриваться исключительно как экологическая инициатива и становится одним из инструментов обеспечения технологического суверенитета, устойчивости промышленности и долгосрочной конкурентоспособности экономики России.

Особую актуальность формирование критериев оценки приобретает в контексте обозначения Президентом Российской Федерации необходимости формирования ЭЗЦ в качестве одного из ориентиров достижения национальной цели развития государства «Экологическое благополучие». Поэтому возникает объективная потребность в создании унифицированной методологии оценки достигнутых результатов, позволяющих осуществить мониторинг динамики перехода к циклическим моделям на федеральном и региональном уровнях.

В этой связи считаем необходимым обеспечить разработку авторской системы критериев оценки и показателей уровня развития региональной модели ЭЗЦ, включающую в себя следующие уровни оценок: экологический, экономический, социальный, технологический и институциональный.

Для начала дадим определение критериев оценки и ключевых показателей уровня развития, используемые в рамках данного исследования. Под «критериями оценки уровня развития» понимаются качественные параметры развития региональной экономики, определяющие основные цели и задачи, которые необходимо достичь в рамках внедрения модели ЭЗЦ. К «ключевым показателям уровня развития» относятся количественные метрики, которые используются для измерения прогресса в достижении целей развития ЭЗЦ.

И если критерии оценки служат основой для формирования целей и направлений стратегического развития региональной политики в части внедрения модели ЭЗЦ, то ключевые показатели уровня развития являются инструментами для измерения достижения этих целей.

Далее в параграфе представим детальное описание критериев оценки и ключевых показателей уровня развития элементов ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО на региональном уровне, а также обоснование к их применению.

Первый уровень системы критериев оценки и показателей уровня развития региональной модели ЭЗЦ – экологический, в состав которого вошли два критерия: «Эффективность управления отходами» и «Эффективность использования возобновляемых ресурсов».

Критерий оценки «Эффективность управления отходами» отражает степень результативности функционирования региональной системы обращения с отходами, проявляющуюся в рациональной и согласованной организации процессов сбора, транспортирования, обработки, переработки и утилизации отходов. Указанные процессы ориентированы на максимально полное вовлечение их ресурсного потенциала во вторичные производственные циклы, что обеспечивает повышение уровня ресурсной эффективности и снижение экологической нагрузки.

Для количественного измерения выполнения указанного критерия целесообразно, по мнению автора, использовать следующие ключевые показатели уровня развития:

КПЭ-1: «Доля отходов, направленных на сортировку (обработку), в общей массе образованных ТКО (процент)»;

КПЭ-2: «Доля отходов, направленных на утилизацию, в общей массе образованных ТКО (процент)»;

КПЭ-3: «Доля пищевых отходов, направленных на компостирование, от общего количества образованных пищевых отходов (процент)»;

КПЭ-4: «Доля отходов, направленных на захоронение, в общей массе образованных ТКО (процент)»;

КПЭ-5: «Количество несанкционированных свалок, образованных в течение года (тыс. штук)» [10].

Значения перечисленных показателей показывают, насколько эффективно в регионе осуществляется сортировка и переработка отходов, и их повторное использование в производстве. Прямое воздействие на значение данных показателей оказывает сортировка отходов населением и предприятиями, бесперебойная работа региональных операторов и развитие инфраструктурной

сети по обращению с отходами. Показатели КПЭ-1, КПЭ-2, КПЭ-3 находятся в обратной зависимости с показателями КПЭ-4, КПЭ-4. Чем выше уровень сортировки и переработки отходов, тем меньше отходов направляется на захоронение и образовывается меньше стихийных несанкционированных свалок, которые могут образовываться в том числе из-за нарушений в системе сбора и транспортировки отходов.

Критерий оценки «Эффективность использования возобновляемых ресурсов» характеризует уровень вовлечения возобновляемых источников энергии и сырьевых ресурсов в хозяйственный оборот региона, а также степень снижения зависимости региональной экономики от традиционных энергоносителей, основанных на использовании ограниченных природных ресурсов.

Количественно измерить выполнение данного критерия можно с помощью следующих показателей:

КПЭ-1: «Доля возобновляемых источников энергии в общем балансе энергопотреблении региона (процент)»;

КПЭ-2: «Доля специальной техники по обращению с отходами, переведенной на энергоснабжение от сжигания ТКО (процент)» [10].

На значения указанных показателей оказывает влияние: уровень развития в регионе инфраструктуры (наличие необходимых сетей и систем для распределения и хранения энергии) и доступности технологий для преобразования возобновляемых ресурсов в энергию, климатические особенности региона, а также наличие и эффективность мер государственно поддержки инвестиционных проектов.

Второй уровень системы критериев оценки и показателей уровня развития региональной модели ЭЗЦ – социально-экономический, в составе которого один критерий оценки: «Социально-экономическая активность региона» характеризует потенциал функционирующей модели циклической экономики по формированию дополнительных экономических и социальных преимуществ для региона. От результативности этого критерия зависит устойчивость системы управления отходами.

К ключевым показателям уровня развития данного критерия относятся:

КПЭ-1: «Коэффициент извлечения вторичных материальных ресурсов из общей массы ТКО на объектах по обработке ТКО (процент)»;

КПЭ-2: «Объём инвестиций, направленный на развитие инфраструктуры и технологий по обращению ТКО (млрд. рублей)»;

КПЭ-3: «Количество новых рабочих мест, созданных в сфере обращения с ТКО (штук)»;

КПЭ-4: «Количество хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с ТКО (штук)».

КПЭ-5: «Доля товаров, изготовленных из вторичных материалов в общем объёме государственных закупок в регионах (процент)» [10].

КПЭ-1 характеризует уровень развития процессов сортировки и переработки отходов, а также степень рационального использования ресурсного потенциала, утраты которого возрастают при низкой эффективности переработки. КПЭ-2 отражает объём финансовых вложении в создание инфраструктуры по обращению с отходами. КПЭ-3 демонстрирует совокупный социально-экономический эффект развития ЭЗЦ в регионе, одновременно указывая на потребность в формировании и развитии квалифицированного кадрового потенциала отрасли. КПЭ-4, характеризующий количество предприятий, функционирующих в сфере обращения с отходами и вторичных ресурсов, отражает уровень конкурентности и зрелости соответствующего рынка в регионе. КПЭ-5 выступает индикатором степени институциональной вовлеченности и поддержки развития рынка вторичных ресурсов со стороны региональных органов государственной власти.

Достигнутые значения экономических показателей иллюстрируют способность системы управления отходами создавать дополнительные экономические и социальные выгоды для региона. Экономическая эффективность отрасли обращения с ТКО также является стимулом для притока дополнительных инвестиций.

Третий уровень системы критериев оценки и показателей уровня развития региональной модели ЭЗЦ – общественно-экологический, в составе которого один критерий: «Уровень развития экологической культуры».

Критерий оценки «Уровень развития экологической культуры» характеризует степень воздействия системы управления отходами на поведенческие установки населения и экологическое состояние региона, отражая уровень экологической осознанности общества и демонстрируя влияние развития ЭЗЦ на повышение качества жизни населения.

К ключевым показателям уровня развития социальной сферы относятся:

КПЭ-1: «Объём образования ТКО на душу населения (тыс. кг/в год)»;

КПЭ-2: «Количество участников эколого-просветительских проектов по формированию привычки раздельного сбора отходов и разумному потреблению (тыс. штук)»;

КПЭ-3: «Количество образовательных учреждений, внедривших факультативные программы по устойчивому развитию и раздельный сбор отходов (тыс. штук)»;

КПЭ-4: «Количество специалистов, занятых в сфере обращения с ТКО (штук)» [10].

Показатели КПЭ-1, КПЭ-2 и КПЭ-3 показывают насколько в регионе развито экологическое образование, насколько экологически осознанны в своем потребительском поведении жители региона, а также об их участии в различных инициативах, направленных на сохранение окружающей среды. Значения показателя КПЭ-5 отражает уровень профессионализации сектора обращения с отходами и наличие квалифицированных кадров.

Четвертый уровень системы критериев оценки и показателей уровня развития региональной модели ЭЗЦ представлен технологическим блоком, ключевым критерием которого является «Уровень технологического развития». Данный критерий отражает степень внедрения современных технологических решений и уровень развития инфраструктурной базы, обеспечивающих

формирование эффективной системы управления отходами, включая их обработку и переработку.

Ключевыми показателями эффективности являются:

КПЭ-1: «Количество объектов по обработке отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (штук)»;

КПЭ-2: «Объём мощностей на объектах по обработке отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (тыс. тонн)»;

КПЭ-3: «Количество объектов по утилизации отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (штук)»;

КПЭ-4: «Объём мощностей на объектах по утилизации отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (тыс. тонн)» [10].

Уровень технологического развития служит важным индикатором прогресса в области обращения с отходами и внедрения принципов ЭЗЦ. Данный критерий подчеркивает необходимость создания и модернизации инфраструктуры, а также применения инновационных технологий для достижения поставленных целей устойчивого развития региона.

Заключительный пятый уровень системы критериев оценки и показателей уровня развития региональной модели ЭЗЦ – институциональный, критерием оценки которого является «Эффективность административного регулирования». Наличие данного критерия в общей системе критериев и показателей оценки эффективности показывает важность институциональных изменений, политической воли и роли развитой законодательной системы для создания устойчивой системы обращения с ТКО.

Ключевыми показателями уровня развития являются:

КПЭ-1: «Доля расходов регионального бюджета, направленных на создание устойчивой системы обращения с ТКО (процент)»;

КПЭ-2: «Количество принятых региональных законов и нормативно-правовых актов, регулирующих функционирования модели экономики замкнутого цикла (штук)» [10].

Количество действующих региональных законов и иных нормативных правовых актов отражает уровень нормативно-правовой проработанности и степень институциональной зрелости, обеспечивающих внедрение принципов ЭЗЦ.

Методологические подходы к формированию критериев оценки ЭЗЦ на региональном уровне получили широкое освещение в зарубежных научных исследованиях, в рамках которых, в том числе, предложены системы мониторинга регионального развития, основанные на использовании совокупности индикаторов ресурсной эффективности, обращения с отходами, цикличности материальных потоков и параметров управления [133, 132, 151].

Следующим этапом разработки системы критериев оценки и показателей уровня развития региональной модели ЭЗЦ является определение на основе экспертной оценки удельного веса критериальной базы, что будет способствовать обоснованию принимаемых решений при стратегическом планировании (рисунок 3.1). Подробная информация об оценках экспертов содержится в Приложении Д.

Разработанная автором система критериев оценки и показателей уровня развития региональной модели ЭЗЦ, а также совокупность критериев, индикаторов и ключевых показателей эффективности, обеспечивает применение мультидисциплинарного подхода в формировании и реализации региональной политики. Данный подход позволяет комплексно учитывать влияние модели циклической экономики на различные аспекты социально-экономического и экологического развития региона.

Систематический мониторинг, включающий в себя оценки фактических значений по каждому из предложенных критериев и ключевых показателей уровня развития, позволит регулярно отслеживаться состояние отрасли по обращению с отходами, своевременно выявлять существующие проблемы и потенциальные риски. Что, в свою очередь, будет способствовать оперативному принятию обоснованных управленческих решений и корректировки стратегий развития отрасли с учётом изменяющихся внешних и внутренних условий.

Критерий оценки	Наименование индикатора	Удельный вес
Эффективность управления отходами	«Доля отходов, направленных на сортировку (обработку), в общей массе образованных ТКО, %»	0,2
	«Доля отходов, направленных на утилизацию, в общей массе образованных ТКО, %»	0,3
	«Доля пищевых отходов, направленных на компостирование, от общего количества образованных пищевых отходов, %»	0,1
	«Доля отходов, направленных на захоронение, в общей массе образованных ТКО, %»	0,3
	«Количество несанкционированных свалок, образованных в течение года, тыс. штук»	0,1
Эффективность использования возобновляемых ресурсов	«Доля возобновляемых источников энергии в общем балансе энергопотреблении региона, %»	0,5
	«Доля специальной техники по обращению с отходами, переведенной на энергоснабжение от сжигания ТКО, %»	0,5
Социально-экономическая активность региона	«Коэффициент извлечения вторичных материальных ресурсов из общей массы ТКО на объектах по обработке ТКО, %»	0,2
	«Объем инвестиций, направленный на развитие инфраструктуры и технологий по обращению ТКО, млрд. рублей»	0,3
	«Количество новых рабочих мест, созданных в сфере обращения с ТКО, штук»	0,1
	«Количество хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с ТКО, штук»	0,2
	«Доля товаров, изготовленных из вторичных материалов в общем объеме государственных закупок в регионах, %»	0,2
Уровень развития экологической культуры	«Объем образования ТКО на душу населения, тыс. кг/в год»	0,2
	«Количество участников эколого-просветительских проектов по формированию привычки раздельного сбора отходов и разумному потреблению, тыс. штук»	0,2
	«Количество образовательных учреждений, внедривших факультативные программы по устойчивому развитию и раздельный сбор отходов, тыс. штук»	0,3
	«Количество специалистов, занятых в сфере обращения с ТКО, штук»	0,3
Уровень технологического развития	«Количество объектов по обработке отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода, штук»	0,2
	«Объем мощностей на объектах по обработке отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода, тыс. тонн»	0,3
	«Количество объектов по утилизации отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода, штук»	0,2
	«Объем мощностей на объектах по утилизации отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода, тыс. тонн»	0,3
Эффективность административного регулирования	«Доля расходов регионального бюджета, направленных на создание устойчивой системы обращения с ТКО, %»	0,6
	«Количество принятых региональных законов и нормативно-правовых актов, регулирующих функционирования модели экономики замкнутого цикла, штук»	0,4

Рисунок 3.1 – Критерии и ключевые индикаторы оценки уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла (составлено автором)

Постоянный мониторинг экологических критериев позволяет оценить, насколько эффективно действующая в регионе модель ЭЗЦ способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду. Анализ экономических показателей обеспечивает более рациональное использование ресурсов, стимулирует реализацию инвестиционных проектов в сфере обращения с отходами и способствует формированию новых бизнес-моделей, основанных на принципах замкнутого цикла [149, 60]. Отслеживание социальных критериев помогает формировать положительное общественное мнение о развитии ЭЗЦ и укреплять доверие к региональной политике в этой области. Изучение технологических параметров способствует внедрению инноваций, повышению эффективности переработки отходов и расширению использования вторичных материалов в производстве. Развитие институциональной базы обеспечивает укрепление правовых и административных механизмов поддержки региональной модели ЭЗЦ [92].

Таким образом, всесторонний и системный мониторинг всех групп критериев служит эффективным инструментом повышения экономической результативности и устойчивости региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО, а также повышает возможности оценки эффективности реализуемых мер государственной политики и сопоставления результатов между субъектами Российской Федерации.

Предложенная система показателей позволит обеспечить не только контроль достижения установленных ориентиров, но и возможность принятия обоснованных управленческих решений, корректировки мер государственной поддержки и определения наиболее эффективных механизмов стимулирования бизнеса и регионов. Всесторонний и системный мониторинг всех групп критериев служит эффективным инструментом повышения экономической результативности и устойчивости региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО, а также повышает возможности оценки эффективности реализуемых мер государственной политики и сопоставления результатов между субъектами Российской Федерации.

3.2. Разработка методики оценки уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла

Формирование и внедрение методики оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ предполагает включение в действующую систему государственного и экспертного мониторинга инструментов, ориентированных на анализ не только итоговых, но и промежуточных результатов выполнения стратегических и программных документов в сфере обращения с ТКО. В условиях перехода к циклическим принципам хозяйствования возрастает значимость регулярной и объективной оценки степени трансформации региональных систем управления отходами, а также их устойчивости и адаптивности.

Отсутствие единой методологической базы не позволяет достоверно определить степень достижения стратегических ориентиров, установленных на уровне национальных целей развития Российской Федерации, а также оценить фактический вклад реализуемых мероприятий в формирование ЭЗЦ. Развитие отраслей переработки, ремонта, повторного использования и сервисных моделей потребления способствует созданию новых рабочих мест, повышению квалификации кадров и формированию новых компетенций в сфере «зеленой» экономики [40, 53]. Без соответствующей методики данные эффекты остаются фрагментарными и не интегрируются в систему стратегического планирования.

Разрабатываемая методика должна учитывать территориальные различия субъектов Российской Федерации, неоднородность уровня технологического развития, степень достаточности инфраструктурных мощностей, а также институциональную и экономическую готовность региональных участников к внедрению принципов ЭЗЦ. Такой подход позволяет обеспечить сопоставимость результатов оценки и их практическую применимость в системе регионального управления.

Для формирования интегрального показателя уровня развития региональной модели ЭЗЦ разработана авторская методика оценки, обеспечивающая

комплексный учёт результатов функционирования системы обращения с ТКО. Получаемый на основе методики показатель предлагается использовать в системе оценки эффективности государственного управления на региональном уровне.

Целевым назначением методики является формирование комплексной и репрезентативной оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ. Для достижения данной цели предлагается использовать систему индикаторов, охватывающих экологические, экономические, социальные, технологические и административно-институциональные параметры функционирования региональных моделей. Алгоритм оценки включает последовательность этапов, обеспечивающих логическую связанность и воспроизводимость расчётов, а именно:

- формирование и сбор информационной базы, достаточной для анализа состояния системы обращения с ТКО и уровня её соответствия принципам циклической экономики в отчетных периодах;

- приведение исходных данных к сопоставимому виду с целью устранения различий в единицах измерения и масштабах показателей;

- расчёт частных индикаторов эффективности по пяти ранее выделенным направлениям (см. таблицу 3.2);

- агрегирование полученных результатов с формированием сводных и интегральных показателей;

- аналитическую интерпретацию результатов и их представление в форме, удобной для мониторинга и управленческого анализа [10].

В таблице 3.3 представлена развернутая характеристика используемых формул расчёта соответствующих показателей, а также методов нормализации данных, применяемых для обеспечения сопоставимости, достоверности и корректности получаемых результатов. Использование указанных подходов позволяет минимизировать влияние различий в размерности и масштабах исходных данных, что повышает объективность проводимой оценки. Представленный методический инструментарий способствует углублению аналитической базы третьего этапа алгоритма исследования, связанного с расчётом

индикаторов оценки по всем пяти направлениям, а также обеспечивает более высокую степень обоснованности итоговых выводов и интерпретации результатов анализа.

С целью получения обобщенной характеристики результатов расчётов в рамках методики предлагается использовать индикативный подход, основанный на применении весовых и территориальных коэффициентов.

Таблица 3.2 – Характеристика этапов алгоритма оценки (составлено авторами по материалам [10], [142], [88])

Этапы алгоритма оценки	**Методы и характеристика этапа**
1. Сбор данных	Наблюдение, опросы, сбор вторичной информации из отчетов Росстата, операторов ТКО API открытых источников Нормативно-правовые акты, официальные материалы ФОИВ и РОИВ Логистические маршруты перевозки ТКО от региональных операторов, ГИС-системы
2. Нормализация данных	Приведение разнородных данных к сопоставимому виду (например, в %, штуках или баллах): Метод линейного масштабирования Z-score стандартизация
3. Расчет индикаторов оценки: - экологических -экономических - социальных - технических - административных	Интегральные индексы: построение агрегированного индекса эффективности ЭЗЦ на основе взвешенных показателей всех групп (например, методом взвешенной суммы) Использование методов TOPSIS или ELECTRE для ранжирования регионов по эффективности системы ТКО
4. Агрегирование результатов расчетов	Интегральный индекс эффективности ЭЗЦ: $I_{\text{ЭЗЦ}} = \sum_{i=1}^{5} w_i \cdot I_i,$ где w_i – веса групп; I_i – нормализованные индикаторы. Метод расчета весов: экспертный метод или анализ иерархий.
5. Интерпретация и визуализация результатов для цели мониторинга	Дашборды (Tableau, Power BI) с выводом интегрального индекса и детализацией по группам. ГИС-карты для отображения региональных различий Сравнительные графики (радарные диаграммы для групп показателей).

Данный подход позволяет учесть различную значимость отдельных групп показателей, а также специфику социально-экономического, экологического и технологического развития регионов. Использование весовых коэффициентов

обеспечивает сбалансированность итоговой оценки, тогда как территориальные коэффициенты повышают репрезентативность результатов.

Разработка и внедрение такой методики даст регионам России инструмент для системной и объективной оценки прогресса в реализации принципов ЭЗЦ. Она позволит не только отслеживать динамику изменений и эффективность предпринимаемых мер, но и выявлять проблемные зоны, определять направления для корректировки государственной и региональной политики.

Таблица 3.3 – Способы расчёта индикаторов оценки уровня развития модели ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации (составлено автором [10])

Индикаторы оценки	**Формула расчёта**	**Нормализация данных**
1. Эффективность управления отходами (ЭУО)		
КПЭ1.-1.1 «Доля отходов, направленных на сортировку (обработку), в общей массе образованных ТКО (процент)»	(Величина отходов на сортировку / Общая масса образованных ТКО) × 100%	Формирование базы данных по каждому показателю: X_{max}, X_{min}, X_i Пересчёт значения показателя по формуле методом линейного масштабирования: $X_{норм} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$
КПЭ1.-1.2 «Доля отходов, направленных на утилизацию, в общей массе образованных ТКО (процент)»	(Величина утилизированных отходов / Общая масса образованных ТКО) × 100%	
КПЭ1.-1.3 «Доля пищевых отходов, направленных на компостирование, от общего количества образованных пищевых отходов (процент)»	(Величина компостированных пищевых отходов / Общая масса пищевых отходов) × 100%	
КПЭ1.-1.4 «Доля отходов, направленных на захоронение, в общей массе образованных ТКО (процент)»	(Величина захороненных отходов / Общая масса образованных ТКО) × 100%	
КПЭ1.-1.5 «Количество несанкционированных свалок, образованных в течение года (тыс. штук)»	Σ Количество выявленных свалок за год	
Интегральный индекс ЭУО ($I_{ЭУО}$) – по формуле средней арифметической простой		
2. Эффективность использования возобновляемых ресурсов (ЭИВР)		
КПЭ2.-2.1 «Доля возобновляемых источников энергии в общем балансе энергопотреблении региона (процент)»	(Энергия от ВИЭ / Общее энергопотребление региона) × 100%	$X_{норм} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$
КПЭ2.-2.2 «Доля специальной техники по обращению с отходами, переведенной на энергоснабжение от сжигания ТКО (процент)»	(Количество техники на энергии от ТКО / Общее количество спецтехники) × 100%	
Интегральный индекс ЭИВР ($I_{ЭИВР}$) – по формуле средней арифметической простой		
3. Социально-экономическая активность регионов (ЭА)		
КПЭ3.-1.1 «Коэффициент извлечения вторичных материальных ресурсов из общей массы ТКО на объектах по обработке ТКО (процент)»	(Величина извлеченных ВМР / Общая масса ТКО на обработке) × 100%	$X_{норм} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$

Продолжение таблицы 3.3

КПЭ3.-1.2 «Объём инвестиций, направленный на развитие инфраструктуры и технологий по обращению ТКО (млрд. рублей)»	Σ Инвестиции в объекты обработки/утилизации ТКО за период	
КПЭ3.-1.3 «Количество новых рабочих мест, созданных в сфере обращения с ТКО (штук)»	Σ Созданные рабочие места за отчетный период	
КПЭ3.-1.4 «Количество хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с ТКО (штук)»	Σ Зарегистрированные юрлица и ИП, занятые в сфере ТКО	
КПЭ3.-1.5 «Доля товаров, изготовленных из вторичных материалов в общем объёме государственных закупок в регионах (процент)»	(Сумма закупок товаров из ВМР / Общая сумма госзакупок региона) × 100%	
Интегральный индекс ЭЭ ($I_{ЭЭ}$) – по формуле средней арифметической простой		
4. Уровень развития экологической культуры (УРЭК)		
КПЭ4.-1.1 «Объём образования ТКО на душу населения (тыс. кг/в год)»	(Общая масса ТКО / Численность населения региона) × 1000	$X_{норм} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$
КПЭ4.-1.2 «Количество участников эколого-просветительских проектов по формированию привычки раздельного сбора отходов и разумному потреблению (тыс. штук)»	Σ (Участники программ по РСО и устойчивому потреблению)	
КПЭ4.-1.3 «Количество образовательных учреждений, внедривших факультативные программы по устойчивому развитию и раздельный сбор отходов (тыс. штук)»	Σ (Школы/вузы, внедрившие курсы по устойчивому развитию)	
КПЭ4.-1.4 «Количество специалистов, занятых в сфере обращения с ТКО (штук)»	Σ Сотрудники с профильным образованием, занятые в отрасли	
Интегральный индекс УРЭК ($I_{УРЭК}$) – по формуле средней арифметической простой		
5. Уровень технологического развития (УТР)		
КПЭ5.-1.1 «Количество объектов по обработке отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (штук)»	Σ Объекты, введенные в эксплуатацию за период	$X_{норм} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$
КПЭ5.-1.2 «Объём мощностей на объектах по обработке отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (тыс. тонн)»	Σ Проектная мощность новых объектов обработки	
КПЭ5.-1.3 «Количество объектов по утилизации отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (штук)»	Σ Объекты утилизации, введенные в эксплуатацию за период	
КПЭ5.-1.4 «Объём мощностей на объектах по утилизации отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (тыс. тонн)»	Σ Проектная мощность новых объектов утилизации	

Продолжение таблицы 3.3

Интегральный индекс ЭТР ($I_{ЭТР}$) – по формуле средней арифметической простой		
6. Эффективность административного регулирования (ЭАР)		
КПЭ6.-1.1 «Доля расходов регионального бюджета, направленных на создание устойчивой системы обращения с ТКО (процент)»	(Бюджетные расходы на ТКО / Общий бюджет региона) × 100%	$X_{норм} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$
КПЭ6.-1.2 «Количество принятых региональных законов и нормативно-правовых актов, регулирующих функционирование модели экономики замкнутого цикла (штук)»	Σ Законы и подзаконные акты, принятые за период	
Интегральный индекс ЭАР ($I_{ЭАР}$) – по формуле средней арифметической простой		

Кроме того, применение индикативного метода способствует повышению точности интерпретации данных, позволяет выявить сильные и слабые стороны региональных моделей ЭЗЦ и формирует основу для выработки управленческих решений, направленных на повышение эффективности и устойчивости реализации принципов циклической экономики.

Интегральный индекс оценки уровня развития модели ЭЗЦ в регионе определяется по формуле:

$$I_{РАЗ.ЭЗЦ} = \sum (I_i \times w_i) \times 100\% =$$
$$= (I_{ЭУО} \times a + I_{ЭИВР} \times b + I_{ЭА} \times c + I_{УРЭК} \times d + I_{ЭТР} \times e + I_{ЭАР} \times f) \times 100\%$$

где

I_i - интегральные индексы по группам индикаторов (см. таблицу 3.3);

w_i *(a, b, c, d, e, f)* – веса каждой группы индикаторов.

Следует учитывать, что значительная часть показателей, предлагаемых в рамках методики оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ, в настоящее время не имеет сформированной статистической базы и не обеспечена устойчивой системой государственного учёта. Данное обстоятельство обусловлено тем, что отрасль обращения с отходами и вторичными ресурсами в Российской Федерации находится на этапе институционального становления и активного формирования

нормативно-правовых, организационных и технологических механизмов функционирования. В этих условиях многие процессы, характерные для ЭЗЦ, только начинают интегрироваться в систему официального статистического наблюдения.

Отсутствие возможности полноценной статистической апробации отдельных показателей не свидетельствует о недостаточной обоснованности методики, а отражает объективную стадию развития исследуемой сферы. В настоящее время значительная часть данных либо не собирается централизованно, либо фиксируется фрагментарно на уровне отдельных хозяйствующих субъектов и пилотных проектов. Соответственно, формирование системы показателей неизбежно опережает развитие статистической инфраструктуры, необходимой для их регулярного измерения.

При этом разработка и внедрение методики имеют существенное практическое значение уже на текущем этапе. Прежде всего, методика формирует концептуальную основу для последующего развития системы статистического наблюдения и унификации подходов к сбору данных. Наличие утвержденных критериев и индикаторов позволяет определить направления совершенствования государственной статистики, адаптировать существующие формы отчетности и обеспечить поэтапное накопление сопоставимых данных по мере развития отрасли в разрезе субъектов Российской Федерации.

Кроме того, практическая ценность методики заключается в возможности её использования в качестве инструмента стратегического и проектного управления. Даже при ограниченности статистических данных предлагаемые показатели позволяют задать ориентиры для региональных органов государственной власти, определить приоритетные направления развития и сформировать единый подход к оценке результативности мероприятий в сфере ЭЗЦ. Таким образом, методика выполняет не только измерительную, но и регуляторную функцию, обеспечивая институционализацию принципов циклической экономики в системе регионального управления.

Следует также отметить, что опережающий характер разработки подобных методик соответствует международной практике. Во многих странах формирование системы индикаторов ЭЗЦ предшествовало созданию полноценных механизмов статистического учёта, поскольку именно наличие методологической базы создаёт предпосылки для дальнейшего совершенствования системы мониторинга [128]. В этой связи отсутствие возможности полной эмпирической апробации отдельных показателей на текущем этапе не снижает научной и практической значимости методики, а, напротив, подтверждает её перспективный и системообразующий характер.

Внедрение методики оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ должно носить поэтапный и системный характер, поскольку её практическое применение требует формирования нормативной, организационной и цифровой основы для сбора, обработки и интерпретации данных. В связи с этим автором предлагается алгоритм внедрения методики оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ, включающий три взаимосвязанных этапа.

Первый этап предполагает формирование нормативно-методологической базы оценки ЭЗЦ на государственном уровне. На данном этапе необходимо утверждение единой системы статистических показателей и критериев оценки уровня развития принципов ЭЗЦ, позволяющих оценивать уровень цикличности экономики как на федеральном, так и на региональном уровне.

Второй этап связан с институциональным и организационным внедрением методики оценки уровня развития ЭЗЦ в систему государственного и регионального управления. На данном этапе требуется интеграция разработанной методики в действующие механизмы стратегического планирования, экологического мониторинга и оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти. Предполагается определение ответственных органов за сбор и верификацию данных, разработка механизмов межведомственного взаимодействия, а также формирование системы отчетности для субъектов хозяйственной деятельности и региональных операторов.

Третий этап предусматривает развитие цифровой инфраструктуры и автоматизацию процессов сбора, обработки и анализа данных, необходимых для функционирования системы оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ. В условиях высокой сложности и многокомпонентности материальных потоков применение традиционных методов статистического учёта не обеспечивает необходимого уровня прозрачности и оперативности информации. В связи с этим требуется создание единой цифровой платформы мониторинга циклической экономики, обеспечивающей автоматизированный сбор данных от предприятий, региональных операторов, объектов инфраструктуры обращения с отходами и региональных органов власти. Использование цифровых технологий позволит обеспечить прослеживаемость движения вторичных ресурсов, повысить достоверность статистической информации, минимизировать административные издержки и сформировать условия для оперативного анализа эффективности реализации циклической модели. Дополнительно цифровизация системы оценки позволит использовать технологии прогнозирования, моделирования и анализа больших данных для формирования более эффективной региональной политики в рассматриваемой сфере.

В организациях сектора обращения с отходами внедрение цифровых технологий способствует совершенствованию механизмов управления как информационными, так и материальными ресурсами в процессе переработки вторичного сырья и последующего производства продукции на его основе [51].

В качестве объекта апробации отдельных элементов предложенной методики выбрана территориальная схема обращения с отходами Челябинской области [66]. Данный документ содержит сведения о прогнозируемом образовании отходов, их морфологическом составе и существующей инфраструктуре обращения с отходами, что позволяет выполнить расчёт материальных потоков и оценить потенциал применения принципов экономики замкнутого цикла в региональной системе обращения с отходами. Такой подход позволяет частично компенсировать дефицит статистических данных и продемонстрировать возможности практического использования разработанной методики.

Действующая территориальная схема обращения с отходами Челябинской области построена преимущественно на учёте объёмов образования, обработки, утилизации, обезвреживания и захоронения отходов по классам опасности. Такой подход соответствует требованиям действующего законодательства, однако имеет существенные ограничения с точки зрения реализации принципов экономики замкнутого цикла.

Основной недостаток существующей системы заключается в том, что объектом управления выступает совокупный поток отходов либо отходы по классам опасности, тогда как отсутствует анализ движения отдельных материалов, содержащихся в отходах. В результате невозможно определить фактические объёмы вторичных ресурсов, потенциал их вовлечения в хозяйственный оборот и потребность в инфраструктуре переработки.

В условиях перехода к ЭЗЦ объектом управления должны выступать не отходы в целом, а содержащиеся в них материальные ресурсы – бумага, пластик, стекло, металлы, органическая фракция и другие компоненты. Именно для этих материалов необходимо определять объёмы образования, направления дальнейшего движения, степень извлечения, переработки и конечного использования. Без такого анализа невозможно установить причины потерь вторичных ресурсов, оценить достаточность существующих перерабатывающих мощностей и определить приоритетные направления развития инфраструктуры.

Между тем территориальная схема содержит все необходимые исходные данные для построения материального баланса отходов (таблица 3.4), включая прогноз образования отходов и морфологический состав ТКО. Построение материального баланса ТКО является необходимым условием перехода от управления отходами к управлению ресурсами. Материальный баланс позволяет проследить движение каждого вида материала на всех этапах обращения, выявить разрывы в замыкании ресурсных циклов и сформировать обоснованные меры государственной политики, направленные на повышение уровня переработки, качества вторичного сырья и вовлечения вторичных ресурсов в экономический оборот.

В действующей практике регионального управления и большинстве отраслевых исследований основным объектом анализа выступает совокупная масса образованных, обработанных, утилизированных и захороненных отходов. Такой подход позволяет оценивать общие объёмы ТКО и нагрузку на инфраструктуру, но не показывает, какие именно материалы содержатся в потоке отходов, в каком объёме они извлекаются, где возникают ресурсные потери и какие производственные мощности необходимы для их возвращения в хозяйственный оборот. Поэтому традиционная система показателей не обеспечивает полноценного обоснования дифференцированной политики в отношении отдельных видов вторичных ресурсов.

Согласно территориальной схеме, усредненный морфологический состав отходов в Челябинской области включает пищевые отходы (23,54 %), бумагу и картон (14,21 %), пластмассы (11,04 %), стекло (16,96 %), металл (4,17 %), текстиль (4,62 %), древесину (1,40 %) и другие компоненты.

В качестве расчётной базы принят объём образования твердых коммунальных отходов в 2025 году – 1 025 127 тонн.

Таблица 3.4 – Расчёт материального состава потока ТКО Челябинской области (составлено автором)

Материал	**Доля, %**	**Объём, тыс. тонн**
Пищевые отходы	23,54	241,3
Бумага и картон	14,21	145,7
Пластмассы	11,04	113,2
Стекло	16,96	173,9
Металл	4,17	42,7
Текстиль	4,62	47,4
Дерево	1,40	14,3
Кожа и резина	2,52	25,8
Камни и инертные материалы	8,70	89,2
Прочие компоненты	9,36	95,9
Отсев	3,48	35,7

Расчёт объёмов отдельных материалов выполнен по формуле:

$$M_i = Q \times P_i$$

где:

- M_i – масса материала;

- Q – общий объём отходов;

- P_i – доля материала в морфологическом составе.

Полученные результаты показывают, что в составе потока отходов содержится значительный объём потенциально полезных материалов. К ресурсным фракциям могут быть отнесены: бумага и картон, пластмассы, стекло, металлы. Суммарный объём которых составляет: 145,7 + 113,2 + 173,9 + 42,7 = 475,5 тыс. тонн.

Таким образом, более 46 % общего потока отходов представляют собой материалы, которые потенциально могут быть вовлечены в повторный хозяйственный оборот. Дополнительно, значительным ресурсным потенциалом обладает органическая фракция, объём которой составляет 241,3 тыс. тонн ежегодно.

Авторская новизна состоит в изменении объекта регионального управления: от совокупного потока отходов – к потокам конкретных материалов, содержащихся в составе ТКО. Предложенный методический подход предусматривает построение регионального материального баланса по отдельным ресурсным фракциям, сопоставление объёмов их образования, отбора, обработки, утилизации, возврата в производство и потерь, а также оценку степени замкнутости их жизненных циклов. В региональной и отраслевой экономике ранее не был представлен методический контур, непосредственно связывающий морфологическую структуру ТКО, движение отдельных материальных ресурсов и выбор мер региональной экономической политики. Разработанный подход позволяет обосновывать требуемые мощности инфраструктуры, определять перспективные направления промышленного симбиоза и формировать разные меры поддержки для бумаги, пластика, стекла, металлов, органических и других фракций.

По состоянию на 2024 год в области функционируют семь мусоросортировочных комплексов общей производственной мощностью около 810 тыс. т/год.

В регионе также действует сеть предприятий, осуществляющих переработку отдельных компонентов ТКО, включая металл, пластмассы и вторичное сырьё.

Однако территориальная схема практически не содержит информации о:

- фактическом извлечении отдельных материалов;
- качестве вторичного сырья;
- степени востребованности вторичных ресурсов промышленностью;
- эффективности существующих сортировочных мощностей.

На основании анализа указанных данных невозможно определить, обусловлены ли проблемы переработки дефицитом мощностей либо низким качеством получаемого вторичного сырья.

Следовательно, при достижении показателя вовлеченности отходов во вторичное производство на уровне, обозначенном Президентом Российской Федерации – 25 %, в Челябинской области может быть использовано 60,3 тыс. тонн вторичных ресурсов (дополнительного материала).

Для оценки возможных эффектов реализации принципов экономики замкнутого цикла выполнено моделирование трех сценариев (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Возможные сценарии вовлечения вторичных ресурсов в производство (составлено автором)

Сценарий	Уровень вовлечения	Вторичные ресурсы
Умеренный	10 %	24,1 тыс. тонн
Целевой	25 %	60,3 тыс. тонн
Перспективный	50 %	120,6 тыс. тонн

Таким образом, проведённый анализ показывает, что территориальные схемы обращения с отходами рассматриваемых субъектов фактически отображают отходы как совокупный поток, а не как совокупность материалов, обладающих ресурсной ценностью. Такой подход ограничивает возможности достижения целей ЭЗЦ.

Для перехода к цикличной модели необходимо внедрение материального баланса отходов, позволяющего оценивать образование, движение и конечное использование каждой ресурсной фракции. В этом случае объектом управления становятся не отходы как таковые, а содержащиеся в них материалы, что создаёт

основу для повышения ресурсной эффективности экономики региона, сокращения объёмов захоронения и развития рынка вторичных ресурсов.

Как отмечалось во второй главе данного исследования, активное внимание и контроль со стороны руководителей субъектов Российской Федерации за процессом внедрения региональной модели ЭЗЦ выступают важным фактором внешнего воздействия. Такой управленческий интерес способствует повышению ответственности органов власти, усилению межведомственного взаимодействия и формированию благоприятных условий для внедрения инноваций в сфере обращения с отходами. В результате внимание со стороны руководства регионов становится не только инструментом контроля, но и мощным стимулом для развития циклической экономики, ускорения трансформации производственных и потребительских моделей, а также укрепления экологической устойчивости территорий.

Для привлечения внимания и повышения личной ответственности руководителей регионов за внедрение принципов ЭЗЦ представляется целесообразным включить в перечень ключевых показателей оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации, а также органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, дополнительный показатель – *«Уровень развития региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами»* [10].

Введение данного показателя позволит институционализировать контроль за продвижением регионов в направлении устойчивого управления отходами, стимулировать внедрение инновационных решений и развитие инфраструктуры переработки, а также повысить заинтересованность региональных властей в достижении стратегических целей экологической и экономической политики страны. Кроме того, такой подход будет способствовать формированию единой системы мотивации и ответственности за реализацию национальных приоритетов в области перехода к ЭЗЦ.

Состояние модели циклической экономики в субъекте Российской Федерации имеет ключевое значение для оценки показателя «Уровень развития региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами» $U_{эзц}$.

Для его расчёта рекомендуется использовать следующие показатели:

- W – доля отходов, направленных на утилизацию, в общей массе образованных ТКО;

- R_s – коэффициент извлечения вторичных материальных ресурсов из общей массы ТКО на объектах по обработке ТКО;

- C – количество новых рабочих мест, созданных в сфере обращения с ТКО;

- S – уровень удовлетворенности населения системой обращения с отходами, измеряемый через опросы или рейтинги [10].

Поскольку данные показатели измеряются в разных единицах, для их объединения в единый интегральный показатель целесообразно провести нормализацию показателей по шкале от 0 до 1, а также установить весовые коэффициенты для каждого из четырех показателей.

В результате формула расчёта *уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения ТКО* будет иметь вид:

$$U_{\text{ЭЗЦ регион}} = (W \times a + R_s \times b + C \times d + S \times e) \times 100\%$$

где:

W, R_s, C и S – нормализованные значения выбранных показателей;

a, b, d и e – весовые коэффициенты (*$a + b + d + e = 1$).*

Для формирования нормализованных значений показателей используется шкала от 0 до 1:

- для доли утилизации ТКО (W) нормализация заключается в преобразовании значения показателя из процента (%) в долю от единицы;

- для коэффициента извлечения (R_s) нормализация аналогична предыдущему показателю (из % в долю);

- для новых рабочих мест (C) нормализация заключается в перерасчёт показателя по региону как процента от максимального значения такого показателя среди регионов страны (C_{max});

- для уровня удовлетворенности населения (S) нормализация также предполагает перевод показателя из процентного измерения в долю единицы».

Поскольку интегральный показатель уровня развития региональной модели ЭЗЦ формируется на основе совокупности нескольких частных индикаторов, возникает необходимость определения их относительной значимости. Использование одинаковых весовых коэффициентов для всех показателей представляется методологически необоснованным, поскольку каждый из них характеризует различные аспекты функционирования системы обращения с ТКО и в различной степени отражает достижение целей ЭЗЦ.

Весовые коэффициенты интегрального показателя определены автором экспертным способом. При их выборе учитывались стратегическая значимость каждого показателя для достижения целей ЭЗЦ, возможность регионального воздействия на соответствующий показатель, а также результаты анализа отечественных и зарубежных исследований в области оценки развития ЭЗЦ. Автор, обладая профессиональными знаниями и опытом исследования системы обращения с ТКО, предлагает следующие коэффициенты с обоснованием их установления:

- так как доля утилизации ТКО (W) является ключевым критерием ЭЗЦ, предлагаем вес 0,35;

- вторичное использование ресурсов также выступает важным, критичным показателем для ЭЗЦ, предлагаемый вес данного показателя – 0,3;

- создание новых рабочих мест выступает, в первую очередь, измерителем социально-экономического эффекта от внедрения технологий ЭЗЦ, предлагаемый вес показателя – 0,2;

- оценка через опросы и рейтинги удовлетворения населения в состоянии системы обращения ТКО является наиболее субъективной и косвенной, зависящей от ряда других факторов, поэтому данный показатель может получить вес 0,15.

В результате с данными весами формула приобретает вид:

$$U_{\text{ЭЗЦ регион}} = (W \times 0{,}35 + R_s \times 0{,}3 + C \times 0{,}2 + S \times 0{,}15) \times 100\%$$

Для интерпретации полученного результата рекомендовано применять шкалу от 0 до 100% с привязкой этого диапазона к балльной оценке (например, при получении значения показателя, равном 0-10% губернатор получает 0 баллов, от 11% до 20% – 1 балл, 21% до 30% – 2 балла, 31% до 40% – 3 балла, 41% до 50% – 4 баллов, от 51% до 60% – 5 баллов, от 61% до 70% – 6 баллов, от 71% до 80% – 7 баллов, от 81% до 90% – 8 баллов и от 91% до 100% – 9 баллов).

Для апробации предложенной методики произведен расчёт интегрального показателя уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО на примере данных за 2025 год по четырем субъектам Российской Федерации, представляющих различные группы регионов по уровню утилизации отходов. Выбор объектов исследования обусловлен необходимостью проверки применимости разработанной методики для регионов, существенно различающихся по уровню развития системы обращения с ТКО и достигнутым результатам в области вовлечения отходов в хозяйственный оборот.

В качестве объектов исследования были отобраны по одному субъекту Российской Федерации из каждой, ранее выделенной автором группы регионов, сформированной по показателю доли обезвреженных (утилизируемых) твердых коммунальных отходов (Приложение Б). Такой подход позволяет оценить чувствительность разработанного интегрального показателя к различным уровням развития региональных систем обращения с отходами, а также определить, в какой степени комплексная оценка ЭЗЦ отличается от ранжирования регионов, основанного исключительно на показателе утилизации отходов.

Использование регионов, относящихся к различным группам, обеспечивает сопоставимость результатов апробации и позволяет продемонстрировать практическую применимость разработанной методики для субъектов Российской Федерации с различными социально-экономическими, инфраструктурными и организационными условиями функционирования системы обращения с ТКО.

Следует отметить, что выбор регионов, принадлежащих к различным группам рейтинга по уровню утилизации отходов, обусловлен необходимостью проверить выдвинутую автором гипотезу о том, что показатель утилизации ТКО не в полной мере характеризует уровень развития региональной модели экономики замкнутого цикла. Разработанный интегральный показатель учитывает не только результаты утилизации отходов, но и степень извлечения вторичных материальных ресурсов, социально-экономические эффекты функционирования отрасли и общественную оценку качества системы обращения с отходами. В этой связи апробация методики позволяет определить, насколько положение региона в рейтинге по уровню развития ЭЗЦ отличается от его положения в рейтинге, основанном исключительно на показателе утилизации отходов.

Первый регион апробации – Белгородская область.

Значение доли утилизации ТКО (W) определено на основании официальных статистических данных Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и составило 22,8%.

Коэффициент извлечения вторичных ресурсов (Rs) и количество созданных рабочих мест в сфере обращения с ТКО получены в рабочем порядке в ходе взаимодействия с региональными органами власти и составили соответственно 67,1% и 1891 рабочих мест.

Нормирование показателя новых рабочих мест осуществлялось относительно максимального значения среди субъектов Российской Федерации. В качестве максимального значения принято количество рабочих мест, созданных в Московской области в 2025 году, – 5785 единиц. Таким образом, нормированное значение показателя составило:

$$C = 1891/5785 = 0,33.$$

В связи с отсутствием официальных статистических данных о степени удовлетворенности населения системой обращения с ТКО для целей апробации

методики использовано экспертное допущение, согласно которому уровень удовлетворенности населения Белгородской области принят равным 70%:

$$S = 0,70.$$

Нормализованные значения показателей представлены следующим образом:

- W = 0,228;
- Rs = 0,671;
- C = 0,33;
- S = 0,70.

Подстановка указанных значений в разработанную формулу дает следующий результат:

$$U_{ЭЗЦ\ РЕГИОН} = (0,228 \times 0,35 + 0,671 \times 0,30 + 0,33 \times 0,20 + 0,70 \times 0,15) \times 100 =$$
$$(0,0798 + 0,2013 + 0,066 + 0,105) \times 100 = 0,4521 \times 100 = 45,21\ \%.$$

Следовательно, интегральный показатель уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в Белгородской области по итогам 2025 года составил 45,21%.

Согласно предложенной шкале интерпретации результатов, значение показателя находится в диапазоне от 31 до 40%, что соответствует 4 баллам из 9 возможных.

Для последующих субъектов Российской Федерации были использованы аналогичные источники информации.

Второй регион апробации – Челябинская область.

Исходные данные:

Доля утилизации (W) – 8,1%.

Коэффициент извлечения вторичных ресурсов (Rs) и количество созданных рабочих мест в сфере обращения с ТКО – 14% и 296 рабочих мест. Нормированное значение показателя новых рабочих мест составило: C = 296/5785 = 0,0512.

Уровень удовлетворенности населения (экспертное допущение) – 70%.

Нормализованные значения показателей представлены следующим образом:

- W = 0,081;

- Rs = 0,14;

- C = 0,0512;

- S = 0,70.

Подстановка указанных значений в разработанную формулу дает следующий результат:

$$U_{ЭЗЦ\ РЕГИОН} = (0{,}081 \times 0{,}35 + 0{,}14 \times 0{,}30 + 0{,}0512 \times 0{,}20 + 0{,}70 \times 0{,}15) \times 100 =$$

$$(0{,}02835 + 0{,}04200 + 0{,}01024 + 0{,}10500) \times 100 = 0{,}18559 \times 100 = 18{,}56\%.$$

Следовательно, интегральный показатель уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в Челябинской области по итогам 2025 года составил 18,56%.

Согласно предложенной шкале интерпретации результатов, значение показателя находится в диапазоне от 11 до 20%, что соответствует 1 баллу из 9 возможных.

Третий регион апробации – Орловская область.

Доля утилизации (W) – 3,6%.

Коэффициент извлечения вторичных ресурсов (Rs) и количество созданных рабочих мест в сфере обращения с ТКО – 28,6% и 351 рабочих мест.

Уровень удовлетворенности населения (экспертное допущение) – 70%.

Нормализованные значения показателей представлены следующим образом:

- W = 0,036;

- Rs = 0,286;

- C = 0,061;

- S = 0,70.

Подстановка указанных значений в разработанную формулу дает следующий результат:

$$U_{ЭЗЦ\ РЕГИОН} = (0{,}036 \times 0{,}35 + 0{,}286 \times 0{,}30 + 0{,}061 \times 0{,}20 + 0{,}70 \times 0{,}15) \times 100 =$$

$$(0{,}0126 + 0{,}0858 + 0{,}0122 + 0{,}1050) \times 100 = 0{,}2156 \times 100 = 21{,}56\%.$$

Следовательно, интегральный показатель уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в Орловской области по итогам 2025 года составил 21,56%.

Согласно предложенной шкале интерпретации результатов, значение показателя находится в диапазоне от 21 до 30%, что соответствует 2 баллу из 9 возможных.

Четвертый регион апробации – Архангельская область.

Доля утилизации (W) – 0,5%.

Коэффициент извлечения вторичных ресурсов (Rs) и количество созданных рабочих мест в сфере обращения с ТКО – 2,9% и 62 рабочих мест.

Уровень удовлетворенности населения (экспертное допущение) – 70%.

Нормализованные значения показателей представлены следующим образом:

- W = 0,005;
- Rs = 0,029;
- C = 0,011;
- S = 0,70.

Подстановка указанных значений в разработанную формулу дает следующий результат:

$$U_{ЭЗЦ\ РЕГИОН} = (0,005 \times 0,35 + 0,029 \times 0,30 + 0,011 \times 0,20 + 0,70 \times 0,15) \times 100 =$$
$$(0,0018 + 0,0087 + 0,0022 + 0,1050) \times 100 = 0,1177 \times 100 = 11,77\ \%.$$

Следовательно, интегральный показатель уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в Архангельской области по итогам 2025 года составил 11,77%.

Согласно предложенной шкале интерпретации результатов, значение показателя находится в диапазоне от 11 до 20%, что соответствует 1 баллу из 9 возможных.

Проведенная апробация разработанного интегрального показателя уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО на примере четырех субъектов Российской Федерации подтвердила его практическую применимость и способность обеспечивать более комплексную оценку состояния региональных систем обращения с отходами по сравнению с использованием единственного показателя доли утилизации ТКО. Полученные результаты свидетельствуют, что итоговая оценка формируется под влиянием совокупности экологических, ресурсных и социально-экономических характеристик, что позволяет более объективно оценить достигнутый уровень развития ЭЗЦ и выявить особенности функционирования региональных моделей.

Особый интерес представляет результат, полученный для Орловской области. Несмотря на низкую долю утилизации ТКО (3,6 %), регион получил итоговую оценку 2 балла, что выше уровня Челябинской области, где доля утилизации составляет 8,1%. Данный результат объясняется более высоким коэффициентом извлечения вторичных материальных ресурсов (28,6 %) и сравнительно большим количеством созданных рабочих мест в сфере обращения с ТКО. Это подтверждает, что развитие ЭЗЦ не может оцениваться исключительно по объёмам утилизации отходов, поскольку существенное влияние на итоговый уровень оказывают процессы извлечения вторичных ресурсов и развитие отраслевой занятости, отражающие степень вовлечения отходов в хозяйственный оборот и формирование новых экономических эффектов.

Таким образом, предложенный интегральный показатель позволяет выявлять скрытые различия между регионами, которые невозможно установить при использовании отдельных показателей. Его применение создаёт основу для более объективного мониторинга реализации принципов ЭЗЦ, позволяет учитывать многомерный характер развития системы обращения с ТКО и обеспечивает органы государственной власти инструментом для принятия более обоснованных управленческих решений с учётом сильных и слабых сторон каждого субъекта Российской Федерации.

Полученный результат свидетельствует о низком уровне развития элементов ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО в ряде регионов. При этом анализ структуры итогового показателя показывает, что основными факторами, ограничивающими его рост, являются сравнительно низкая доля утилизации отходов и невысокий коэффициент извлечения вторичных ресурсов.

В то же время использованное экспертное значение удовлетворенности населения оказывает заметное положительное влияние на итоговый результат. В дальнейшем повышение объективности оценки может быть обеспечено за счёт внедрения системы регулярного мониторинга общественной удовлетворенности качеством услуг в сфере обращения с ТКО и формирования единой статистической базы по показателям создания новых рабочих мест в отрасли.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости перехода от унифицированного подхода к развитию ЭЗЦ к реализации дифференцированной региональной политики, учитывающей сильные и слабые стороны каждой региональной системы обращения с ТКО. Для субъектов Российской Федерации, характеризующихся низкими значениями интегрального показателя, приоритетными направлениями должны стать увеличение доли утилизации отходов за счёт развития инфраструктуры обработки и переработки, внедрение технологий глубокой сортировки, а также стимулирование создания новых предприятий, осуществляющих переработку вторичных материальных ресурсов. В регионах, где достигнуты относительно высокие показатели извлечения вторичных ресурсов, целесообразно сосредоточить усилия на расширении рынков сбыта продукции из вторичного сырья, развитии промышленной кооперации и создании устойчивого спроса на вторичные материальные ресурсы.

Особое внимание следует уделить повышению коэффициента извлечения вторичных материальных ресурсов, поскольку результаты апробации показали, что данный показатель оказывает существенное влияние на итоговую оценку уровня развития региональной модели ЭЗЦ наряду с долей утилизации отходов. Это предполагает совершенствование технологий сортировки, внедрение современных автоматизированных комплексов извлечения полезных компонентов, развитие

системы раздельного накопления отходов и расширение экономических стимулов для вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот. Одновременно необходимо создавать условия для формирования новых рабочих мест в сфере обращения с ТКО, поддержки предприятий переработки и развития смежных отраслей, что позволит обеспечить не только достижение экологических целей, но и получение долгосрочных социально-экономических эффектов от перехода к региональной модели ЭЗЦ.

Практическое применение разработанной методики предполагает проведение комплексной оценки состояния региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО специализированной экспертной группой (Приложение Ж). Целью проведения оценки является получение объективной информации о текущем уровне развития ЭЗЦ, выявление резервов повышения эффективности использования вторичных материальных ресурсов, определение проблемных элементов системы обращения с ТКО и подготовка рекомендаций по совершенствованию региональной политики.

Развитие способа расчёта данного показателя возможно по направляем, позволяющим сделать его максимально корректным, учитывающих региональную специфику и объективность:

- корректировка динамики – корректировать каждый показатель на годовой коэффициент роста (например, если за текущий год количество новых рабочих мест, созданных в сфере обращения с ТКО, увеличилось на 15%, то будет добавлен коэффициент роста 1,15);

- применить поправочные территориальные коэффициенты, учитывающие отраслевую специализацию экономики регионов (например, если регион промышленный – увеличить вес показателя R_s за счёт применения территориального коэффициента 1,3, обеспечив прирост веса с 0,3 до 0,4);

- применять понижающие коэффициенты для всех показателей, если они ниже заданных государством пороговых значений (например, при пороговом значении W = 20% если фактическое значение данного показателя в регионе будет

ниже 20%, применить понижающий коэффициент 0,8, снижающий его долю в интегральном показателе).

Если учесть все предложения по усовершенствованию алгоритма измерения уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения ТКО, то формула примет вид:

$$U_{\text{ЭЗЦ регион}} = (W \times 0{,}35 + R_s \times 0{,}3 + C \times 0{,}2 + S \times 0{,}15) \times$$
$$\times k_{\text{динамики}} \times k_{\text{территор}} \times k_{\text{порог}} \times 100\%$$

где

$k_{динамики}$ – коэффициенты роста /спада показателя за период;

$k_{территор}$ – поправочные территориальные коэффициенты;

$k_{порог}$ – понижающие пороговые коэффициенты.

Включение показателя «Уровень развития региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами» в перечень ключевых индикаторов оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации будет способствовать усилению управленческой мотивации и формированию системного подхода к развитию циклической экономики на региональном уровне.

Такой показатель позволит объективно оценивать прогресс в переходе к устойчивым моделям обращения с отходами, стимулировать внедрение инновационных и ресурсосберегающих технологий переработки ТКО, а также повышать инвестиционную привлекательность отрасли. Кроме того, он станет инструментом для формирования конкурентной среды между регионами, что будет способствовать распространению успешных практик, совершенствованию нормативно-правовой базы и повышению эффективности государственной экологической политики.

Существующие системы оценки ЭЗЦ преимущественно основаны на отдельных показателях образования, обработки, утилизации или захоронения

отходов. Часть методик разработана для национального или корпоративного уровня и не учитывает особенности региональной системы обращения с ТКО. Использование одного показателя, например, доли утилизации, не позволяет одновременно оценить фактическое извлечение вторичных ресурсов, экономические результаты функционирования отрасли и общественное восприятие качества соответствующей услуги. До настоящего времени в региональной экономике отсутствовал декомпозируемый показатель, специально предназначенный для комплексной оценки уровня развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО.

С целью повышения эффективности государственного управления развитием ЭЗЦ в сфере обращения с отходами на региональном уровне автором диссертационного исследования сформирована система показателей для проведения интегральной оценки уровня развития модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО и обоснована необходимость ее включении в систему оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации. В рамках этой оценки предусмотрено применении динамических, территориальных и пороговых корректирующих коэффициентов, что обеспечивает сопоставимость результатов, учет региональной специфики и повышение качества управленческих решений.

Авторская новизна состоит в разработке интегрального показателя, объединяющего ресурсный, производственно-технологический, экономический и социальный результаты функционирования региональной модели ЭЗЦ. Новизна определяется научным обоснованием архитектуры показателя, адаптированной к задачам регионального управления, возможностью его декомпозиции и дополнением динамическими, территориальными и пороговыми коэффициентами. Предложенный механизм позволяет выявлять причины межрегиональных различий, оценивать изменение состояния системы во времени и использовать результаты диагностики при выборе управленческих решений. Апробация на данных четырех субъектов Российской Федерации подтвердила расчётную

применимость подхода и показала недостаточность оценки региональной модели ЭЗЦ по одному отраслевому индикатору.

В конечном итоге введение данного показателя позволит укрепить интеграцию экологических приоритетов в систему государственного управления, обеспечив достижение стратегических целей по развитию ЭЗЦ и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

3.3. Основные направления совершенствования региональной политики по управлению моделью экономики замкнутого цикла

Функционирование модели ЭЗЦ на региональном уровне определяется как степенью её ресурсного обеспечения, так и совокупным воздействием внешних и внутренних факторов, способных выступать в качестве как драйверов, так и ограничений её развития. В рамках настоящего исследования установлено, что реализация современной модели ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации сопряжена с рядом системных рисков и угроз, оказывающих существенное влияние на её уровень развития и устойчивость (см. рисунок 2.9 и таблица 2.2). К основным проблемам российской модели ЭЗЦ, затрудняющих её развитие на региональном уровне относятся:

1. Недостаточный объём финансового обеспечения региональной модели ЭЗЦ, вследствие чего в большинстве субъектов Российской Федерации наблюдается нехватка инфраструктуры по обращению с отходами (строительство и содержание объектов в нормативном состоянии), инфраструктуры по сбору и накоплению отходов и технологического развития отрасли.

2. Современные региональные модели ЭЗЦ характеризуются низкой экономической эффективностью существующей системы управления отходами, что делает данную отрасль малопривлекательной для инвесторов.

3. Отсутствие механизмов экономического стимулирования формирования и развития рынка вторичных материалов, обладающие низкой конкурентоспособностью по сравнению с природными (первичными) ресурсами.

4. Дефицит квалифицированных специалистов в сфере обращения с отходами, обусловленный недостаточным развитием профильных образовательных программ, а также низким уровнем оплаты труда в отрасли, что снижает её привлекательность на рынке труда и ограничивает формирование необходимого кадрового потенциала.

Что касается недостаточности финансирования инфраструктурного развития объектов по обращению, сбору и накоплению отходов, то наряду с низкой инвестиционной привлекательностью отрасли обращения с отходами на доступность финансового обеспечения модели ЭЗЦ также оказывает влияние зависимость частных инвестиций от уровня ключевой ставки Банка России. На инвестиционную привлекательность отрасли по обращению с отходами влияет множество факторов, наибольшее воздействие среди которых имеют экономические факторы.

К причинам низкой инвестиционной привлекательности отрасли по обращению с ТКО относятся:

- Низкая рентабельность отрасли: строительство объектов по обращению с отходами занимает в среднем от 3 до 5 лет, такой длительный период реализации проектов значительно увеличивает временные рамки окупаемости вложений, что, в свою очередь, снижает привлекательность этих инвестиций для потенциальных инвесторов. Долгосрочные финансовые обязательства и неопределенность в отношении изменения рыночных условий и экологических стандартов создают дополнительные риски и оказывают сдерживающее воздействие на принятие решений инвесторами. Кроме того, за время строительства могут произойти технологические изменения и изменения в законодательстве, требующие дополнительных затрат и адаптации проекта.

- Высокие стартовые капитальные вложения: развитие инфраструктуры по обращению с отходами требует значительных затрат, которые в основном

необходимы на начальном этапе строительства (проведения детальных исследований, получения лицензий и разрешений и т.д.). Высокие вложения включают в себя не только затраты на проектирование и строительство объектов, но и на приобретение современного оборудования, внедрение технологий переработки и утилизации отходов, а также на обеспечение соблюдения экологических стандартов.

- Нестабильность доходной базы: тарифы на услуги по обращению с отходами регулируются государством и могут изменяться в зависимости от политических, социальных и экономических условий. Большая часть расходов в структуре тарифа на услуги по вывозу отходов направляется на транспортировку отходов, оставшаяся часть на заработную плату сотрудников и на частичную амортизацию оборудования. При этом у региональных операторов отсутствуют средства для реализации инвестиционных проектов по строительству и (или) модернизации объектов по обращению с отходами. Повышение тарифа на вывоз мусора вызывает негативную реакцию со стороны общественности, поэтому органы власти сдерживают его рост. Подробнее информация о негативных факторах, влияющих на инвестиционную привлекательность отрасли по обращению с отходами представлена на рисунке 3.2.

Обратная зависимость инвестиций в отрасль обращения с отходами и уровня ключевой ставки подробно рассматривалась во второй главе настоящего исследования. Дополнительно отметим, что даже краткосрочный рост ключевой ставки, которая является минимальной ценой денег, может замедлить приток инвестиций в отрасль обращения с отходами в долгосрочной перспективе, что является основным фактором, препятствующим развитию ЭЗЦ и отрасли в целом.

Следует отметить, что органы государственной власти субъектов Российской Федерации зачастую затягивают согласование разрешительной документации на строительство объектов по обращению с отходами. Это во многом обусловлено рисками социально-экономического характера, так как ввод в эксплуатацию подобных объектов может сопровождаться ростом тарифной нагрузки на население.

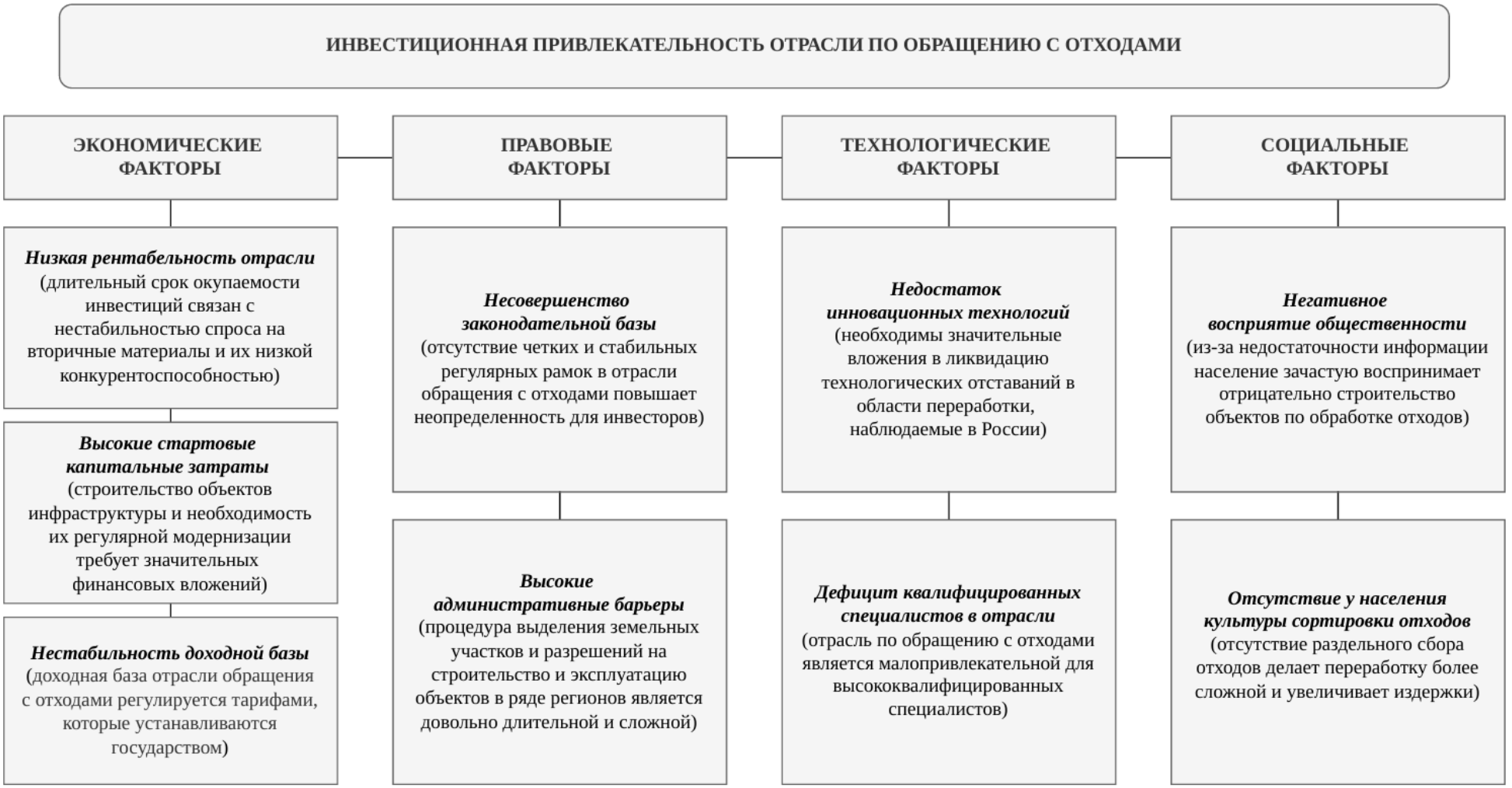


Рисунок 3.2 – Факторы, оказывающие негативное влияние на инвестиционную привлекательность отрасли по обращению с отходами в Российской Федерации (составлено автором)

Повышение тарифов, в свою очередь, способно вызывать общественное недовольство, формировать протестные настроения и оказывать негативное влияние на уровень социально-политической стабильности в регионе, включая снижение уровня доверия к региональным органам власти [9].

Более того, необходимо учитывать, что в большинстве региональных бюджетах отсутствуют необходимые финансовые ресурсы для обеспечения надлежащей эксплуатации данных объектов после их передачи в государственную собственность. По этой причине захоронение отходов воспринимается, как менее затратное мероприятие.

Переходя к рассмотрению причин низкой экономической эффективности существующей системы управления отходами, необходимо подробнее рассмотреть источники формирования доходной базы отрасли по обращению с отходами.

Как отмечалось во второй главе настоящего исследования, доходы в отрасли по обращению с отходами формируются за счёт двух источников: тарифы за вывоз ТКО (оплату осуществляет население и бизнес) и экологический сбор (оплату осуществляют производители и импортеры упаковки).

Средства, собранные с населения и организаций за вывоз ТКО, направляются на обеспечение работы региональных операторов. Как было отмечено ранее, за время реализации реформы отрасли по обращению с отходами удалось повысить уровень собираемости платежей по тарифам за вывоз отходов до 96,1% в 2024 году, что составило 284 млрд рублей. При этом, структура расходов регионального оператора имеет следующее распределение: 31% - расходы на оплату труда, обновление спецтехники и иные расходы, а 69% приходится на транспортные расходы. Собранные с населения и организаций средства направляются преимущественно на операционную деятельность отрасли обращения с отходами.

В результате у региональных операторов фактически отсутствует необходимый объём свободных финансовых ресурсов, что ограничивает их способность реализовывать долгосрочные инвестиционные проекты по развитию и модернизации инфраструктуры, а также по внедрению новых технологий.

Что касается экологического сбора, то в настоящее время в России только начинает действовать механизм РОП, и потребуется время для оценки степени эффективности его реализации. Однако, действующие базовые ставки экологического сбора остаются недостаточными для формирования значимой доходной базы, обеспечивающей развитие отрасли обращения с отходами.

Так, например, Правительством России определено 52 группы товаров и упаковки, отходы от использования которых подлежат утилизации. Установленные на 2025 год базовые ставки за 1 тонну отходов для 42 групп особо популярных среди потребителей материалов варьируются от 2329 до 4780 рублей, и от 5406 до 38497 рублей на оставшиеся 10 групп материалов [72]. К 2027 году размер указанных ставок поднимется лишь на 12,3%. Подробнее информация о размерах ставок экологического сбора содержится в Приложении Е.

При этом для утилизации отходов производителям и импортерам товаров и упаковки необходимо привлекать дополнительно услуги сторонних организаций (утилизаторов), что приводит к дополнительным финансовым и административным издержкам. Многие компании находят более простым и экономически выгодным вариантом направлять отходы на захоронение с уплатой экологического сбора, чем организовывать самостоятельную утилизацию.

Таким образом, действующие на сегодняшний день размеры ставок экологического сбора и тарифов за вывоз ТКО не создают достаточных экономических стимулов для привлечения инвестиций в развитие инфраструктуры и технологий в отрасль обращения с отходами. Существующий уровень тарифов, не соответствующий фактическим затратам на утилизацию и переработку отходов, что ограничивает возможности модернизации и создания инфраструктуры, что в целом приводит к снижению экономической эффективности функционирования системы управления отходами. Ранее автором отмечалась необходимость «повышения уровень процентной ставки экологического сбора до «запретительной», с целью стимулирования производителей самостоятельно утилизировать продукцию после окончания её жизненного цикла» [116].

Важным условием развития модели ЭЗЦ является рентабельность продукции из вторичных материалов [112]. Если конечная стоимость товаров, изготовленных с использованием вторичных материалов, оказывается выше, чем из первичных, то компании не будут заинтересованы во внедрении новых бизнес-моделей, основанных на замкнутых циклах [103]. Учитывая, что ключевое влияние на рентабельность указанной продукции оказывает себестоимость вторичных ресурсов и сырья, представляется целесообразным более детально проанализировать основные элементы, формирующие себестоимость вторичных материалов. Ключевые компоненты, определяющие себестоимость вторичных ресурсов (сырья), представлены на рисунке 3.3.

Высокая себестоимость вторичных ресурсов (сырья) является следствием низкого технологического развития отрасли обращения с отходами, отсутствием культуры сортировки отходов у домохозяйств, а также отсутствием в России сформированного рынка вторичных ресурсов.

Кроме того, высокая себестоимость вторичных материалов относится к основным угрозам развития российской модели ЭЗЦ (см. таблица 2.2). В связи с чем необходимо выработать комплекс мер, направленных на снижение себестоимости материалов и стимулирование развития рынка вторичных ресурсов.

Одной из ключевых проблем, существенно ограничивающих развитие региональной ЭЗЦ в России, является выраженный дефицит квалифицированных специалистов в сфере обращения с отходами [54]. Он в значительной степени обусловлен низкой привлекательностью условий труда и уровнем заработной платы, что формирует устойчивое восприятие занятости в данной отрасли как малопрестижной и низкооплачиваемой, особенно среди молодежи, находящейся на этапе профессионального самоопределения.

Для повышения эффективности функционирования модели циклической экономики, необходима комплексная региональная политика, учитывающая социально-экономических и экологических особенности каждого региона России. В настоящий момент в регионах отсутствует системный подход и планы перехода к модели ЭЗЦ.

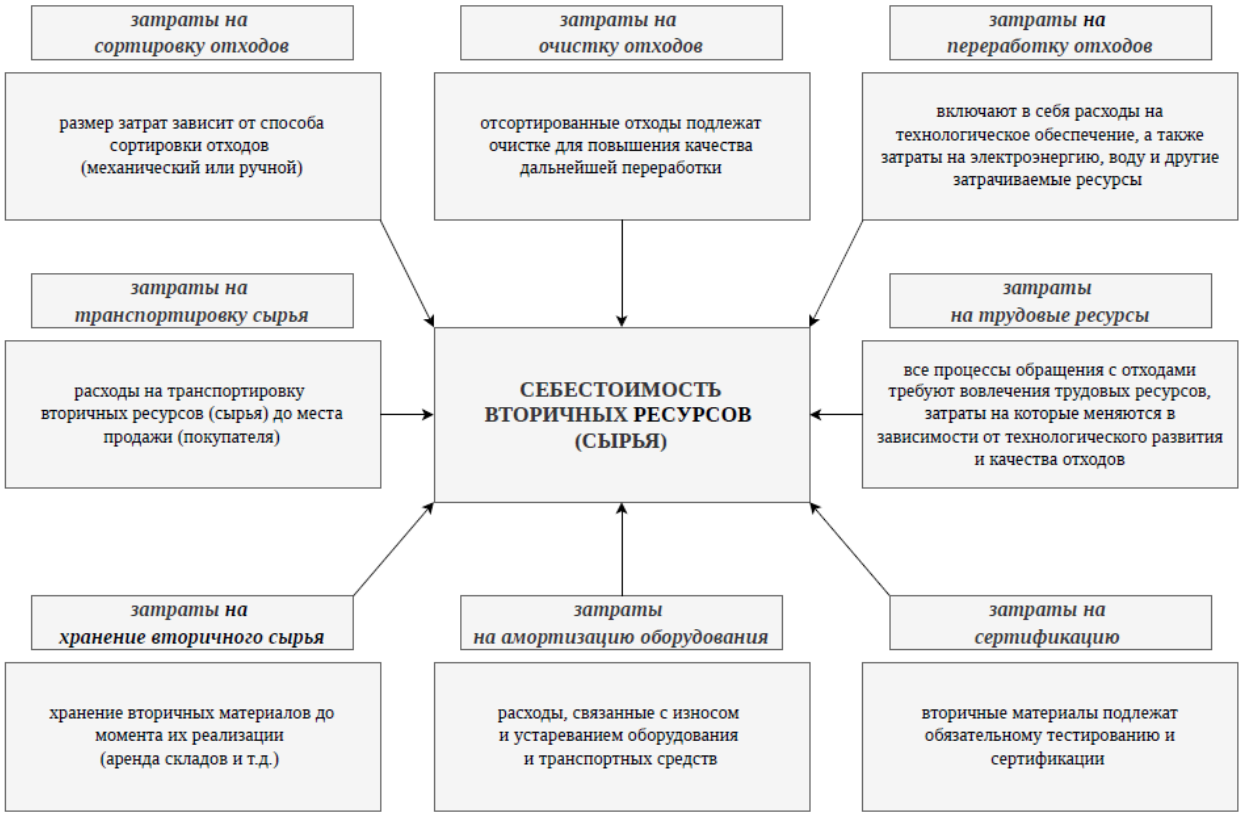


Рисунок 3.3 – Структура себестоимости вторичных ресурсов (сырья) (составлено автором)

Автор считает целесообразным сформировать единый подход к развитию циклической экономики в субъектах Российской Федерации, путём внедрение комплексного подхода совершенствования региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ, представляющую собой системный подход, включающий совокупность методов, инструментов и стратегий, ориентированных на интеграцию принципов ЭЗЦ в устойчивое региональное развитие [11].

На первом этапе целесообразно реализовать меры по сокращению образования ТКО, развитию раздельного сбора отходов и повышению экологической культуры населения. Ключевую роль должны сыграть регулярные информационно-просветительских кампании, направленные на формирование устойчивых экологически ориентированных поведенческих установок и обеспечение экологического просвещения всех возрастных групп населения.

В рамках реализации региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ в части сокращения объёмов образующихся отходов и увеличение доли населения, сортирующих отходы необходимо проводить следующие мероприятия:

- размещение на территории субъектов Российской Федерации рекламных баннеров, роликов, пропагандирующих экологически осознанный образ жизни и правила сортировки мусора (считаем целесообразным выделить не менее 3% всех рекламных площадей (городская реклама, телевизионная реклама, реклама на радио) для экологически ориентированной информационной кампании, и обновлять информацию не реже 1 раза в квартал);

- введение обязательных экологических факультативных занятий в детских садах и образовательных учреждениях с целью популяризации экологической культуры среди подрастающего поколения;

- повышение доступности инфраструктуры по раздельному сбору отходов (увеличение количества контейнеров для различных фракций отходов, развитие сети фандоматов в образовательных учреждениях и местах массовой проходимости населения (вокзалы, аэропорты, торговые центры и т.д.) для сбора пластиковых бутылок, развитие сети фандоматов по сбору старой текстильной продукции в торговых центрах и пунктах выдачи заказов, формирование пунктов приема отсортированных отходов;

- внедрение программы лояльности для населения в виде скидок на коммунальные услуги по вывозу мусора или получения дополнительных скидок в партнерских магазинах за сдачу текстильных отходов/пластиковых бутылок в фандоматы и отсортированных отходов в специализированные пункты приема [113];

- реализация экологических проектов, стимулирующих организации осуществлять раздельный сбор ТКО (например, учреждение региональных экологических премий для бизнеса и т.д.).

Ключевую роль в повышении экологической культуры населения играют местные предприятия и некоммерческие организации (НКО), реализующие экологические проекты, направленные на развитие экологической грамотности

населений и формирование экологических привычек. Поэтому в рамках региональной политики необходимо создавать благоприятные условия для развития партнерства между бизнесом, образовательными учреждениями и НКО, а также для формирования в бизнес-среде культуры ответственности и заинтересованности в экологическом благополучии региона.

Региональная инфраструктура ЭЗЦ в сфере обращения с отходами в современной России развивается главным образом за счёт инвестиций частного сектора. В связи с этим на втором этапе реализации комплексного подхода совершенствования региональной политики управления моделью ЭЗЦ, по мнению автора, необходимо внедрение комплекса мер, направленных на повышение инвестиционной активности бизнеса. Инвестиционная активность зависит от множества факторов, поэтому в рамках региональной политики целесообразно использовать инструменты, способствующие снижению негативного воздействия внешней среды и минимизации инвестиционных рисков. Дополнительные меры регионального стимулирования привлечения частных инвестиций в отрасль представлены на рисунке 3.4.

Существенным условием развития инфраструктуры в сфере обращения с отходами является совершенствование механизмов государственной поддержки инвестиционных проектов на федеральном уровне [153]. В качестве дополнительных стимулов для создания и модернизации объектов обращения с ТКО, а также внедрения инновационных технологий, предлагается применять инструменты монетарной политики – предоставление льготных государственных кредитов, – а также меры фискальной политики, включая введение налоговых каникул сроком до трех лет для организаций, реализующих проекты по развитию инфраструктуры по обращения с отходами.

Для привлечения инвестиций в отрасль обращения с отходами необходимо создать условия для долгосрочной рентабельности инвестиционных проектов и повышения заинтересованности бизнеса. Соответственно на третьем этапе комплексного подхода необходимо реализовать комплекс мер, направленных на повышение экономической эффективности области по обращению с отходами.



Рисунок 3.4 – Инструменты региональной поддержки инфраструктурных проектов в отрасли по обращению с отходами (составлено автором)

Для повышения экономической эффективности любой системы необходимо комплексное воздействие, включающее, во-первых, оптимизацию и снижение производственных издержек посредством повышения операционной эффективности, внедрения современных технологий и рационального использования ресурсов, и, во-вторых, максимизацию прибыли за счёт диверсификации доходных источников и повышения добавленной стоимости продукции или услуг. В контексте циклической экономики в сфере обращения с отходами экономическая составляющая заключается в создании замкнутых производственных циклов, где из отходов извлекаются вторичные ресурсы и сырьё, что позволяет не только снизить затраты на закупку первичных материалов, но и создать дополнительные экономические выгоды через реализацию вторичных материалов на рынке, стимулируя тем самым устойчивое развитие и экономическую целесообразность отрасли [48].

Снижение производственных издержек в отрасли по обращению с отходами возможно путем развития инфраструктуры, совершенствования технологий переработки, и развития в регионах промышленных симбиозов (с целью экономии

на транспортировке и хранении вторичных материалов, а также сокращение использования природных ресурсов).

Реализация бизнес-модели замкнутого цикла в сфере обращения с отходами должна быть экономически эффективной для долгосрочной заинтересованности бизнеса в реализации инвестиционных проектов и ведения хозяйственной деятельности в сфере обращения с отходами [81]. Государство может обеспечить устойчивый спрос на вторичные ресурсы и сырьё с помощью законодательного закрепления определенного уровня процента вторичного сырья, который производители должны использовать при производстве товаров, а также путем стимулирования производителей использовать вторичное сырьё при производстве продукции путем введения дополнительных налоговых льгот и субсидий. Введение на законодательном уровне запрета на использование неперерабатываемых материалов будет способствовать поиску производителями альтернативных материалов, что также увеличит спрос на вторичные материалы.

Важным условием экономически эффективного функционирования модели ЭЗЦ также является и высокий спрос на продукцию, произведенную из вторичных материалов. Наиболее действенным инструментом поддержания стабильного спроса является механизм «зеленных» государственных закупок, при котором государственные учреждения смогут осуществлять закупочные процедуры определенных категорий товаров только при условии использования в их составе вторичных материалов.

Использование экологических критериев и требований при выборе поставщиков, может привести к увеличению стоимости конечной продукции [102]. Поэтому развитие механизма «зеленых» государственных закупок может нивелировать возможные негативные последствия, связанные с повышением цен, за счёт создания устойчивого спроса на экологически чистые товары, повышения конкуренции среди поставщиков и внедрения инновационных технологий, что в конечном итоге может привести к росту производства товаров, произведенных с использованием вторичного сырья.

Важным условием эффективного функционирования модели ЭЗЦ в сфере обращения с отходами является реализация вторичных ресурсов и сырья. Ранее автор в своих публикациях отмечал необходимость «формирования устойчивого спроса на продукцию, произведенную с использованием вторичного сырья, посредством развития механизма государственных закупок».

Считаем целесообразным изменить существующий подход к управлению моделью ЭЗЦ и расширить влияние государственной поддержки не только на создание инфраструктуры по обращению с отходами, но и формированию и поддержки устойчивого спроса на продукцию, произведенную с использованием вторичных материалов. В частности, необходимо внедрить механизмы стимулирования зеленых государственных закупок, предусматривающие установление обязательных квот, в особенности для муниципалитетов, на приобретение товаров с долей вторичного сырья в структуре государственных и муниципальных контрактов. Такой подход позволит создать предсказуемый рынок для продукции из переработанных материалов, повысит заинтересованность производителей в использовании вторичных ресурсов и будет способствовать снижению экологической нагрузки за счёт уменьшения потребления первичных природных ресурсов.

Что касается повышения доходной части считаем необходимым в рамках региональной политики доработать механизм взаимодействия местных органов власти с региональными операторами, осуществляющими сбор, транспортировку, сортировку и переработку отходов, в части формирования гибкой и экономически эффективной региональной тарифной политики в отрасли по обращению с ТКО, которая позволит учитывать специфику региональных условий, стимулировать развитие инфраструктуры и обеспечивать баланс интересов всех участников рынка. Основными мерами развития региональной тарифной политики в отрасли по обращению с ТКО относятся:

- разработка стимулирующих тарифных механизмов для региональных операторов, внедряющих современные технологии сортировки и переработки, что

повысит эффективность и устойчивость системы обращения с отходами и станет дополнительным стимулом для хозяйствующих субъектов к переработке отходов;

- упрощение процедуры изменения тарифов с учётом изменения себестоимости услуг и экономической ситуации в регионе, с обязательным участием общественности и профильных организаций в процессе согласования.

В рамках государственной политики развития циклической экономики на национальном уровне необходимо пересмотреть размер утвержденных базовых ставок экологического сбора для производителей и импортеров товаров и упаковки в стороны их повышения. Повышение ставок экологического сбора позволит привлечь дополнительные источники финансирования в отрасль обращения с отходами, а также создаст стимулы для повышения доли утилизируемых отходов.

Как отмечалось ранее ключевой ресурсной составляющей модели ЭЗЦ является её обеспеченность квалифицированными специалистами. Поэтому на четвёртом этапе комплексного подхода совершенствования региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ необходимо реализовать комплекс мер, нацеленных на развитие кадрового потенциала отрасли по обращению с ТКО.

Для достижения этой цели региональная политика по управлению моделью ЭЗЦ должна включать в себя следующие мероприятия:

- разработка и внедрение комплексных региональных программ дополнительного профессионального образования и переподготовки, ориентированные на формирование компетенций в области циклической экономики и устойчивого управления ресурсами;

- введение механизма компенсации затрат, уплаченных резидентами экотехнопарков в виде налогов на работников, действующим на протяжении 3 – 5 лет с момента начала хозяйственной деятельности. Высвободившиеся средства хозяйствующие субъекты смогут направить на повышение заработной платы сотрудников;

- создание на региональном уровне междисциплинарных центров компетенций и инновационных кластеров, объединяющих специалистов из сферы экологии, экономики, инженерии и управления;

- популяризация профессии специалиста в отрасли по обращению с отходами и смежных профессий среди населения посредством информационной кампании.

В результате реализации указанных мероприятий будет обеспечено комплексное развитие кадрового потенциала отрасли, повышение качества подготовки специалистов и экономической эффективности системы управления отходами на региональном уровне.

При формировании региональной модели ЭЗЦ важно значение также имеет информационная открытость о состоянии отрасли обращения с отходами, что позволяет строить долгосрочное планирование управления этой отраслью. Государству необходимо обеспечить эффективную систему мониторинга в этой отрасли и доступность информации для общества, а также определить компромиссы среди всех участников модели циклической экономики [23].

Поэтому заключительным пятом этапом реализации технологии совершенствования региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ необходимо проведение комплексного мониторинга состояния отрасли по обращению с отходами и реализации модели циклической экономики в соответствии с методикой, критериями оценки и ключевыми показателями эффективности региональной модели ЭЗЦ, представленной автором в предыдущих параграфах настоящего исследования.

Таким образом, в условиях динамичного развития модели циклической экономики, роста объёмов образования отходов и необходимости повышения эффективности использования природных ресурсов особую значимость приобретает формирование и реализация региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ в конкретном субъекте Российской Федерации. Именно региональный уровень управления выступает ключевым звеном практической реализации принципов ЭЗЦ, поскольку особенности территориального развития, структура региональной экономики, уровень промышленной специализации, состояние инфраструктуры обращения с отходами и величина инвестиционного потенциала напрямую определяют возможности формирования замкнутых производственно-ресурсных циклов. В связи с этим обеспечение устойчивого

функционирования модели ЭЗЦ требует разработки адаптированных механизмов регионального управления, учитывающих специфику социально-экономического и экологического развития каждого субъекта Российской Федерации.

Предложенная автором исследования технология совершенствования региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ направлена на формирование комплексной системы организационно-экономических, институциональных и инфраструктурных механизмов, обеспечивающих ускорение перехода к циклической модели хозяйствования. Реализация предложенного подхода способствует внедрению дополнительных инструментов стимулирования отрасли обращения с отходами, развитию рынка вторичных ресурсов, повышению инвестиционной привлекательности перерабатывающего сектора и расширению практики вовлечения отходов в повторный хозяйственный оборот.

В научной литературе и практике государственного управления меры развития ЭЗЦ чаще всего представлены в форме самостоятельных направлений: строительство инфраструктуры, стимулирование раздельного накопления, предоставление налоговых льгот, экологическое просвещение или поддержка переработчиков. Однако перечень даже обоснованных инструментов сам по себе не определяет последовательность их выбора, не учитывает различия региональных ресурсных потоков и не устанавливает обратной связи между примененными мерами и результатами развития системы. В региональной экономике недостаточно разработана технология, обеспечивающая согласование диагностических, программных, инвестиционных и контрольных решений в рамках единого управленческого цикла.

Авторская новизна заключается не в предложении отдельных, ранее неизвестных мер поддержки, а в разработке комплексного подхода к совершенствованию региональной политики. Предложенный подход объединяет результаты анализа принципов ЭЗЦ, модели взаимодействия участников, карты угроз и возможностей, материального баланса и интегральной оценки в замкнутую последовательность: диагностика состояния региональной системы – определение ограничений и ресурсного потенциала – выбор инструментов – реализация

мероприятий – мониторинг результатов – корректировка политики. Ранее перечисленные элементы рассматривались преимущественно обособленно и не образовывали единого механизма принятия решений.

Разработанный комплексный подход охватывает пять взаимосвязанных направлений: предотвращение образования ТКО и развитие раздельного накопления; стимулирование инвестиций в инфраструктуру и технологии; повышение экономической эффективности отрасли и развитие рынков вторичного сырья; формирование кадрового потенциала; мониторинг состояния отрасли и уровня развития модели ЭЗЦ. Благодаря этому региональная политика переходит от набора универсальных мероприятий к дифференцированной системе решений, содержание которой определяется фактическими материальными потоками, региональными барьерами и измеримыми результатами функционирования модели ЭЗЦ.

В долгосрочной перспективе внедрение предложенных механизмов совершенствования региональной политики управления ЭЗЦ может способствовать обеспечению устойчивого социально-экономического развития субъектов Российской Федерации, повышению качества жизни населения и развитию экологически ориентированных отраслей экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование модели ЭЗЦ в сфере обращения с отходами может стать дополнительным фактором роста российской экономики, способствуя не только повышению эффективного использования природных ресурсов и снижению негативного воздействия на экологическую среду, но и развитию новых производственных и технологических секторов, стимулируя инновации и создание рабочих мест. Внедрение принципов замкнутого цикла способствует сокращению объёмов конечных отходов, что уменьшает нагрузку на полигоны и минимизирует затраты на утилизацию, одновременно открывая возможности для повторного использования и переработки материалов с высокой добавленной стоимостью. Такая трансформация экономических моделей способствует формированию устойчивой инфраструктуры, повышению конкурентоспособности отечественных компаний на внутреннем и международном рынках, а также развитию интегрированных логистических и сервисных систем, ориентированных на долговременное сохранение ценности ресурсов.

На формирование модели ЭЗЦ влияет степень разработанности принципов и инструментов циклической экономики, поэтому необходимо систематизировать ключевые принципы развития ЭЗЦ должна с учётом простоты и лаконичности их интерпретации, что является необходимым условием для обеспечения их широкого понимания и эффективного применения в различных секторах экономики (параграф 1.1.).

Внедрение принципов ЭЗЦ помимо улучшения состояния окружающей среды приведёт к росту экономической эффективности деятельности предприятий, созданию новых рабочих мест и сокращению затрат на закупку материалов и размещение отходов.

В настоящее время отсутствует унифицированный алгоритм комплексного внедрения принципов ЭЗЦ на региональном уровне, включающий четко разработанный инструментарий для оценки возможностей и вызовов, связанных с

развитием региональных бизнес-моделей циклической экономики. Это создаёт определенные затруднения как для научного сообщества, так и для представителей государственных и частных секторов, которые стремятся адаптировать принципы замкнутой экономики с учётом уникальных особенностей и условий каждого региона. В рамках диссертационного исследования автором предложена иерархическая система методов построения региональной модели ЭЗЦ (параграф 1.2.).

Наиболее перспективной отраслью для формирования ЭЗЦ является отрасль обращения с ТКО, которые образуются домохозяйствами и хозяйствующими субъектами в большом количестве и имеют предсказуемый состав, что значительно упрощает процессы их сортировки и переработки, а также обеспечивает постоянный поток отходов предприятиям переработки.

На основе анализа особенностей концепции циклической экономики был разработан концептуальный алгоритм формирования региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО на региональном уровне. Данный алгоритм отражает особенности взаимодействия ключевых участников системы обращения с отходами в контексте создания и развития основных элементов циклической экономики (параграф 1.3.). Ключевая роль в формировании модели ЭЗЦ принадлежит государству, которое формирует основные механизмы, способствующие развитию отрасли по обращению с отходами. Для повышения эффективности модели ЭЗЦ необходимо также формировать условия для реализации вторичных материалов, полученных после переработки отходов. Промышленный симбиоз способствует повышению рентабельности модели ЭЗЦ, способствуя снижению себестоимости вторичных материалов, упрощая поиск поставщика и покупателя вторичных ресурсов (сырья).

В результате реализации предложенного алгоритма сформирована модель функционирования ЭЗЦ на региональном уровне. На основе проведенного анализа содержания и результатов внедрения принципов ЭЗЦ в субъектах Российской Федерации были выявлены следующие пробелы в формировании ЭЗЦ: отсутствие федерального закона, регулирующего реализацию модели ЭЗЦ; отсутствие в

большей части регионов комплексных планов по внедрению ЭЗЦ на региональном уровне; отсутствие критериев и ключевых показателей оценки эффективности функционирования региональной модели ЭЗЦ; отсутствие нормативного закрепления органов, ответственных, как за реализацию модели ЭЗЦ, так и за осуществление контрольно-надзорной деятельности в рамках данного направления; отсутствие механизмов экономического стимулирования формирования и развития рынка вторичных материалов (параграф 2.1). В значительном числе субъектов Российской Федерации наблюдается отсутствие четко сформированных и эффективно функционирующих моделей ЭЗЦ в сфере управления отходами.

В рамках оценки угроз и возможностей функционирования региональной модели ЭЗЦ определено, какие факторы внешнего воздействия оказывают влияние на развитие региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с ТКО. Ключевыми детерминантами, формирующими институциональные рамки и ресурсы для создания экономически эффективной системы управления ресурсами, являются экономические, технологические и социальные факторы, которые создают базис для устойчивого развития и оптимизации замкнутого цикла в региональных масштабах.

По итогам проведенного анализа сформирована «карта угроз и возможностей» региональной модели ЭЗЦ, включающая факторы внешнего воздействия, из которых большая часть факторов представляют собой ключевые угрозы, препятствующие эффективному развитию модели и всей системе управления отходами в целом. Использование данной карты при разработке стратегии развития региональной политики способствует повышению эффективности применяемы мер государственной поддержки, как на федеральном, так и на региональном уровне (параграф 2.2.).

На эффективность функционирования модели ЭЗЦ особое влияние оказывает ресурсное обеспечение отрасли по обращению с отходами. В рамках данного исследования проанализирован порядок и результаты обеспечения модели ЭЗЦ следующими компонентами ресурсного обеспечения: финансовые ресурсы;

технологические ресурсы; материальные ресурсы; человеческие ресурсы; информационные ресурсы.

Современная российская модель ЭЗЦ демонстрирует высокую степень зависимости от устойчивого финансирования, инновационных технологических решений и квалифицированных специалистов, что обусловливает необходимость системного подхода к управлению данными ресурсами. При этом технологическое развитие и внедрение передовых методов обработки и переработки отходов преимущественно реализуются за счёт внебюджетных источников финансирования, что требует активного внедрения дополнительных мер государственной поддержки и стимулирования инвестиционной активности для обеспечения устойчивого развития сектора и повышения его конкурентоспособности (параграф 2.3.).

Результативность внедрения модели ЭЗЦ на региональном уровне требуют своевременной и комплексной оценки эффективности применяемых подходов и инструментов. По нашему мнению, утвержденных в настоящее время показателей в рамках федерального проекта «Экономика замкнутого цикла» недостаточно для целостной оценки текущего состояния модели ЭЗЦ и эффективности применяемых мер поддержки отрасли по обращению с отходами. Система критериев оценки и показателей уровня развития региональной модели ЭЗЦ представлена в параграфе 3.1. Преимуществом данной системы оценок является её комплексность и гибкость, что позволяет адаптировать значения показателей под специфические условия каждого региона. Указанные критерии оценки и показатели уровня развития могут быть использованы в рамках мониторинга внедрения модели ЭЗЦ.

Разработан и апробирован методический подход к управлению региональной системой обращения с ТКО в условиях формирования ЭЗЦ, основанный на построении регионального материального баланса ресурсных потоков на примере Челябинской области (параграф 3.2.). Его применение обеспечивает переход от управления совокупным потоком отходов к управлению отдельными материальными фракциями, позволяет оценивать степень замкнутости жизненных циклов ресурсов, выявлять потери вторичных материальных ресурсов и научно

обосновывать дифференцированные меры региональной экономической политики, направленные на повышение уровня их вовлечения в хозяйственный оборот.

Также, для повышения эффективности применяемых мер поддержки, предложено включить в перечень ключевых показателей для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, дополнительный показатель – «Уровень развития региональной модели ЭЗЦ в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами».

В ходе построения региональной модели ЭЗЦ отдельное внимание необходимо уделить эффективности региональной политики субъектов Российской Федерации. В настоящем исследовании разработан подход к совершенствованию региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ. Комплексный подход совершенствования региональной политики по управлению моделью ЭЗЦ, представляющую собой системный подход, включающий набор методов, инструментов и стратегий, направленных на развитие циклической экономики представлен в параграфе 3.3.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авилова, В.В. Циркулярная экономика как вектор инновационной трансформации бизнес-модели промышленных предприятий / В.В. Авилова // Экономика. Информатика. – 2021. – Т. 48. – № 3. – С. 446-454.

2. Амирова, Н.Р. Циркулярная экономика: возможности и барьеры / Н.Р. Амирова, Л.В. Саргина, Я.Э. Кондратьева // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2021. – № 3. – С. 187-201.

3. Бабкина, А.В. Концепция эффективного устойчивого ESG-развития промышленных экосистем в циркулярной экономике / А.В. Бабкина, Е.В. Шкарупета, Т.И. Польщиков // Экономика предпринимательства и инновации. – 2023. – № 1 (75). – С. 124-139.

4. Безуглая, В.А. Влияние общества потребления на уровень экономического роста страны / В.А. Безуглая // Экономика. Бизнес. Финансы. – 2022. – № 6. – С. 28-32.

5. Бекмурзаева, Р.Х. Экологические аспекты управления запасами в условиях экономики замкнутого цикла / Р.Х. Бекмурзаева, Л.Х. Джандарова // Журнал прикладных исследований. – 2021. – № 6-4. – С. 339-342.

6. Бобылев, С.Н. Сравнительный анализ индикаторов устойчивого развития стран БРИКС / С.Н. Бобылев, В.С. Тикунов, С.В. Соловьева // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. – 2026. – Т. 81. – № 1. – С. 27-38.

7. Бобылев, С.Н. Устойчивое развитие и формирование экономики замкнутого цикла в России / С. Н. Бобылев // Мир новой экономики. – 2022. – Т. 16. – № 1. – С. 6-19.

8. Бобылев, С.Н. Циркулярная экономика и её индикаторы для России / С.Н. Бобылев, С.В. Соловьева // Мир новой экономики. – 2020. – Т. 14, № 2. – С. 63-72.

9. Бородушко, И.В. Управление организационными системами в условиях перехода на экономику замкнутого цикла в Российской Федерации /

И.В. Бородушко, С.А. Нефедьев, А.С. Смирнов, А.В. Шестаков // Современные наукоемкие технологии. – 2024. – № 10. – С. 15-20.

10. Булетова, Н.Е. Оценка эффективности внедрения модели экономики замкнутого цикла в региональные системы обращения твердых коммунальных отходов России / Н.Е. Булетова, Р.И. Яббарова // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. – № 7. – С. 4487-4504.

11. Булетова, Н.Е. Роль региональной политики в формировании эффективных моделей экономики замкнутого цикла в субъектах Российской Федерации / Н.Е. Булетова, Р И. Яббарова // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 9. – С. 435-438.

12. Булетова, Н.Е. Ценностные ориентиры устойчивого развития и их влияние на стратегическое управление субъектом РФ / Н.Е. Булетова // Государственное управление: современные вызовы. Материалы XVIII Международной конференции. – 2022. – С. 292-300.

13. В Dell и Wistron начали извлекать драгметаллы из отработавшей электроники // Overclockers.ru: сайт. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://overclockers.ru/hardnews/show/93804/v-dell-i-wistron-nachali-izvlekat-dragmetally-iz-otrabotavshej-elektroniki (дата обращения: 03.10.2024).

14. В ООН рассказали, когда население Земли достигнет 8 млрд. человек // РБК: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rbc.ru/rbcfreenews/62cc7b4d9a794762a83e17bc (дата обращения: 19.02.2024).

15. В пунктах Wildberries по всей стране запустится прием ненужных вещей // Forbes Life: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.forbes.ru/forbeslife/514082-v-punktah-wildberries-po-vsej-strane-zapustitsa-priem-nenuznyh-vesej (дата обращения: 03.10.2024).

16. В реестр утилизаторов отходов вошли 60 компаний с начала года // Информационное агентство ТАСС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tass.ru/ekonomika/22331497 (дата обращения: 17.01.2025).

17. В России выросло производство вторичного пластика // Официальный сайт информационного агентства Российская газета. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2024/03/12/biznes-prinimaet-polimery.html (дата обращения: 20.11.2024).

18. Валько, Д.В. Потенциал устойчивого развития экономики совместного использования / Д.В. Валько // Управление в современных системах. – 2022. – № 1. – С. 10-20.

19. Валько, Д.В. Циркулярная экономика: основные бизнес-модели и экономические возможности / Д.В. Валько // Журнал экономической теории. – 2020. – Т. 17. – № 1. – С. 156-163.

20. Галаюра, В.С. Управление в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами: современное состояние / В.С. Галаюра, Ю.И. Лисина, Д.В. Рябова // Сборник научных трудов конференции «The world of science without borders», 11 февраля 2022; Тамбовский государственный технический университет – 2022. – С. 53-57.

21. Глухов, В.В. Цифровое стратегирование промышленных систем на основе устойчивых экоинновационных и циркулярных бизнес-моделей в условиях перехода к Индустрии 5.0 / В.В. Глухов, А.В. Бабкин, Е.В. Шкарупета // Экономика и управление. – 2022. – Т. 28. – № 10. – С. 1006-1020.

22. Голованова, Л.А. К вопросу об устойчивом развитии территорий / Л.А. Голованова // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». – 2021. – Т.12. – № 1. – С. 102-107.

23. Головина, Т.А. Государственное управление устойчивым развитием экономических систем / Т.А. Головина, И.Л. Авдеева // Среднерусский вестник общественных наук. – 2024. – Т. 19. – № 6. – С. 111-129.

24. Головина, Т.А. Развитие циркулярной экономики в сфере обращения с отходами на территории Арктической зоны / Т.А. Головина, И.Л. Авдеева // Среднерусский вестник общественных наук. – 2024. – Т. 19. – № 1. – С. 172-190.

25. Гранберг, А.Г. Движение регионов России к инновационной экономике / А.Г. Гранберг, С.Д. Валентей – М.: ГУ ВШЭ. – 2006. – 402 с.

26. Гребенкин, А.В. Теоретические и прикладные аспекты концепции циркулярной экономики / А.В. Гребенкин, Е.О. Вегнер-Козлова // Журнал экономической теории. – 2020. – Т. 17. – № 2. – С. 399-411.

27. Давыдов, В.М. На пути к устойчивому развитию. Постковидные императивы / В.М. Давыдов, Ю.Н. Мосейкин // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2022. – Т. 30. – № 1. – С. 7-19.

28. Дмитриев, Н.Д. Интеллектуальный капитал в образовательной среде: формирование инновационных кадров для новой экономики / Н.Д. Дмитриев // Психология человека и общества. – 2022. – № 4 (45). – С. 36-44.

29. Дохолян, С.В. Региональный подход к реализации концепции устойчивого социально-экономического развития / С.В. Дохолян // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2022. – № 8. – С. 50-55.

30. Дьяков, М.Ю. Модель циркулярной экономики как перспективное направление перехода к региональной эколого-экономической сбалансированности / М.Ю. Дьяков // Управление. – 2021. – № 9 (4). – С. 75-87.

31. Елкина, Л.Г. Формирование экономики замкнутого цикла как инновационный путь устойчивого развития российских регионов / Л.Г. Елкина, Г.М. Россинская, Т.Б. Лейберт // Экономика строительства. – 2023. – № 8. – С. 20-25.

32. Ерзнкян, Б.А. Изучение барьеров на пути к экономике замкнутого цикла (малые и средние предприятия) / Б.А. Ерзнкян, К.А. Фонтана // Проблемы рыночной экономики. – 2023. – № 2. – С. 6-24.

33. За 2024 г. собираемость платежей за вывоз ТКО достигла 96,1% // Вести Московского региона: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vmr-mosreg.ru/news/za-2024-g-sobiraemost-platezhej-za-vyvoz-tko-dostigla-96-1 (дата обращения: 27.03.2025).

34. «Зеленая» энергетика уходит в регионы / ФедералПресс: сайт. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://projects.fedpress.ru/greenenergyrussia (дата обращения: 11.02.2025).

35. Зубаревич, Н.В. Регионы России в новых экономических условиях / Н.В. Зубаревич // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2022. – № 3 (55). – С. 226-234.

36. Ильина, Е.А. Циркулярная экономика: концептуальные подходы и механизмы их реализации / Е.А. Ильина // Организатор производства. – 2022. – № 3. – С. 21-30.

37. Исмаилов, Т.А. Развитие и состояние циркулярной экономики / Т.А. Исмаилов, А.Н. Штукатуров, К.О. Языкова // Сборник научных трудов V Международной конференции молодых ученых, аспирантов, студентов и учащихся «Кооперация и предпринимательство: состояние, проблемы и перспективы», 19 ноября 2021. – Чебоксары: ИД Среда, 2021. – С. 283-286.

38. Как в Оренбуржье «выжимают» энергию из Солнца? // 56orb.ru: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://56orb.ru/news/2024-03-20/kak-v-orenburzhie-vyzhimayut-energiyu-iz-solntsa-5023574 (дата обращения: 11.02.2025).

39. Камчатка – лидер зеленой энергетики. Результаты рейтинга ВИЭ // Сберегаем вместе: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.sberegaem-vmeste.ru/news/kamchatka-lider-zelyonoi-energetiki-rezultati-reitinga-vie (дата обращения: 11.02.2025).

40. Кандохова, М.М. Методический инструментарий оценки факторов, влияющих на выбор моделей финансирования системы обращения с ТКО / М.М. Кандохова, А.М. Губернаторов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 2-1. – С. 33-44.

41. Карпович, А.М. «Зеленая» экономика как этап развития мировой экономики / А.М. Карпович // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты. – 2023. – С. 119-124.

42. Каршеринг на замену / Коммерсантъ: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/7297039 (дата обращения: 03.10.2024).

43. Клейнер, Г.Б. Инклюзивный рост в экономике замкнутого цикла / Г.Б. Клейнер // Экономическое возрождение России. – 2022. – № 3 (73). – С. 37-44.

44. Клунко, Н.С. Критическое осмысление экономических санкций как инструмента воздействия на промышленную политику России / Н.С. Клунко, Ю.Н. Мосейкин, Т.М. Регент // Евразийский Союз Ученых. Серия: экономические и юридические науки. – 2023. – № 2 (105). – С. 8-15.

45. Кондратьева, Я.Э. Инструменты и методы внедрения циркулярной экономики / Я.Э. Кондратьева, Н.Р. Амирова // Постсоветский материк. – 2022. – № 3 (35).

46. Косолапова, Н.А. Драйверы формирования циркулярной экономики: теория VS практика / Н.А. Косолапова, Л.Г. Матвеева, А.Ю. Никитаева, О.А. Чернова // Terra Economicus. – 2023 – № 21 (2). – С. 68-83.

47. Кудрявцева, О.В. Направления совершенствования экологических государственных программ Российской Федерации в рамках создания циклической и низкоуглеродной экономики / О.В. Кудрявцева, М.А. Солодова, А.В. Барабошкина // Сборник научных докладов по материалам международной научной конференции «Экономическая политика России и цели устойчивого развития», 11-15 ноября 2021, IV Ефимовские слушания. – Москва: Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития РФ, 2022. – С. 5-22.

48. Кудряшов, В.С. Анализ концептуальных и принципиальных основ модели циркулярной экономической системы / В.С. Кудряшов, Е.Д. Малевская-Малевич // Вестник НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия. – 2024. – Т. 16. – № 1. – С. 12-21.

49. Лезина, О.В. Возможности образования по преодолению кризиса «общества потребления» и соблазнов «общества впечатлений» / О.В. Лезина, Л.О. Терновая // Педагогика. – 2025. – № 82. – С. 13-21.

50. Любарская, М.А. Повышение эффективности кадрового обеспечения региональных систем обращения с отходами на основе профессиональных стандартов / М.А. Любарская, В.В. Бушихин, Э.В. Мустафаев // Экономический вектор. – 2022. – № 1 (28). – С. 74-78.

51. Любарская, М.А. Совершенствование региональных систем обращения с отходами на основе цифровой трансформации и ESG-стандартов подготовки кадров / М.А. Любарская, Э.А. Мустафаев, Г.И. Квеквескири // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Факторы развития экономики России», 28 марта – 1 апреля 2022. – Тверь: Тверской государственный университет, 2022. – С. 109-115.

52. Мальцев, П.А. «Зеленая экономика» и устойчивое развитие: экономические стимулы и барьеры для перехода к низкоуглеродной экономике / П.А. Мальцев // СКИФ. Вопросы студенческой науки. – 2025. – № 4 (104). – С. 120-128.

53. Минулина, О.В. Методика оценки ресурсосберегающих производственных систем в экономике замкнутого цикла / О.В. Минулина, А.И. Шинкевич // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2022. – № 2. – С. 33-41.

54. Мочалова, Л.А. Интеграция науки, образования, государства и бизнеса на пути реализации концепции экономики замкнутого цикла в промышленной сфере / Л.А. Мочалова // Управление техносферой. – 2023. – Т. 6. – № 3. – С. 297-316.

55. Набока, Р.Ю. Государственная политика формирования циркулярной экономики / Р.Ю. Набока // Восточно-европейский научный журнал. – 2021. – № 7-2 (71). – С. 15-19.

56. Назарова, Л.Е. Анализ состояния и уровня развития циркулярных процессов в различных отраслях промышленности / Л.Е. Назарова, С.В. Ратнер // Управление инновациями. – 2023. – С. 73-78. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://inf-econ.ru/load/upravlenie_innovacijami_2023/l_e_nazarova_s_v_ratner_analiz_sostojanija_i_urovnja_razvitija_cirkuljarnykh_processov_v_razlichnykh_otrasljakh_promyshlennosti/9-1-0-281(дата обращения: 29.01.2025).

57. Нацпроект «Экология»: что мешает его успешной реализации? // Национально информационное агентство «Экология». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nia.eco/2024/12/02/94534/ (дата обращения: 29.01.2025).

58. Несиоловская, Т.Н. Мировой опыт становления и развития циркулярной экономики / Т.Н. Несиоловская, А.Е. Уппина // Теоретическая экономика. – 2024. – № 12. – С. 76-85.

59. Никитаева, А.Ю. Механизм формирования циркулярной экономики: теоретические аспекты и практика юга России / А.Ю. Никитаева, О.С. Шестопалова // Региональная экономика. Юг России. – 2023. – Т. 11. № 4. – С. 170-181.

60. Никитаева, А.Ю. Оценка уровня развития циркулярной экономики в регионах России / А.Ю. Никитаева, О.С. Шестопалова // Региональная экономика. Юг России. – 2022. – Т. 10. – № 3. – С. 97-109.

61. Отраслевая программа «Применение вторичных ресурсов, вторичного сырья из отходов в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2022 – 2030 годы»: // Минстрой России: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/231814/ (дата обращения: 23.03.2024).

62. Отраслевая программа «Применение вторичных ресурсов и вторичного сырья из отходов в промышленном производстве»: // ГАРАНТ.РУ: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405781899/ (дата обращения: 23.03.2024).

63. Отраслевая программа «Применение вторичных ресурсов и вторичного сырья из отходов в сфере сельского хозяйства на 2022-2030 годы»: // Минсельхоз России: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mcx.gov.ru/upload/iblock/e07/f6wjyoqjpjdx2u4g1p7rw9etw4ryainz.pdf (дата обращения: 23.03.2024).

64. Отраслевая программа «Применения альтернативного топлива из отходов в промышленном производстве на 2022 – 2030 годы»: // Минпромторг России: сайт. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minpromtorg.gov.ru/storage/797ced43-043d-4b4e-b72b-3d36984adbc7/ssp-documents/56e013cc-f426-458d-9bef-0103213da08e/ac0fb563-e0e3-4b8f-bb57-3240404b2c6b.pdf (дата обращения: 23.03.2024).

65. Официальный сайт Минприроды России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/ (дата обращения: 07.01.2025).

66. Официальный сайт Минэкологии Челябинской области. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mineco.gov74.ru/mineco/activities/oxranaokruzhayushhejsredychely/obrashheniesotxodami/territorialnayasxemaobrashheni.htm (дата обращения: 01.06.2026).

67. Официальный сайт ППК «Российский экологический оператор. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://reo.ru/rop (дата обращения: 11.08.2024).

68. Официальный сайт Центрального Банка Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cbr.ru/hd_base/KeyRate/ (дата обращения: 12.01.2025).

69. Паспорт национального проекта «Экология» // Минэкономразвития России: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/file/ea4075dce4e35318c834ea85e6a34caf/NP_EkologiyaPasport.pdf (дата обращения: 23.03.2024).

70. Пасько, М.Ю. Развитие российской экономики в рамках зеленой экономики / М.Ю. Пасько, Э.Л. Куцова // Мир в зеркале языков: комплексная парадигма. – 2024. – С. 170-175.

71. Пахомова, Н.В. Глобальные климатические вызовы, структурные сдвиги в экономике и разработка бизнесом проактивных стратегий достижения углеродной нейтральности / Н.В. Пахомова, К.К. Рихтер, М.А. Ветрова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2022. – № 38 (3). – С. 331-364.

72. Постановление Правительства Российской Федерации от 01.08.2024 № 1041 «О значениях базовых ставок экологического сбора и коэффициента, учитывающего сложность извлечения отходов от использования товаров для дальнейшей утилизации, наличие технологической возможности их утилизации с учётом изменения физических, химических и механических свойств материалов при многократном использовании (с учётом возможных циклов переработки

отходов от использования товаров), востребованность вторичного сырья, полученного из таких отходов, для использования при производстве товаров (продукции)» // Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_482100/2f948d26619bf4d4d2ff57abdf5ece58632a2c6f/ (дата обращения: 24.02.2025).

73. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 (ред. от 29.08.2024) «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»// Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114247/ (дата обращения: 23.03.2024).

74. Постановление Правительства Российской Федерации от 20.05.2022 № 913 «Об утверждении Положения о федеральной государственной информационной системе учета твердых коммунальных отходов»// Справочно-правовая система ГАРАНТ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://base.garant.ru/404733863/ (дата обращения: 12.02.2025).

75. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.2018 № 1288 «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации» / Справочно-правовая система ГАРАНТ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://base.garant.ru/72093040/ (дата обращения: 15.02.2025).

76. Постановление Правительства РФ от 17 июля 2019 г. № 906 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидии в виде имущественного взноса Российской Федерации в публично-правовую компанию по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор» на обеспечение ее функционирования» / Справочно-правовая система ГАРАНТ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://base.garant.ru/72301818/ (дата обращения: 28.01.2025).

77. Потребовалось 15 лет, чтобы решить проблему // Коммерсантъ: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/6239033 (дата обращения: 03.10.2024).

78. Приказ Минприроды России от 26.12.2022 № 919 «Об установлении составов, сроков и периодичности размещения информации в федеральной государственной информационной системе учета твердых коммунальных отходов» / Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_439839/ (дата обращения: 12.02.2025).

79. Прозрачность, системность и экологичность: как закон «Об отходах производства и потребления» помогает реформировать отрасль по обращению с ТКО / Официальный сайт Минприроды России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/press/news/prozrachnost_sistemnost_i_ekologichnost_kak_zakon_ob_otkhodakh_proizvodstva_i_potrebleniya_pomogaet_/ (дата обращения: 07.01.2025).

80. Работать с мусором стыдно? В сфере обращения с отходами зафиксировали дефицит специалистов / Российская газета: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2023/03/14/otrabatyvaiut-na-poligone.html (дата обращения: 22.01.2025).

81. Райская, М.В. Стратегические инструменты разработки инновационных бизнес-моделей экономики замкнутого цикла / М.В. Райская // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – № 4. – С. 2421-2442.

82. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.01.2018 г. № 84-р об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года / Правительство России: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://static.government.ru/media/files/y8PMkQGZLfbY7jhn6QMruaKoferAowzJ.pdf (дата обращения: 12.03.2024).

83. Ратнер, С.В. Циркулярная модель экономического роста: опыт, возможности и барьеры: монография / С.В. Ратнер, Л.Е. Назарова. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 212 с.

84. Рейтинг стран по экологии в 2023-2024 году. Официальная статистика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://visasam.ru/emigration/vybor/ekologiya-v-stranah-mira.html (дата обращения: 19.12.2024).

85. Реформа ТКО в России: к работе приступили 196 региональных операторов системы управления отходами // Минприроды России: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/press/news/reforma_tko_v_rossii_k_rabote_pristupili_196_regionalnykh_operatorov_sistemy_upravleniya_otkhodami/ (дата обращения: 23.03.2024).

86. РЭО: экономика замкнутого цикла даст более 93 тысяч рабочих мест в России // Российский экологический оператор: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://reo.ru/tpost/vc6agjpc91-reo-ekonomika-zamknutogo-tsikla-dast-bol (дата обращения: 25.01.2025).

87. Седова, М.Л. Финансирование национальных проектов / М.Л. Седова // Тема дня. – 2020. – № 3. – С. 17-27.

88. Стадник, И.В. Оценка эффективности государственного регулирования экономики замкнутого цикла и пути ее совершенствования / И.В. Стадник // Финансовые рынки и банки. – 2024. – № 11. – С. 56-62.

89. Статистическая отчетность Федеральной службы по надзору в сфере природопользования / Росприроднадзор: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/ (дата обращения: 13.01.2025).

90. Статистические данные Федеральной службы государственной статистики / Росстат: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/folder/12781 (дата обращения: 13.01.2025).

91. Стрижакова, Е.Н. Четвертая промышленная революция: причины и последствия / Е.Н. Стрижакова, А.В. Стижаков // Менеджмент в России и за рубежом. – 2021. – № 3. – С. 90-97.

92. Титова, Н.Ю. Обзор методических подходов к оценке уровня устойчивого развития и циркулярной экономики / Н.Ю. Титова // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2022. – Т. 17. – № 3. – С. 288-303.

93. ТМК рассказала о проектах по защите окружающей среды // URA.RU: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ura.news/news/1052750687 (дата обращения: 03.10.2024).

94. Толстолесова, Л.А. Рынок венчурного инвестирования: тенденции развития, риски и ограничения / Л.А. Толстолесова // Экономическая безопасность страны, регионов, организаций различных видов деятельности. – 2024. – С. 330-339.

95. У регионов есть проблемы с расторжением договоров с операторами по вывозу мусора // Ведомости: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/society/articles/2024/10/03/1066175-u-subektov-est-problemi-s-rastorzheniem-dogovorov-po-vivozu-musora (дата обращения: 12.10.2024).

96. Удальцова, Н.Л. Развитие концепции бизнес-моделирования / Н.Л. Удальцова // Экономические науки. – 2020. – № 11 (192). – С. 198-205.

97. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 07.05.2024 № 309 / Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542 (дата обращения: 12.05.2024).

98. Ушкалова, Д.И. Эскалация санкционного давления: новые риски для внешней торговли России / Д.И. Ушкалова // Вестник института экономики Российской академии наук. – 2024. – № 6. – С. 24-39.

99. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об охране окружающей среды» / Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/ (дата обращения: 23.04.2024).

100. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 26.12.2024) «Об отходах производства и потребления» / Консультант Плюс. [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 23.04.2024).

101. Фонд «Компас» предложил заняться экообразованием в рамках Совета ЕАЭС // Информационное агентство ТАСС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tass.ru/obschestvo/22697069 (дата обращения: 12.02.2025).

102. Цепкина, Е.В. Промышленный симбиоз как стратегия устойчивого развития: интеллектуальные технологии и лучшие мировые практики / Е.В. Цепкина, В.М. Репникова // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. – № 2. – С. 911-934.

103. Чащин, М.Р. Совершенствование обращения с твердыми коммунальными отходами при межотраслевом планировании циркулярной экономики / М.Р. Чащин // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – № 2. – С. 427-446.

104. Чеканова, Е.В. Концепция развития модели взаимосвязи технологического уклада и циркулярной экономики / Е.В. Чеканова, Е.Л. Водолажская // Russian economic bulletin. – 2022. – Т. 5. – № 1. – С. 292-300.

105. Чернышова, Д.С. Промышленный симбиоз как инструмент межотраслевого взаимодействия / Д.С. Чернышова // Экономический вестник ИПУ РАН. – 2022. – № 1. – С. 57-63.

106. Швеция: в инновации с головой // Дзен: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/X33AJrSALxxKtRIh (дата обращения: 20.12.2024).

107. Шульц, В.В. Проблема обеспечения экологической безопасности в системе экономической безопасности государства / В.В. Шульц, Е.Р. Толмачева // Вестник науки. – 2024. – Т. 2. – № 10 (79). – С. 190-193.

108. Экономика замкнутых циклов: тенденции и перспективы: монография / Е.Ю. Дорохина, Д.Е. Кучер, С.Г. Харченко; под редакцией Е.Ю. Дорохиной. – Москва: МАКС Пресс, 2023. – 128 с.

109. Яббарова, Р.И. Анализ роли экологических платежей в обеспечении реализации актуальной природоохранной деятельности / Р.И. Яббарова // Научный

поиск: социально-экономические, финансовые, отраслевые вопросы. Сборник научных трудов молодых ученых. – Москва. – 2024. – С. 108-115.

110. Яббарова, Р.И. Основные результаты внедрения инструментов экономики замкнутого цикла в России на региональном уровне / Р.И. Яббарова // Государственная служба. – 2025. – Т.27. – № 1(153). – С. 70-77.

111. Яббарова, Р.И. Принципы и инструменты формирования региональной модели экономики замкнутого цикла / Р.И. Яббарова // Проблемы современного социума глазами молодых исследователей: Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции, 10 июня 2024; РЭУ им. Г.В. Плеханова, Волгоградский филиал. – Волгоград: Университетская книга, 2024. – С. 82-85.

112. Яббарова, Р.И. Сравнительный анализ российского и зарубежного опыта формирования региональной модели экономики замкнутого цикла / Р.И. Яббарова // Государственное управление и развитие России: вызовы, стратегии, перспективы: Сборник статей и материалов Конференц-сессии ИГСУ РАНХиГС, Москва, 01 мая 2025 года. – Москва: Научная библиотека, 2026. – С. 102-106.

113. Яббарова, Р.И. Экологическое просвещение как фактор развития экономики замкнутого цикла: инновации и вызовы / Р.И. Яббарова // Инновационная экономика и менеджмент: методы и технологии. Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, 26 сентября 2024 года; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Высшая школа управления и инноваций (факультет). – Москва: Издательство Московского университета, 2026. – С. 258-263.

114. Яббарова, Р.И. Экономика замкнутого цикла в сфере обращения с отходами: порядок и результаты финансирования / Р.И. Яббарова // Юг России: экология, развитие. – 2024. – Т. 19. – № 1. – С. 145-150.

115. Яббарова, Р.И. Экономика замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами: основные факторы и критерии оценки эффективности / Р.И. Яббарова // Юг России: экология, развитие. – 2025. – Т. 20. – № 1. – С. 195-203.

116. Яббарова, Р.И. Экономика замкнутого цикла: новая модель экономического развития / Р.И. Яббарова // Государственное управление и развитие России: новые горизонты и образ будущего. Сборник статей международной конференц-сессии, 20-24 мая 2024 года; Институт государственной службы и управления; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. – Москва: Научная библиотека, 2025. – С. 332-339.

117. Buletova, N.E. Legal and economic basis of Western sanctions and their impact on food security and Russian national independence / N.E. Buletova, E.V. Golomanchuk, S. A. Skachkova [et al.] // South of Russia: Ecology, Development. – 2025. – Vol. 20, no. 4. – P. 278-288.

118. Ignatyeva, M.N. Technogenic mineral accumulations: problems of transition to circular economy / M.N. Ignatyeva, V.V. Yurak, A.V. Dushin, V.E. Strovsky // Mining Science and Technology (Russia). – 2021. – Vol. 6, no. 2. – P. 73-89.

119. Reuse-A-Shoe – программа Nike по переработке старых кроссовок // Nike Fans.ru: сайт. [Electronic resource]. – Access mode: https://nikefans.ru/brand/reuse-a-shoe/ (date of inquiry: 03.10.2024).

120. Аскарова, С.С. Аспекты региональной конкурентоспособной экономики и устойчивого развития региональной экономики / С.С. Аскарова, Д.М. Шарипова // Известия иссык-кульского форума бухгалтеров и аудиторов стран Центральной Азии. – 2024. – № 2 (45). – С. 30-35.

121. Батова, Н. Экологические инновации и их роль в зеленой трансформации экономики / Н. Батова // Наука и инновации. – 2024. – № 10. – С. 48-53.

122. Геврасева, А.П. Экосбалансированное развитие региона: теория, факторы, методы оценки / А.П. Геврасева // Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление. – 2021. – № 1 (244). – С. 75-82.

123. Дания ускоряет переход к экономике замкнутого цикла, открывая возможности для вьетнамских предприятий участвовать в европейской экологически чистой цепочке поставок / Vietnam.vn: сайт. [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: https://www.vietnam.vn/ru/dan-mach-tang-toc-chuyen-doi-sang-kinh-te-tuan-hoan-mo-ra-co-hoi-cho-doanh-nghiep-viet-nam-tham-gia-chuoi-cung-ung-xanh-chau-au (дата обращения: 20.05.2025).

124. Дирко, С. Инновационные бизнес-модели и технологии циркулярной экономики: зарубежный и отечественный опыт / С. Дирко // Наука и инновации. – 2022. – № 5. – С. 8-13.

125. Коэффициенты переработки по странам в 2024 году / World Population Review: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://worldpopulationreview.com/country-rankings/recycling-rates-by-country (дата обращения: 19.12.2024).

126. ОАЭ: развитие экономики замкнутого цикла // UAE-Consulting.com: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.uae-consulting.com/novosti/oae-razvitie-ekonomiki-zamknutogo-czikla-2488.html (дата обращения: 21.08.2026).

127. Швейцария и технологии производства биогаза в Бенине // Eenergy.media: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://eenergy.media/news/24692 (дата обращения: 22.03.2025).

128. A Collaboration Framework for Regional Circular Economy Transformation // Cutter Business Technology Journal: website. – 2023. – November. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.cutter.com/article/collaboration-framework-regional-circular-economy-transformation (accessed: 21.05.2025).

129. Accenture. Circular Advantage: Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth / Accenture. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.cirkelregio-utrecht.nl/wp-content/uploads/2022/02/Circular-Advantage_Accenture_2014.pdf (accessed: 03.10.2024).

130. Apple заявляет, что предприятия теперь используют 100 % возобновляемую энергию // The Wall Street Journal: сайт. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.wsj.com/articles/apple-inc-says-facilities-now-using-100-renewable-power-1523309426 (accessed: 03.10.2024).

131. Arauzo-Carod, J.M. Policies for supporting the regional circular economy and sustainability / J.M. Arauzo-Carod, I. Kostakis, K.P. Tsagarakis // The Annals of Regional Science. – 2022. – Vol. 68. – P. 255-262. – DOI: 10.1007/s00168-022-01124-y.

132. Avdiushchenko, A. Circular economy indicators as a supporting tool for European regional development policies / A. Avdiushchenko // Sustainability. – 2019. – Vol. 11. – Art. 3025. – DOI: 10.3390/su11113025.

133. Avdiushchenko, A. Toward a circular economy regional monitoring framework for European regions: conceptual approach / A. Avdiushchenko // Sustainability. – 2018. – Vol. 10. – Art. 4398. – DOI: 10.3390/su10124398.

134. Bianchi, M. Regional monitoring frameworks for the circular economy: implications from a territorial perspective / M. Bianchi, M. Cordella, P. Menger // European Planning Studies. – 2023. – Vol. 31, no. 1. – P. 36–54. – DOI: 10.1080/09654313.2022.2057185.

135. Boschma, R. Global value chains from an evolutionary economic geography perspective: a research agenda / R. Boschma // Area Development and Policy. – 2022. – Vol. 7, no. 2. – P. 123-146. – DOI: 10.1080/23792949.2022.2040371.

136. Boschma, R. The role of relatedness and unrelatedness for the geography of technological breakthroughs in Europe / R. Boschma, E. Miguelez, R. Moreno, D.B. Ocampo-Corrales // Economic Geography. – 2022. – Vol. 99, no. 1. – P. 1-23. – DOI: 10.1080/00130095.2022.2134005.

137. Content, J. The roles of KIBS and R&D in the industrial diversification of regions / J. Content, N. Cortinovis, K. Frenken, J. Jordaan // The Annals of Regional Science. – 2022. – Vol. 68. – P. 29-64. – DOI: 10.1007/s00168-021-01068-9.

138. Corradini, C. On the persistence and complementarities of design and technological change: a regional perspective / C. Corradini, M. Karoglou // Regional Studies. – 2023. – Vol. 57, no. 7. – P. 1289-1302. – DOI: 10.1080/00343404.2022.2120975.

139. Corradini, C. Regional innovation systems and technological change in European regions / C. Corradini, M. Karoglou // Regional Studies. – 2022. – Vol. 57, no. 7. – P. 1289-1302. – DOI: 10.1080/00343404.2022.2120975.

140. D'Amato, D. Circular, green, and bio economy: how do companies in land-use intensive sectors align with sustainability concepts? / D. D'Amato, J. Korhonen, A. Toppinen // Ecological Economics. – 2022. – Vol. 195. – Art. 107351. – DOI: 10.1016/j.ecolecon.2021.107351.

141. European Union – Central Asia Water, Environment and Climate Change Cooperation (WECOOP) / WECOOP: website. [Electronic resource]. – Access mode: https://wecoop.eu/wp-content/uploads/2020/04/CEeditorial.pdf (accessed: 21.08.2026).

142. Galdeano-Gómez, E. Transition towards circular economy in EU countries: a composite indicator and drivers of circularity / E. Galdeano-Gómez, R.M. García-Fernández // Sustainable Development. – 2024. – Vol. 32, no. 6. – P. 6057-6071. – DOI: 10.1002/sd.3015.

143. Kirchherr, J. The circular economy as an evolving concept: evidence from the global scholarly debate / J. Kirchherr, Z. Wei, J. Wood, J. Korhonen // Resources, Conservation and Recycling. – 2023. – Vol. 188. – Art. 106719. – DOI: 10.1016/j.resconrec.2022.106719.

144. Konte, M. Mining and quality of public services: the role of local governance and decentralization / M. Konte, R. Vincent // World Development. – 2021. – Vol. 140. – Art. 105350. – DOI: 10.1016/j.worlddev.2020.105350.

145. Korhonen, J. Circular economy: the concept and its limitations in sustainability transition / J. Korhonen, A. Honkasalo, J. Seppala // Ecological Economics. – 2022. – Vol. 143. – P. 37-46. – DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.041.

146. Murray, A. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context / A. Murray, K. Skene, K. Haynes // Journal of Business Ethics. – 2022. – Vol. 140, no. 3. – P. 369-380. – DOI: 10.1007/s10551-015-2693-2.

147. OECD. Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2019. – DOI: 10.1787/9789264307452-en.

148. OECD. Material Resources, Productivity and the Environment / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2015. – (OECD Green Growth Studies). – DOI: 10.1787/9789264190504-en.

149. OECD. Monitoring Progress towards a Resource-Efficient and Circular Economy / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2024. – DOI: 10.1787/3b644b83-en.

150. Pinheiro, F. L. The dark side of the geography of innovation: relatedness, complexity and regional inequality in Europe / F.L. Pinheiro, P.A. Balland, R. Boschma, D. Hartmann // Regional Studies. – 2022. – Vol. 59, no. 3. – P. 463-479. – DOI: 10.1080/00343404.2022.2106362.

151. Saidani, M. A taxonomy of circular economy indicators / M. Saidani, B. Yannou, Y. Leroy [et al.] // Journal of Cleaner Production. – 2019. – Vol. 207. – P. 542-559. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.10.014.

152. Sutton, J. Regional economic resilience: towards a system approach / J. Sutton, G. Arku // Regional Studies, Regional Science. – 2022. – Vol. 9, no. 1. – P. 497-512. – DOI: 10.1080/21681376.2022.2092418.

153. Temireyeva, A. Exploring the mitigation of greenhouse gas emissions from the current municipal solid waste system of Kazakhstan: case study of Nur-Sultan City / A. Temireyeva, K. Zhunussova, M. Aidabulov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1074. – Art. 012031. – DOI: 10.1088/1755-1315/1074/1/012031.

154. U.S. Energy Information Administration: [website]. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.eia.gov (accessed: 01.07.2024).

155. United Nations Environment Programme (2024): Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend – Pathways to a liveable planet as resource use spikes. International Resource Panel. Nairobi. https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44901.

156. United Nations Environment Programme. Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend – Pathways to a Liveable Planet as Resource Use Spikes / United Nations

Environment Programme, International Resource Panel. – Nairobi: UNEP, 2024. [Electronic resource]. – Access mode: https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44901 (accessed: 21.08.2026).

157. Velenturf, A. P. M. Principles for a sustainable circular economy / A. P. M. Velenturf, P. Purnell // Sustainable Production and Consumption. – 2021. – Vol. 27. – P. 1437-1457. – DOI: 10.1016/j.spc.2021.02.018.

158. World Bank. Solid waste management // World Bank: official website. – [Electronic resource]. – Access mode: https://www.worldbank.org (accessed: 19.02.2024).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Сведения об образовании отходов ТКО в субъектах Российской Федерации в 2019 – 2025 гг., тонн

Субъект РФ	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Российская Федерация	**60 605 954**	**50 438 170**	**50 502 561**	**48 287 484**	**49 871 294**	**51 214 603**	**46 423 252**
Дальневосточный федеральный округ	**2 682 094**	**3 047 619**	**3 123 985**	**2 788 317**	**2 423 136**	**2 436 947**	**2 358 561**
Амурская область	423 925	445 322	468 591	495 750	374 094	287 937	260 971
Еврейская автономная область	34 411	60 586	72 040	43 020	37 230	32 096	31 448
Забайкальский край	10 506	364 950	559 414	366 027	279 145	301 148	318 867
Камчатский край	625 182	197 604	147 479	114 873	110 316	106 982	102 867
Магаданская область	77 113	76 287	93 117	75 344	86 513	87 190	81 143
Приморский край	403 540	691 796	676 403	571 360	563 512	537 432	534 385
Республика Бурятия	173 566	189 517	126 437	113 071	123 803	146 941	124 850
Республика Саха (Якутия)	279 731	348 478	336 256	375 224	261 659	248 940	284 277
Сахалинская область	438 008	260 377	222 631	202 294	197 453	193 168	205 142
Хабаровский край	196 899	386 268	395 517	404 443	366 404	473 151	394 374
Чукотский автономный округ	19 213	26 435	26 099	26 910	23 009	21 962	20 237
Приволжский федеральный округ	**9 740 625**	**8 759 679**	**9 022 343**	**8 265 392**	**8 455 414**	**8 836 167**	**8 744 562**
Кировская область	329 472	280 662	285 521	274 841	287 483	300 959	311 444
Нижегородская область	897 308	945 394	929 765	943 144	1 004 845	1 045 739	1 077 457
Оренбургская область	482 874	527 548	539 658	532 342	545 814	594 613	605 271
Пензенская область	682 380	484 831	696 445	378 916	364 778	391 144	403 579
Пермский край	519 539	543 528	606 207	564 067	579 352	635 219	624 102
Республика Башкортостан	941 657	1 098 058	1 121 972	1 146 573	1 038 009	1 107 291	1 042 890
Республика Марий Эл	160 135	120 501	141 411	139 291	146 004	154 288	158 898
Республика Мордовия	373 327	213 653	231 068	256 202	259 872	221 538	187 261
Республика Татарстан	1 232 767	1 369 974	1 544 976	1 295 818	1 466 501	1 562 911	1 481 380
Самарская область	1 410 311	1 570 799	1 295 811	1 160 982	1 141 194	1 139 003	1 189 977
Саратовская область	1 268 882	526 223	587 640	563 939	598 571	625 669	614 912
Удмуртская республика	370 618	340 766	351 535	342 662	363 483	387 723	385 652
Ульяновская область	559 023	483 304	417 294	392 116	384 701	387 773	367 967
Чувашская Республика	512 334	254 437	273 040	274 499	274 806	282 297	293 772
Северо-Западный федеральный округ	**4 251 841**	**3 979 408**	**4 617 474**	**5 492 915**	**5 947 725**	**5 988 404**	**5 599 600**
Архангельская область	186 895	346 663	258 922	281 539	334 656	277 110	283 490

Вологодская область	404 897	348 226	339 507	298 155	307 154	364 006	322 442
Калининградская область	387 620	425 582	454 148	445 458	488 801	524 768	535 539
Ленинградская область	1 734 052	1 519 706	2 007 402	1 824 463	2 210 779	2 016 323	1 793 926
Мурманская область	277 427	239 577	234 263	196 100	190 900	217 542	210 312
Ненецкий автономный округ	15 646	11 267	12 204	11 621	11 584	12 243	12 032
Новгородская область	274 482	173 090	335 627	267 924	157 360	166 971	153 550
Псковская область	225 965	263 443	243 147	220 044	146 384	157 871	153 920
Республика Карелия	247 148	180 751	181 668	178 920	174 609	186 585	184 739
Республика Коми	308 324	281 649	214 285	200 505	203 307	200 891	199 496
Санкт-Петербург	189 384	189 453	336 301	1 568 186	1 722 192	1 864 094	1 750 153
Северо-Кавказский федеральный округ	**2 543 037**	**1 862 395**	**2 466 435**	**2 480 469**	**2 583 920**	**1 774 972**	**1 662 414**
Кабардино-Балкарская республика	278 593	286 042	287 635	304 715	291 135	261 114	203 004
Карачаево-Черкесская республика	210 000	186 811	155 408	119 856	125 082	127 889	92 241
Республика Дагестан	329 203	0	779 502	623 021	686 561	3 126	19 006
Республика Ингушетия	222 707	35 404	33 940	64 860	10 100	8 177	9 576
Республика Северная Осетия - Алания	92 821	286 928	193 051	186 327	192 746	193 807	202 920
Ставропольский край	910 140	736 838	649 759	794 347	887 114	788 062	748 052
Чеченская республика	499 573	330 372	367 140	387 343	391 183	392 797	387 615
Сибирский федеральный округ	**4 124 516**	**4 495 543**	**4 935 707**	**4 643 911**	**4 900 353**	**5 116 963**	**3 915 201**
Алтайский край	441 292	396 309	483 803	490 161	509 157	518 058	530 794
Иркутская область	754 103	648 704	686 625	681 779	700 317	744 522	723 569
Кемеровская область	506 077	664 264	674 914	680 380	727 037	758 141	847 154
Красноярский край	1 331 879	801 023	869 417	748 111	912 254	1 010 420	932 368
Новосибирская область	274 482	833 816	819 223	830 374	862 262	882 752	322 405
Омская область	425 334	723 356	828 074	753 254	684 801	638 260	63 909
Республика Алтай	4 502	11 856	65 231	53 626	52 528	58 876	89 606
Республика Тыва	23 262	4 136	84 646	54 561	68 944	72 891	131 940
Республика Хакасия	94 415	123 179	118 796	88 010	81 151	119 497	273 456
Томская область	269 170	288 899	304 979	263 655	301 901	313 546	530 794
Уральский федеральный округ	**4 856 105**	**3 888 464**	**3 685 168**	**3 582 027**	**3 754 789**	**3 879 885**	**2 523 351**
Курганская область	159 551	211 666	166 495	169 113	184 171	195 475	200 189
Свердловская область	2 448 468	1 502 481	1 459 524	1 472 700	1 438 596	1 477 242	32 191
Тюменская область	807 749	496 513	466 076	476 067	503 264	554 838	542 631
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	339 931	551 264	470 717	440 271	456 065	469 865	540 098
Челябинская область	859 088	831 553	920 289	793 162	939 496	959 633	1 025 127
Ямало-Ненецкий автономный округ	241 319	294 988	202 066	230 715	233 196	222 832	183 114

Центральный федеральный округ	**26 197 474**	**18 866 837**	**17 057 501**	**15 362 501**	**15 778 081**	**17 458 511**	**17 938 370**
Белгородская область	473 035	547 598	553 019	397 918	432 937	414 131	428 106
Брянская область	427 628	394 678	397 739	345 142	338 556	348 178	344 399
Владимирская область	918 618	193 698	430 041	486 871	613 104	481 530	457 033
Воронежская область	1 000 301	838 587	970 061	979 182	991 654	975 940	1 017 152
Ивановская область	632 247	236 794	237 497	250 301	250 522	250 522	252 760
Калужская область	373 600	453 129	378 518	464 550	936 128	1 873 274	1 767 749
Костромская область	484 516	192 015	192 485	185 421	195 241	211 461	217 044
Курская область	419 125	201 695	246 421	254 340	264 105	272 574	286 298
Липецкая область	566 050	358 108	344 169	332 340	348 925	361 650	362 414
Москва	5 529 529	5 022 663	5 193 500	3 739 632	3 784 597	4 011 221	4 388 118
Московская область	12 223 769	6 854 319	5 304 453	5 384 279	5 132 199	5 640 561	5 691 875
Орловская область	278 239	216 645	214 466	171 520	208 091	210 204	306 998
Рязанская область	82 994	817 191	507 029	506 516	499 630	489 672	479 882
Смоленская область	251 572	265 278	264 111	275 517	292 509	315 082	305 427
Тамбовская область	278 992	278 298	359 031	244 834	256 315	244 797	260 836
Тверская область	962 985	470 907	367 234	409 554	387 829	402 795	403 879
Тульская область	808 035	978 495	713 817	572 226	466 262	526 271	524 528
Ярославская область	486 239	546 741	383 910	362 358	379 478	428 648	443 873
Южный федеральный округ	**6 210 261**	**5 538 225**	**5 593 949**	**5 671 952**	**6 027 876**	**5 722 754**	**5 848 524**
Астраханская область	714 508	309 934	233 513	242 870	253 772	246 065	238 187
Волгоградская область	1 172 122	600 918	591 292	544 444	547 391	583 221	604 017
Краснодарский край	974 295	1 435 587	1 828 607	1 898 272	2 405 220	2 249 373	2 380 456
Республика Адыгея	121 612	143 873	149 217	290 567	302 483	153 962	162 661
Республика Калмыкия	80 672	95 243	95 135	84 983	59 592	56 791	50 959
Республика Крым	894 508	937 714	971 046	917 072	852 070	841 263	749 209
Ростовская область	2 063 219	1 824 327	1 533 546	1 468 151	1 332 366	1 317 141	1 399 294
Севастополь	189 326	190 628	191 592	225 593	274 983	274 938	263 741

Приложение Б

Региональный рейтинг по уровню обезвреживания (утилизации) ТКО

№ п/п	Наименование субъекта РФ	Образование ТКО в 2025 г.	Направлено на обработку	Направлено на утилизацию (обезвреживание)	Доля утилизации (%)
1.	Алтайский край	482 056	0	0	0,0
2.	Еврейская АО	31 448	31 272	0	0,0
3.	Забайкальский край	318 867	1 965	0	0,0
4.	Ивановская область	252 760	185 514	0	0,0
5.	Кировская область	311 444	0	0	0,0
6.	Омская область	619 573	322 395	0	0,0
7.	Псковская область	153 920	35 002	0	0,0
8.	Республика Алтай	63 909	276	0	0,0
9.	Республика Бурятия	124 850	0	0	0,0
10.	Республика Дагестан	19 006	0	0	0,0
11.	Республика Калмыкия	50 959	47 447	0	0,0
12.	Республика Тыва	89 606	0	0	0,0
13.	Республика Хакасия	131 940	0	0	0,0
14.	Севастополь	263 741	87 448	0	0,0
15.	Тверская область	403 879	0	0	0,0
16.	Республика Северная Осетия - Алания	202 920	10 350	30	0,0
17.	Республика Коми	199 496	5 813	40	0,0
18.	Республика Карелия	184 739	3 292	254	0,1
19.	Приморский край	534 385	55 160	737	0,1
20.	Республика Крым	749 209	241 850	1 099	0,1
21.	Калининградская область	535 539	68 124	921	0,2
22.	Ямало-Ненецкий автономный округ	183 114	91 856	504	0,3
23.	Амурская область	260 971	26 826	740	0,3
24.	Архангельская область	283 490	36 792	1 464	0,5
25.	Республика Марий Эл	158 898	48 018	821	0,5
26.	Оренбургская область	605 271	397 348	3 569	0,6
27.	Республика Саха (Якутия)	284 277	0	1 785	0,6
28.	Курганская область	200 189	39 188	1 636	0,8
29.	Республика Мордовия	187 261	20 005	1 563	0,8
30.	Курская область	286 298	111 787	3 105	1,1
31.	Иркутская область	530 794	20 260	6 507	1,2
32.	Пензенская область	403 579	144 848	4 901	1,2
33.	Сахалинская область	205 142	44 438	2 717	1,3
34.	Ярославская область	443 873	292 855	5 893	1,3
35.	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	540 098	211 725	7 405	1,4
36.	Смоленская область	305 427	172 213	4 573	1,5
37.	Тамбовская область	260 836	260 836	3 927	1,5
38.	Хабаровский край	394 374	9 895	6 745	1,7
39.	Свердловская область	32 191	0	577	1,8
40.	Чувашская Республика	293 772	200 580	6 464	2,2

41.	Краснодарский край	2 380 456	854 999	54 496	2,3
42.	Владимирская область	457 033	183 680	12 544	2,7
43.	Республика Башкортостан	1 042 890	481 159	30 486	2,9
44.	Вологодская область	322 442	199 196	9 724	3
45.	Воронежская область	1 017 152	629 651	31 186	3,1
46.	Красноярский край	847 154	475 413	29 013	3,4
47.	Волгоградская область	604 017	500 741	21 931	3,6
48.	Орловская область	306 998	210 852	11 152	3,6
49.	Брянская область	344 399	231 906	13 456	3,9
50.	Чеченская республика	387 615	197 684	15 597	4,1
51.	Тюменская область	542 631	462 202	22 606	4,2
52.	Самарская область	1 189 977	552 015	57 723	4,8
53.	Республика Ингушетия	9 576	3 911	469	4,9
54.	Кабардино-Балкарская республика	203 004	73 081	10 131	5
55.	Костромская область	217 044	205 094	11 067	5,1
56.	Ростовская область	1 399 294	480 837	81 805	5,8
57.	Томская область	273 456	51 861	16 194	5,9
58.	Калужская область	1 767 749	1 336 826	108 099	6,1
59.	Липецкая область	362 414	200 227	24 728	6,8
60.	Мурманская область	210 312	183 883	14 597	6,9
61.	Магаданская область	81 143	0	5 662	7
62.	Саратовская область	614 912	524 724	46 492	7,6
63.	Ленинградская область	1 793 926	502 236	137 430	7,7
64.	Пермский край	624 102	289 707	49 026	7,8
65.	Челябинская область	1 025 127	601 685	86 303	8,4
66.	Нижегородская область	1 077 457	973 744	97 475	9,1
67.	Новосибирская область	932 368	177 329	90 746	9,7
68.	Рязанская область	479 882	395 827	48 162	10
69.	Республика Татарстан	1 481 380	378 732	162 174	10,9
70.	Удмуртская республика	385 652	293 819	41 883	10,9
71.	Республика Адыгея	162 661	143 135	21 407	13,2
72.	Новгородская область	153 550	121 762	20 463	13,3
73.	Санкт-Петербург	1 750 153	1 517 444	232 868	13,3
74.	Астраханская область	238 187	189 188	33 329	14
75.	Ненецкий автономный округ	12 032	1 151	2 172	18
76.	Москва	4 388 118	4 223 120	922 142	21
77.	Ставропольский край	748 052	698 079	161 926	21,6
78.	Чукотский автономный округ	20 237	4 276	4 397	21,7
79.	Тульская область	524 528	411 261	115 473	22
80.	Белгородская область	428 106	0	97 469	22,8
81.	Кемеровская область	723 569	271 462	200 602	27,7
82.	Ульяновская область	367 967	297 490	110 580	30
83.	Камчатский край	102 867	81 163	32 653	31,7
84.	Карачаево-Черкесская республика	92 241	93 031	42 032	45,6
85.	Московская область	5 691 875	5 112 876	2 766 167	48,6

Приложение В

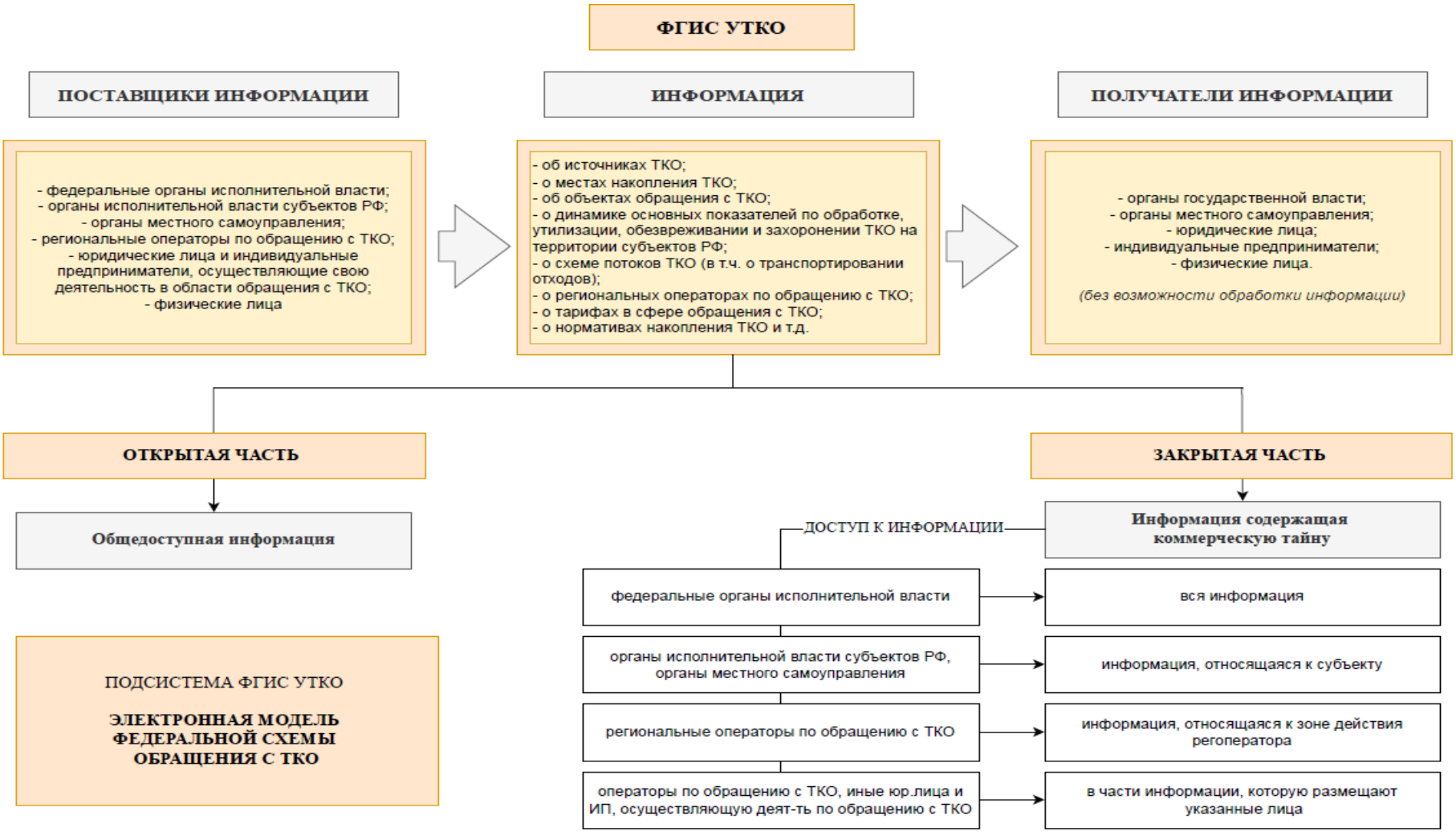
Результаты расширенного PESTEL-анализа

№	Название фактора	Весовой коэффициент	Направление влияния	Э№1	Э№2	Э№3	Э№4	Э№5	Э№6	Э№7	Э№8	Э№9	Э№10	Э№11	Э№12	Э№13	Э№14	Э№15	Средняя оценка	Средняя взвешенная
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1.	Зарубежные санкции	0,04	Положительное	5	3	5	3	2	5	2	2	4	4	2	3	2	2	4	3,2	0,14
2.	Фискальная политика	0,07	Положительное	5	5	4	4	3	2	2	2	4	4	3	3	5	3	2	3,4	0,22
3.	Внимание и контроль глав регионов к формированию модели экономики замкнутого цикла	0,09	Положительное	4	5	5	4	4	4	3	5	4	3	4	5	5	5	4	4,3	0,38
4.	Политика импортозамещения	0,05	Положительное	3	4	5	3	2	5	3	4	4	4	3	2	2	3	4	3,4	0,19
5.	Высокий уровень ключевой ставки Банка России	0,09	Отрицательное	5	4	5	5	5	4	3	4	4	3	4	5	5	4	5	4,3	0,37
6.	Рост уровня инфляции	0,08	Отрицательное	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3,4	0,26
7.	Рост курсов иностранных валют	0,05	Отрицательное	3	3	3	3	2	3	3	2	3	1	2	3	2	3	4	2,7	0,14
8.	Высокая стоимость вторичных ресурсов	0,09	Отрицательное	5	5	4	4	5	4	4	4	3	3	5	5	5	5	4	4,3	0,37
9.	Доступность природных (первичных) ресурсов	0,07	Отрицательное	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3	2	2	3	2	4	2,9	0,20
10.	Шеринговая экономика (развитие культуры совместного пользования)	0,06	Положительное	2	4	2	3	2	1	2	4	3	2	2	3	3	4	1	2,5	0,14
11.	Механизм регулирования ставок экологического сбора (РОП)	0,08	Положительное	4	5	3	5	4	3	2	4	4	4	3	5	5	4	4	3,9	0,31
12.	Инвестиционная привлекательность отрасли обращения с отходами	0,07	Положительное	5	3	4	3	4	2	3	3	3	2	2	2	4	3	3	3,1	0,21
13.	Текущая потребительская модель поведения населения	0,08	Отрицательное	5	5	5	4	5	3	1	4	4	5	5	5	4	3	4	4,1	0,35
14.	Текущий уровень развития экологической культуры и экологического просвещения населения	0,07	Отрицательное	4	4	5	3	4	3	3	4	3	4	3	2	2	3	4	3,4	0,25
15.	Реализация образовательных программ для населения по сортировке отходов	0,08	Положительное	4	2	3	4	4	2	2	3	4	3	3	2	2	3	4	3,0	0,23
16.	Реализация образовательных программ по подготовке и переподготовке кадров для отрасли	0,07	Положительное	3	2	3	4	4	2	3	4	4	5	5	3	4	3	3	3,5	0,24
17.	Низкий имидж рабочих мест в сфере обращения с отходами	0,07	Отрицательное	4	2	2	3	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4,0	0,27
18.	Негативное восприятие населением строительства мусоросжигательных заводов	0,08	Отрицательное	5	3	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4	4,1	0,34
19.	Дефицит производственных мощностей в сфере обращения с отходами	0,09	Отрицательное	5	5	5	4	5	5	3	4	4	4	5	5	5	3	5	4,5	0,40
20.	Недостаточность объектов инфраструктуры в области обращения с отходами	0,09	Отрицательное	5	5	5	4	3	4	3	5	4	4	3	4	3	5	5	4,1	0,39
21.	Инвестиции в развитие «зеленых» технологии	0,07	Положительное	3	5	3	3	2	2	3	2	4	2	2	2	3	4	3	2,9	0,21
22.	Нехватка объектов по раздельному сбору отходов	0,09	Отрицательное	5	5	4	4	4	5	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4,0	0,35
23.	Адаптивность отрасли к технологическому прогрессу	0,06	Положительное	4	5	3	3	3	3	3	4	3	3	2	1	1	2	4	2,9	0,18
24.	Низкий уровень цифровизации отрасли	0,07	Отрицательное	4	5	5	4	4	4	2	3	3	3	2	2	4	4	5	3,6	0,26
25.	Текущие темпы образования отходов	0,09	Отрицательное	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4,7	0,43

26.	Изменение состава образованных отходов в пользу синтетических	0,09	Отрицательное	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4,5	0,41
27.	Загрязнение окружающей среды (рост количества несанкционированных свалок)	0,07	Отрицательное	3	5	3	3	1	3	2	4	5	4	2	3	2	2	4	3,1	0,20
28.	Использование альтернативных источников энергии	0,06	Положительное	3	4	1	2	1	2	2	2	3	3	4	2	3	2	2	2,4	0,14
29.	Развитие экологичного дизайна при производстве товаров	0,04	Положительное	3	3	1	1	1	1	2	2	2	1	3	2	2	2	1	1,8	0,08
30.	Существующее федеральное законодательство, регулирующее обращение с отходами	0,08	Положительное	4	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4,3	0,36
31.	Отсутствие Федерального закона, регулирующего основные направления развития экономики замкнутого цикла	0,09	Отрицательное	5	4	3	5	4	4	3	4	5	5	3	5	5	4	5	4,3	0,38
32.	Мероприятия национального проекта «Экологическое благополучие»	0,08	Положительное	4	5	5	5	3	3	4	3	4	4	3	5	5	4	3	4,0	0,32
33.	Отсутствие региональных нормативных актов, и отдельных программ, регулирующих формирование экономики замкнутого цикла в регионах	0,08	Отрицательное	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	5	3	5	3,8	0,31
34.	Нормативное регулирование использования упаковки (запрет на использование отдельных видов упаковки)	0,09	Положительное	5	5	4	4	4	4	4	3	3	4	5	5	4	5	5	4,3	0,37
35.	Ужесточение экологического законодательства в части загрязнения окружающей среды	0,06	Положительное	4	4	4	3	3	4	3	2	4	4	3	5	5	2	4	3,6	0,20

Приложение Г

Механизм функционирования федеральной государственной информационной системы учёта ТКО



Источник: составлено автором на основе [86, 87]

Приложение Д

Удельный вес ключевых показателей уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла

Критерий оценки	Ключевой показатель эффективности	Э№ 1	Э№ 2	Э№ 3	Э№ 4	Э№ 5	Э№ 6	Э№ 7	Э№ 8	Э№ 9	Э№ 10	Э№ 11	Э№ 12	Э№ 13	Э№ 14	Э№ 15	ИТОГО	Удельный вес
Эффективность управления отходами	Доля отходов, направленных на сортировку (обработку), в общей массе образованных ТКО (процент)	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	39	0,2
	Доля отходов, направленных на утилизацию, в общей массе образованных ТКО (процент)	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	43	0,3
	Доля пищевых отходов, направленных на компостирование, от общего количества образованных пищевых отходов (процент)	1	2	1	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1	3	1	22	0,1
	Доля отходов, направленных на захоронение, в общей массе образованных ТКО (процент)	2	1	2	1	3	3	2	2	3	3	3	1	2	3	2	33	0,2
	Количество несанкционированных свалок, образованных в течение года (тыс. штук)	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	3	1	22	0,1
Эффективность использования возобновляемых ресурсов	Доля возобновляемых источников энергии в общем балансе энергопотреблении региона (процент)	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	38	0,5
	Доля специальной техники по обращению с отходами, переведенной на энергоснабжение от сжигания ТКО (процент)	3	2	1	2	3	3	2	3	3	2	3	3	1	1	3	35	0,5
Социально-экономическая активность регионов	Коэффициент извлечения вторичных материальных ресурсов из общей массы ТКО на объектах по обработке ТКО (процент)	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	40	0,2
	Объём инвестиций, направленный на развитие инфраструктуры и технологий по обращению ТКО (млрд. рублей)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	0,3
	Количество новых рабочих мест, созданных в сфере обращения с ТКО (тыс. штук)	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	1	2	30	0,2
	Количество хозяйствующих субъектов, занятых в сфере обращения с ТКО (тыс. штук)	1	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	27	0,2
	Доля товаров, изготовленных из вторичных материалов в общем объёме государственных закупок в регионах (процент)	2	3	3	2	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	3	38	0,2
	Объём образования ТКО на душу населения (тыс. кг/в год);	2	1	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	37	0,2

Уровень развития экологической культуры	Количество участников эколого-просветительских проектов по формированию привычки раздельного сбора отходов и разумному потреблению (тыс. штук)	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	40	0,3
	Количество образовательных учреждений, внедривших факультативные программы по устойчивому развитию и раздельный сбор отходов (тыс. штук)	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	41	0,3
	Количество специалистов, занятых в сфере обращения с ТКО	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	40	0,3
Уровень технологического развития	Количество объектов по обработке отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (штук)	3	3	2	2	3	1	1	3	2	3	3	3	3	1	3	36	0,2
	Объём мощностей на объектах по обработке отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (тыс. тонн)	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	44	0,3
	Количество объектов по утилизации отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (штук)	3	3	2	2	3	2	1	3	2	2	2	3	2	1	3	34	0,2
	Объём мощностей на объектах по утилизации отходов, введенных в эксплуатацию, по состоянию на конец отчетного периода (тыс. тонн)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	44	0,3
Эффективность административного регулирования	Доля расходов регионального бюджета, направленных на создание устойчивой системы обращения с ТКО (процент)	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	3	3	3	38	0,6
	Количество принятых региональных законов и нормативно-правовых актов, регулирующих функционирования модели экономики замкнутого цикла (штук)	1	2	1	3	3	3	2	1	1	3	3	2	3	1	1	30	0,4

Приложение Е

Базовые ставки экологического сбора

Единица измерения - рубли

№ п/п	Наименование группы товаров/ упаковки	2025	2026	2027
1.	Группа N 1 "Одежда и изделия текстильные"	2329	2515	2616
2.	Группа N 2 "Изделия из бумаги и издательская продукция печатная"	2735	2953	3072
3.	Группа N 3 "Изделия из картона"	2735	2953	3072
4.	Группа N 4 "Нефтепродукты"	2735	2953	3072
5.	Группа N 5 "Шины, покрышки, камеры резиновые и изделия из резины прочие"	2735	2953	3072
6.	Группа N 6 "Трубы, трубки, шланги, ленты конвейерные, бельтинг из вулканизированной резины"	2735	2953	3072
7.	Группа N 7 "Изделия пластмассовые прочие"	2735	2953	3072
8.	Группа N 8 "Зеркала стеклянные"	2735	2953	3072
9.	Группа N 9 "Стекло и изделия из стекла"	2735	2953	3072
10.	Группа N 10 "Оборудование и инструменты ручные с механизированным приводом"	2786	3009	3130
11.	Группа N 11 "Элементы первичные и батареи первичных элементов"	2786	3009	3130
12.	Группа N 12 "Аккумуляторы свинцовые"	2949	3184	3312
13.	Группа N 13 "Батареи аккумуляторные"	2949	3184	3312
14.	Группа N 14 "Оборудование электрическое осветительное"	2949	3184	3312
15.	Группа N 15 "Фильтры для двигателей внутреннего сгорания"	2949	3184	3312
16.	Группа N 16 "Изделия пластмассовые строительные"	3287	3550	3692
17.	Группа N 17 "Тара деревянная"	3287	3550	3692
18.	Группа N 18 "Тара и изделия упаковочные бумажные"	3493	3772	3923
19.	Группа N 19 "Тара и изделия упаковочные картонные"	3526	3808	3960
20.	Группа N 20 "Изделия пластмассовые упаковочные из полиэтилентерефталата бесцветные и голубые"	3526	3808	3960
21.	Группа N 21 "Изделия пластмассовые упаковочные из полиэтилентерефталата прочие, включая комбинированные"	3946	4261	4432
22.	Группа N 22 "Изделия пластмассовые упаковочные из полиэтилена высокой плотности"	4421	4774	4965
23.	Группа N 23 "Изделия пластмассовые упаковочные из поливинилхлорида"	4421	4774	4965
24.	Группа N 24 "Изделия пластмассовые упаковочные из полиэтилена низкой плотности"	4421	4774	4965
25.	Группа N 25 "Изделия пластмассовые упаковочные из полипропилена"	4421	4774	4965
26.	Группа N 26 "Изделия пластмассовые упаковочные из полистирола"	4421	4774	4965
27.	Группа N 27 "Изделия пластмассовые упаковочные из прочих материалов"	4421	4774	4965
28.	Группа N 28 "Изделия упаковочные из текстиля"	4421	4774	4965

29.	Группа N 29 "Тара и изделия упаковочные из стекла"	4421	4774	4965
30.	Группа N 30 "Тара и изделия упаковочные на основе стекла прочие"	4421	4774	4965
31.	Группа N 31 "Тара и изделия упаковочные из металла"	4421	4774	4965
32.	Группа N 32 "Тара и изделия упаковочные из комбинированных материалов на основе бумаги"	4421	4774	4965
33.	Группа N 33 "Упаковка из полиэтилентерефталата бесцветная и голубая"	4421	4774	4965
34.	Группа N 34 "Упаковка из полиэтилентерефталата прочая, включая комбинированную"	4421	4774	4965
35.	Группа N 35 "Упаковка из полиэтилена высокой плотности"	4421	4774	4965
36.	Группа N 36 "Упаковка из поливинилхлорида"	4421	4774	4965
37.	Группа N 37 "Упаковка из полиэтилена низкой плотности"	4421	4774	4965
38.	Группа N 38 "Упаковка из полипропилена"	4421	4774	4965
39.	Группа N 39 "Упаковка из полистирола"	4421	4774	4965
40.	Группа N 40 "Упаковка из других видов пластмасс"	4421	4774	4965
41.	Группа N 41 "Упаковка, комбинированная из пластмасс и алюминия"	4421	4774	4965
42.	Группа N 42 "Упаковка, комбинированная из пластмасс и белой жести"	4780	5162	5368
43.	Группа N 43 "Упаковка, комбинированная из пластмасс и различных металлов"	5406	5839	6072
44.	Группа N 44 "Упаковка, комбинированная из других видов пластмасс"	10310	11135	11580
45.	Группа N 45 "Упаковка из бумаги"	10310	11135	11580
46.	Группа N 46 "Упаковка из картона"	11450	12365	12860
47.	Группа N 47 "Металлическая упаковка"	18750	20250	21060
48.	Группа N 48 "Деревянная упаковка"	18750	20250	21060
49.	Группа N 49 "Текстильная упаковка"	18750	20250	21060
50.	Группа N 50 "Стеклянная упаковка"	30439	32874	34189
51.	Группа N 51 "Стеклянная упаковка прочая"	38497	41577	43240
52.	Группа N 52 "Комбинированная упаковка на основе бумаги"	38497	41577	43240

Приложение Ж

Регламент проведения оценки уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла

1 этап. Подготовка программы обследования региона.

В рамках данного этапа формируется экспертная группа, разрабатывается план мероприятий и определяется перечень организаций, принимающих участие в обследовании региона.

2 этап. Сбор исходной информации, анализ материальных потоков и расчёт интегрального показателя уровня развития ЭЗЦ.

Источник информации	Запрашиваемые сведения	Цель исследования
Региональное министерство природных ресурсов и экологии (департамент / комитет / служба)	1. Территориальная схема обращения с отходами; 2. Региональная программа обращения с ТКО; 3. Сведения о достижении целевых показателей ФП; 4. Данные о финансировании мероприятий; 5. Перечень объектов обращения с отходами.	Оценка государственной политики
Региональный оператор	1. Объём образования ТКО; 2. Объём транспортирования отходов; 3. Объём отходов, поступивших на обработку; 4. Объём отходов, направленных на утилизацию; 5. Объём отходов, направленных на захоронение; 6. Сведения о морфологическом составе ТКО.	Расчёт показателей ЭЗЦ
Предприятие – переработчик	1. Фактическая производительность оборудования; 2. Коэффициент извлечения вторичных материальных ресурсов; 3. Структура извлекаемых материалов; 4. Сведения о направлениях реализации вторичного сырья; 5. Информация о текущем остатке свободных производственных мощностей.	Составление материального баланса
Росприроднадзор (территориальная служба)	1. Данные федеральной статистической отчетности 2-ТП (отходы);	Проверка достоверности данных

	2. Сведения о лицензированных объектах обращения с отходами.	
Росстат	1. Численность населения; 2. Объёмы инвестиций в сферу ТКО; 3. Количество организаций отрасли; 4. Количество созданных рабочих мест в отрасли; 5. Количество произведённой продукции из вторичных ресурсов.	Расчёт индикаторов
Муниципалитеты	1. Информация о достаточности (дефиците) контейнерных площадок и контейнеров для обращения с отходами ТКО; 2. Информация о работе системы раздельного накопления отходов;	Анализ инфраструктуры

3 этап. Подготовка экспертного заключения.

По итогам обследования формируется итоговый аналитический отчет, содержащий:

- значение интегрального показателя уровня развития региональной модели ЭЗЦ; результаты анализа материального баланса;
- оценку эффективности функционирования системы обращения с ТКО;
- сравнительный анализ положения региона относительно других субъектов Российской Федерации;
- выявленные ограничения развития ЭЗЦ;
- прогноз достижения целевых показателей;
- предложения по совершенствованию региональной политики;
- рекомендации по развитию инфраструктуры обращения с отходами и вовлечению вторичных материальных ресурсов в хозяйственный оборот.

Приложение 3

Акты о внедрении результатов диссертационного исследования

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

проспект Ленина, д. 57, Челябинск, 454091 (почтовый адрес: ул. Кирова, д. 114, Челябинск, 454009)
Телефон (8-351) 264-66-80, факс: (8-351) 264-59-32, E-mail:info@mineco.gov74.ru, https://www.mineco.gov74.ru
ОКПО 00097525, ОГРН 1047424528161, ИНН/КПП 7453135778/745301001

от 14.05.2026 № 01/4030

На _____ от _____

АКТ

О ПРАКТИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Министерство экологии Челябинской области подтверждает, что результаты диссертационного исследования Яббаровой Рашиды Ильдановны, посвященного формированию и оценки уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами, имеют практическую значимость и были использованы в деятельности Министерства при совершенствовании подходов к развитию системы обращения с отходами на территории Челябинской области.

В ходе рассмотрения материалов исследования были отмечены следующие положения, представляющие практический интерес:

- детальная характеристика влияния факторов внешней среды на долгосрочное функционирование и развитие российской региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами, определяемые по направлениям воздействия (политические, экономические, социальные, технологические, экологические и правовые);

- методический подход к управлению системой обращения с твердыми коммунальными отходами на основе анализа материальных потоков,

предусматривающего формирование регионального материального баланса ТКО по отдельным видам ресурсов, оценку степени замкнутости их жизненных циклов и обоснование дифференцированных мер региональной политики, направленных на вовлечение вторичных материальных ресурсов в хозяйственный оборот в рамках перехода к модели экономики замкнутого цикла;

- механизм повышения эффективности государственного управления развитием экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами на региональном уровне;

- предложения по совершенствованию региональной политики по управлению моделью экономики замкнутого цикла.

Результаты исследования использованы Министерством экологии Челябинской области при подготовке предложений по развитию региональной системы обращения с твердыми коммунальными отходами, а также при формировании мероприятий, направленных на достижение показателей регионального проекта по формированию экономики замкнутого цикла в сфере обращения с отходами.

Полученные результаты обладают прикладной значимостью и могут быть рекомендованы для дальнейшего использования в деятельности органов государственной власти и организаций, осуществляющих деятельность в сфере обращения с отходами.

Настоящий акт составлен без возникновения финансовых обязательств перед получателем.



Министр И.Ю. Гилев

ППК РЭО
РОССИЙСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОПЕРАТОР
наб. Пресненская, дом 12, этаж 51, Москва, 123112
Тел.: +7 495 139 70 77, e-mail: info@reo.ru
ИНН/КПП 7703474222/770301001

18.06.2026 № 06-43/287

АКТ

о внедрении результатов диссертационного исследования Яббаровой Рашиды Ильдановны на тему «Формирование и оценка уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами»

ППК «Российский экологический оператор» подтверждает, что результаты диссертационного исследования Яббаровой Рашиды Ильдановны «Формирование и оценка уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами» были использованы в экспертно-аналитической и методической деятельности организации.

Данным документом обосновывается методика оценки и индикаторы эффективности внедрения модели экономики замкнутого цикла в субъектах Российской Федерации. Работа является актуальной, полученные результаты обладают прикладной значимостью.

Акт составлен без возникновения финансовых обязательств перед получателем.

Директор по развитию экономики замкнутого цикла И.С. Забралов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе»
(МГРИ)**

**Миклухо-Маклая ул., д. 23, Москва, 117997, тел. (495)433-62-56, E-mail: office@mgri.ru
ОКПО 02068835, ОГРН 1027739347723, ИНН/КПП 7728028967/772801001**

20.05.2026 г. № 06-34/500

На № _____ от _____

АКТ

о внедрении результатов диссертационного исследования Яббаровой Рашиды Ильдановны на тему «Формирование и оценка уровня развития модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами»

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (далее – Университет) подтверждает, что результаты диссертационного исследования Яббаровой Рашиды Ильдановны, посвященного формированию и оценки уровня развития региональной модели экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами, имеют научно-практическую значимость и были использованы в образовательной и научно-исследовательской деятельности Университета.

В ходе рассмотрения материалов исследования установлено, что работа содержит актуальные теоретические и методические положения, направленные

на совершенствование механизмов управления системой обращения с твердыми коммунальными отходами на региональном уровне с учетом принципов экономики замкнутого цикла.

Практический интерес для Университета представляют следующие результаты исследования:

- двухуровневая классификация принципов концепции экономики замкнутого цикла, включающая детализацию базовых принципов и выделение наиболее распространенных укрупненных принципов;

- разработанная целостная и адаптивная система построения бизнес-модели, которая охватывает все этапы жизненного цикла продукции – от организации производственных процессов до поставки ценностей покупателям и поддержки продукции на всех стадиях ее жизненного цикла;

- разработанный комплекс взаимосвязанных моделей формирования и функционирования региональной системы экономики замкнутого цикла в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами.

Результаты диссертационного исследования внедрены в образовательный процесс Университета при разработке и актуализации учебно-методических материалов по направлениям подготовки, связанным с экологией, природопользованием, устойчивым развитием и управлением отходами, а также используются при проведении научно-исследовательских работ и подготовке обучающихся.

Использование результатов исследования способствует развитию научно-образовательной базы университета, повышению качества подготовки специалистов в области экологического менеджмента и экономики замкнутого цикла, а также формированию практических компетенций в сфере регионального природопользования.

Полученные результаты обладают научной и прикладной значимостью и могут быть рекомендованы для дальнейшего использования в образовательной, научной и экспертной деятельности.

Акт составлен без возникновения финансовых обязательств перед получателем.

Проректор по инновационному и инфраструктурному развитию И.В. Еремин

СПРАВКА

о стаже педагогической работы преподавателя на условиях почасовой оплаты труда

В федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации»

(наименование организации)

от “ 20 ” февраля 20 26 г. № 8700-012111-Договор ГПХ

Яббарова Рашида Ильдановна

(фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) полностью)

допущен к работе преподавателем на условиях почасовой оплаты

в Институте государственной службы и управления
(Факультет государственного управления экономикой)

(наименование факультета / института)

в 2025 / 2026 учебном году с “ 20 ” 02 2026 г. по “ 06 ” 07 2026 г.

Месяц	Выполненная педагогическая нагрузка (часов)	Месяц	Выполненная педагогическая нагрузка (часов)
Сентябрь	0	Март	32
Октябрь	0	Апрель	18
Ноябрь	0	Май	32
Декабрь	0	Июнь	48,3
Январь	0	Июль	0
Февраль	6	Август	0

Итого: 136,3 час.

Руководитель подразделения _____ Рыбакова О.В.

Отдел планирования и контроля преподавательской работы ФБ ВО _____ Зарубина М.В.

Педагогический стаж Яббаровой Рашиды Ильдановны

(фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) преподавателя)

составляет 0 мес.

Дирекция по управлению персоналом _____ Троицкая С.А.
(дата)

М.П.

Дирекция по управлению персоналом