

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»
Высшая школа экономики и управления
Кафедра «Экономическая безопасность»

ВКР ПРОВЕРЕНА

Рецензент,

_____/_____/_____
« ____ » _____ 2021 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой ЭБ, д.э.н., доцент

_____/ А.В. Карпушкина /
« ____ » _____ 2021 г.

Разработка предложений по повышению уровня эколого-экономической безопасности региона (на примере Челябинской области)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ЮУрГУ – 38.05.01. 2021. . ВКР

Руководитель ВКР ст. преподаватель

_____/ Черепанова А.Е./
« ____ » _____ 2021 г.

Автор

студент группы ЭУ – 567

_____/ Киряков К.А. /
« ____ » _____ 2021 г.

Нормоконтролер, ст. лаборант

_____/ Курьшова Е.В. /
« ____ » _____ 2021 г.

Челябинск 2021

АННОТАЦИЯ

Киряков К.А. «Разработка предложений по повышению уровня эколого-экономической безопасности региона (на примере Челябинской области)». – Челябинск: ЮУрГУ, ЭУ-567, 114 с., 31 табл., 25 рис., библиограф. список – 29 наименований.

Выпускная квалификационная работа выполнена с целью изучения проблем эколого-экономической безопасности региона, механизмов организации обращения с твердыми коммунальными отходами, а также формирования знаний теоретических и методологических основ оценки эколого-экономической безопасности региона, эколого-экономической оценки эффективности методов утилизации твердых коммунальных отходов.

В выпускной квалификационной работе раскрыта сущность эколого-экономической безопасности региона, рассмотрена нормативно–правовая база регулирования сферы утилизации отходов, оценён уровень эколого-экономической безопасности региона на примере Челябинской области с учётом внедрения современных технологий, произведена прогнозная оценка уровня эколого-экономической безопасности региона.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА	11
1.1 Эколого-экономическая безопасность региона: сущность, дефиниции, составляющие.....	11
1.2 Методические подходы к оценке уровня эколого-экономической безопасности региона.....	20
1.3 Характеристика рисков и угроз эколого-экономической безопасности региона.....	27
2 АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ КАК ФАКТОРА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА.....	33
2.1 Состояние земельных ресурсов как один из индикаторов уровня эколого-экономической безопасности	33
2.2 Международная практика системы обращения с твердыми коммунальными отходами	39
2.3 Анализ различных систем обращения с твердыми коммунальными отходами.....	61
3 РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА.....	86
3.1 Показатели и анализ параметров экономической безопасности Челябинской области	86
3.2 Анализ результатов оценки уровня эколого-экономической безопасности региона с учетом предложений по совершенствованию методики.....	95
3.3 Прогнозные значения интегрального показателя эколого-экономической безопасности Челябинской области, при использовании разных технологий утилизации твердых коммунальных отходов.....	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	108
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	111
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	114
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Альбом иллюстраций.....	114

ВВЕДЕНИЕ

Важную роль в обеспечении региональной экологической и экономической безопасности играет не пассивное наблюдение за последствиями их воздействия, а меры по предотвращению возникающих угроз. При формулировании превентивных мер по сдерживанию возникающих угроз настоятельно рекомендуется четкое определение критериев природно-ресурсного потенциала региона; конкурентоспособность экономики; уровень эффективности использования производственных фондов, рабочей силы и капитала в регионе; А также состояние социальной и экологической стабильности и условия предотвращения и разрешения потенциальных социальных конфликтов, то есть индикаторы и показатели экономической безопасности.

Актуальность темы исследования обусловлена вызовами и угрозами стратегии экономической безопасности до 2030 года и стратегией экологической безопасности до 2025 года, а также задачами национального проекта экология.

В современном мире на сегодняшний день одной из наиболее актуальных является проблема рационального обращения с отходами. Бесконтрольное обращение с отходами приводит к серьезным экономическим и экологическим последствиям, в связи с чем во всех развитых странах принимаются специальные законодательные акты, регулирующие комплексное управление отходами (сбор, транспортировка, сортировка, обезвреживание, переработка, утилизация, ликвидация, захоронение, требования к местам складирования, правила маркировки и хранения), представляющими опасность для здоровья человека и окружающей среды, от которой зависит жизнь на Земле.

Принципы и методы законодательного регулирования предотвращения загрязнения окружающей среды отходами во многих странах различны, а сами нормативные акты и законы отличаются степенью строгости обращения с отходами (ограничения на выбросы), степенью содействия предпринимателям в переработке отходов и создании малоотходных и экономичных технологий,

требованиями вторичного использования отходов и максимально возможной утилизации ценных компонентов, содержащихся в отходах, регламентацией контроля состава и свойств отходов и др.

Увеличение размеров промышленного производства, слабый контроль за осуществлением мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу предприятиями, устаревание инфраструктуры (в том числе очистных сооружений), заметное увеличение транспортных средств при неразвитости дорожной инфраструктуры спровоцировали увеличение проблем в сфере вывоза, сбора и утилизации ТКО.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является Челябинская область.

Предмет исследования выпускной квалификационной работы – эколого-экономическая безопасность Челябинской области.

Цель исследования заключается в изучении проблем эколого-экономической безопасности региона.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1. Изучить теоретические и методические аспекты эколого-экономической безопасности региона;
2. Анализ систем обращения с коммунальными отходами как фактора обеспечения эколого-экономической безопасности региона;
3. Разработать предложения по совершенствованию методики оценки уровня эколого-экономической безопасности региона;
4. Оценить уровень эколого-экономической безопасности Челябинской области с учётом внедрения современных технологий утилизации коммунальных отходов.

Среди методов исследования были применены следующие: системный анализ и синтез теоретического и практического материала, индуктивный и дедуктивный методы, социологический (метод включенного наблюдения).

Информационно-статистическая база выпускной квалификационной работы представлена федеральными и региональными нормативно-правовыми актами,

регулирующими вопросы экономики природопользования и охраны окружающей среды.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что на основе системного подхода к решению поставленной задачи сформулированы практические рекомендации по повышению уровня эколого-экономической безопасности региона, путём разработки предложений по совершенствованию организации и управления обращением с твердыми коммунальными отходами.

Эколого-экономическая безопасность региона проявляется в эффективном и безопасном использовании природных, трудовых, материальных и финансовых ресурсов, а также ускорению экономического роста, повышению качества производимой продукции, услуг и конкурентоспособности производства.

Эколого-экономическая безопасность подвержена воздействию большого количества внешних и внутренних факторов, которые или же мешают обеспечению безопасности, или же содействуют этому. Неверное или же несвоевременное регулирования фактора содействует его изменению с сравнительно управляемого состояния в новое, неуправляемое, способное нанести серьезную катастрофу экологической безопасности. Итак, любой фактор, не регулируемый вовремя не поддается управлению, что влияет на состояние экологической безопасности, может перерасти и в угрозу.

Показатели и индикаторы эколого-экономической безопасности – это параметры, дающие в целом общее представление о состоянии эколого-экономической системы.

Регион – это территория в административных границах субъекта Федерации, характеризующаяся: комплексностью, целостностью, специализацией и управляемостью, т.е. наличием политик административных органов управления.

Территория – это ограниченная часть твердой поверхности земли, характеризующаяся определенной площадью, географическим положением и другими признаками. Неоднородность территории по различным признакам или чрезмерная величина территории обуславливает необходимость ее членения на

части, которыми являются регионы.

Экономическое пространство – это насыщенная территория, вмещающая множество объектов и связей между ними: населенные пункты, промышленные предприятия, хозяйственно освоенные и рекреационные площади, транспортные и инженерные сети и т.д. Каждый регион имеет свое внутреннее пространство и связи с внешним пространством.

Основные пункты научной новизны:

1) проанализированы методы оценки уровня эколого-экономической безопасности региона, в частности ресурсный и индикативный;

2) выявлены наиболее эффективные технологии утилизации твердых коммунальных отходов, которые позволят повысить эколого-экономическую безопасность региона;

3) совершенствована существующая методика оценки экономической безопасности региона, путём учёта экологической напряженности в регион с помощью экологических индикаторов и показателей. Оценён текущий уровень эколого-экономической безопасности Челябинской области, а также рассчитан прогнозный уровень эколого-экономической безопасности с учётом внедрения современных технологий утилизации коммунальных отходов.

Практическая значимость данной работы состоит в том, сравнительный анализ технологий утилизации твердых коммунальных отходов по странам, позволил выявить наиболее эффективные методы обращения с твердыми коммунальными отходами, и использовать их для повышения уровня эколого-экономической безопасности региона на примере Челябинской области.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

1.1 Эколого-экономическая безопасность региона: сущность, дефиниции, составляющие

Понятие «регион» достаточно многогранно – это территория в административных границах субъекта Федерации, характеризующаяся сложностью, целостностью, специализацией и управляемостью, т.е. наличием политик административных органов управления.

Критерии для формирования понятия «регион»:

- географические (расположение, величина территории и количество населения);
- производственно-функциональные (специфика преобладающих видов деятельности);
- градостроительные (характер застройки объектов производственной деятельности, жилья и обслуживания);
- социологические (нормы общения, поведения).

Территория – это ограниченная часть твердой поверхности земли, характеризующаяся определенной площадью, географическим положением и другими признаками. Неоднородность территории по различным признакам или чрезмерная величина территории обуславливает необходимость ее членения на части, которыми являются регионы.

Экономическое пространство – это насыщенная территория, вмещающая множество объектов и связей между ними: населенные пункты, промышленные предприятия, хозяйственно освоенные и рекреационные площади, транспортные и инженерные сети и т.д. Каждый регион имеет свое внутреннее пространство и связи с внешним пространством.

В трудах основоположников региональной экономики регион выступал только как сосредоточение природных ресурсов и населения, производства и потребления

товаров, сферы обслуживания и не рассматривался как субъект экономических отношений, носитель особых экономических интересов. В современных теориях регион исследуется как многофункциональная и многоаспектная система. Наибольшее распространение получили четыре парадигмы региона: регион-квазигосударство, регион-квазикорпорация, регион–рынок (рыночный ареал), регион-социум.

Регион как квазигосударство представляет собой относительно обособленную подсистему государства и национальной экономики. Во многих странах регионы аккумулируют все больше функций и финансовых ресурсов, ранее принадлежавших «центру» (процессы децентрализации и федерализации).

Регион как квазикорпорация представляет собой крупный субъект собственности (региональной и муниципальной) и экономической деятельности.

В этом качестве регионы становятся участниками конкурентной борьбы на рынках товаров, услуг, капитала.

Подход к региону как рынку, имеющему определенные границы (ареал), акцентирует внимание на общих условиях экономической деятельности (предпринимательский климат) и особенностях региональных рынков различных товаров и услуг, труда, кредитно-финансовых ресурсов, ценных бумаг, информации, знаний и т.д.

Указанные три парадигмы в теории региона включают проблему соотношения рыночного саморегулирования, государственного регулирования и социального контроля. Среди ученых-регионалистов редко встречаются приверженцы крайних позиций: или полностью рыночная экономика (радикальный либерализм), или централизованно-управляемая экономика. Множество теоретических оттенков уместается на платформе «социальное рыночное хозяйство», поэтому в теориях экономического региона значительное внимание уделяется преодолению фиаско рынка, принципам развития нерыночной сферы, производству и использованию общественных благ, регулированию естественных монополий, защите от негативных последствий частнопредпринимательской деятельности.

Подход к региону как социуму (общности людей, живущих на определенной территории) выдвигает на первый план воспроизводство социальной жизни (населения и трудовых ресурсов, образования, здравоохранения, культуры, окружающей среды и т.д.) и развитие системы расселения. Изучение ведется в разрезе социальных групп с их особыми функциями и интересами.

В теории региональной экономики развиваются и другие специализированные подходы, например, регион рассматривается как подсистема информационного общества или как непосредственный участник интернационализации и глобализации экономики.

Теории развития региона опираются на достижения макроэкономики, микроэкономики, институциональной экономики и других направлений современной экономической науки.

Сходство региона и национальной экономики определяет возможности применения для региона макроэкономических теорий (неоклассических, неокейнсианских), особенно тех, которые ставят во главу угла производственные факторы, производство, занятость, доходы. Теории региональной макроэкономики больше соответствуют парадигме «регион как квазигосударство». Такое применение более адекватно для однородных (гомогенных) регионов.

Микроэкономические теории целесообразно привлекать тогда, когда представление региона как точки или однородного пространства недостаточно и необходимо принимать во внимание внутренние различия (узловой или поляризованный регион). Теория и методология микроэкономического анализа больше соответствуют парадигмам «регион как квазикорпорация» и «регион как рынок».

Эволюция теории региона отражает повышение роли нематериальных целей и факторов экономического развития, возможности междисциплинарных знаний и перехода регионов на модель устойчивого эколого-социальноэкономического развития.

Согласно стратегии по экономической безопасности Российской Федерации до 2030 года и стратегии экологической безопасности до 2025 года, экономическая

безопасность – это состояние защищённости национальной экономики от внешних и внутренних угроз¹, экологическая безопасность² является составной частью национальной безопасности.

Вызовы и угрозы, задачи стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и стратегии экономической безопасности на период до 2030 года представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Сравнение стратегий экономической безопасности до 2030 года и экологической безопасности до 2025 года

Стратегия	Вызовы и угрозы	Задачи
Стратегия экономической безопасности до 2030 года	<p>1) стремление развитых государств использовать свои преимущества в уровне развития экономики, высоких технологий (в том числе информационных) в качестве инструмента глобальной конкуренции;</p> <p>2) установление избыточных требований в области экологической безопасности, рост затрат на обеспечение экологических стандартов производства и потребления.</p> <p>3) использование дискриминационных мер в отношении ключевых секторов экономики российской федерации, ограничение доступа к иностранным финансовым ресурсам и современным технологиям;</p> <p>4) изменение структуры мирового спроса на энергоресурсы и структуры их потребления, развитие энергосберегающих технологий и снижение материалоемкости, развитие «зеленых технологий»;</p> <p>5) истощение ресурсной базы топливно-сырьевых отраслей по мере исчерпания действующих месторождений;</p>	<p>1) комплексная модернизация производственно-технологической базы отраслей реального сектора экономики с учетом требований промышленной и экологической безопасности;</p> <p>2) обеспечение достаточного (безопасного) уровня технологической независимости национальной экономики, в первую очередь стратегически важных производств;</p> <p>3) создание и устойчивое развитие перспективных высокотехнологичных секторов экономики;</p> <p>4) обеспечение устойчивого развития стратегически значимых организаций оборонно-промышленного комплекса;</p> <p>5) поддержка высокотехнологичного малого и среднего бизнеса;</p> <p>6) повышение производительности труда, ресурсо и энергоэффективности производственных процессов;</p>

¹ Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 “О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года”

² Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 г. № 176 О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года

Окончание таблицы 1.1

Стратегия	Вызовы и угрозы	Задачи
Стратегия экологической безопасности до 2025 года	<p>1) увеличение объема образования отходов производства и потребления при низком уровне их утилизации;</p> <p>2) низкий уровень разработки и внедрения экологически чистых технологий;</p> <p>3) нецелевое и неэффективное использование средств, поступающих в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации в качестве платы за негативное воздействие на окружающую среду, возмещения вреда, причиненного окружающей среде, административных штрафов и других экологических платежей, и налогов;</p> <p>4) увеличение количество отходов, которые не вовлекаются во вторичный хозяйственный оборот, а размещаются на полигонах и свалках, что приводит к выводу продуктивных сельскохозяйственных угодий из оборота.</p>	<p>1) предотвращение загрязнения поверхностных и подземных вод, повышение качества воды в загрязненных водных объектах, восстановление водных экосистем;</p> <p>2) предотвращение дальнейшего загрязнения и уменьшение уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах и иных населенных пунктах;</p> <p>3) эффективное использование природных ресурсов, повышение уровня утилизации отходов производства и потребления;</p> <p>4) ликвидация накопленного вреда окружающей среде;</p> <p>5) предотвращение деградации земель и почв;</p> <p>6) сохранение биологического разнообразия, экосистем суши и моря;</p> <p>7) смягчение негативных последствий воздействия изменений климата на компоненты природной среды.</p>

Для раскрытия сущности понятия «эколого-экономическая безопасность» предварительно уточним дефиницию «безопасность» в таблице 1.2, поскольку анализ дефиниций экономической и экологической безопасности, дает возможность отразить суть каждого понятия на различных уровнях иерархии.

В России официальное определение безопасности впервые было сформулировано законом РФ «О безопасности» (от 05.03.92 г.), трактующим безопасность как состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. То есть национальная безопасность основывается на триаде: интересы – угрозы (опасности) – защита (обеспечение безопасности).³

³ Федеральный закон "О безопасности" от 28.12.2010 N 390-ФЗ

Таблица 1.2 – Взаимосвязь понятий «экономическая безопасность» и «экологическая безопасность»

Понятие	Содержание	Источник	Комментарии
Экономическая безопасность	Совокупность условий и факторов, обеспечивающих независимость национальной экономики, ее стабильность и устойчивость, способность к воспроизводству и развитию	Абалкин Л. И. Избранные труды: 4 т. Т. IV. В поисках новой стратегии / Вольное экономическое общество России. М.: ОАО «НПО «Экономика», 2000	Определение охватывает всю специфику понятия экономической безопасности и может использоваться для трактовки экономической безопасности территорий любого уровня: локальный, региональный или отраслевой и микроуровень
Экономическая безопасность на уровне региона	Определяется совокупностью условий и факторов, характеризующих стабильность, устойчивость, степень ее независимости и интеграции с национальной экономикой	Архипов А., Городецкий А., Михайлов Б. Экономическая безопасность: оценки, проблемы, способы обеспечения	Подход раскрывает сущность экономической безопасности как политико-экономической категории, определяемой системой экономических отношений, возникающих между регионами и центром по поводу управления финансовыми, трудовыми и природными ресурсами
Экологическая безопасность	Состояние защищенности ОС и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характер	Федеральный закон «Об охране ОС» от 10.01.2002 г.	Данная трактовка расширяет понятие экологической безопасности, так как в ней рассматриваются последствия, к которым могут привести антропогенная деятельность и чрезвычайные ситуации различного характера
Экологическая безопасность	Совокупность действий, процессов и мер, направленных на предупреждение, снижение ущерба, наносимого ОС, экономике и здоровью граждан в результате хозяйственной и иной деятельности	И. С. Белик, Н. Л. Никулина. Социальноэкономическое обоснование экологической безопасности региона.	Понятие экологической безопасности позволяет определить направления воздействия, последствия, к которым может привести антропогенная деятельность, и меры их предотвращения

Экономическая и экологическая безопасность взаимосвязаны и дополняют друг друга. Несомненно, решающая, базисная роль в государственной безопасности принадлежит экономической безопасности. Производство, распределение и потребление материальных благ первичны для каждой области и сферы деятельности, определяют жизнедеятельность и жизнеспособность общества. Экологическую безопасность можно рассматривать как одно из важнейших условий обеспечения безопасности экономической, так как экономическая стабильность невозможна при экологической нестабильности. При этом необходимо учитывать следующее: экономическая, экологическая и другие виды безопасности – это равноправные категории. Каждый из видов безопасности может достаточно ярко проявляться в сфере действия другого, дополняя и ослабляя его влияние. Экономическая безопасность, проникая в экологическую безопасность и взаимодействуя с ней, аккумулирует в себе её воздействия, оставаясь при этом основой (базисом) национальной безопасности.

На рисунке 1.1 отдельно показано взаимовлияние экологической и экономической безопасности.



Рисунок 1.1– Факторы взаимовлияния экологической и экономической безопасности

На рисунке 1.2 представлен результат систематизации основных факторов, обеспечивающих конкурентные преимущества территории в соответствии экономикой, ориентированной на построение эколого-экономического хозяйства ноосферного⁴ типа в определении Осипова Ю.М.

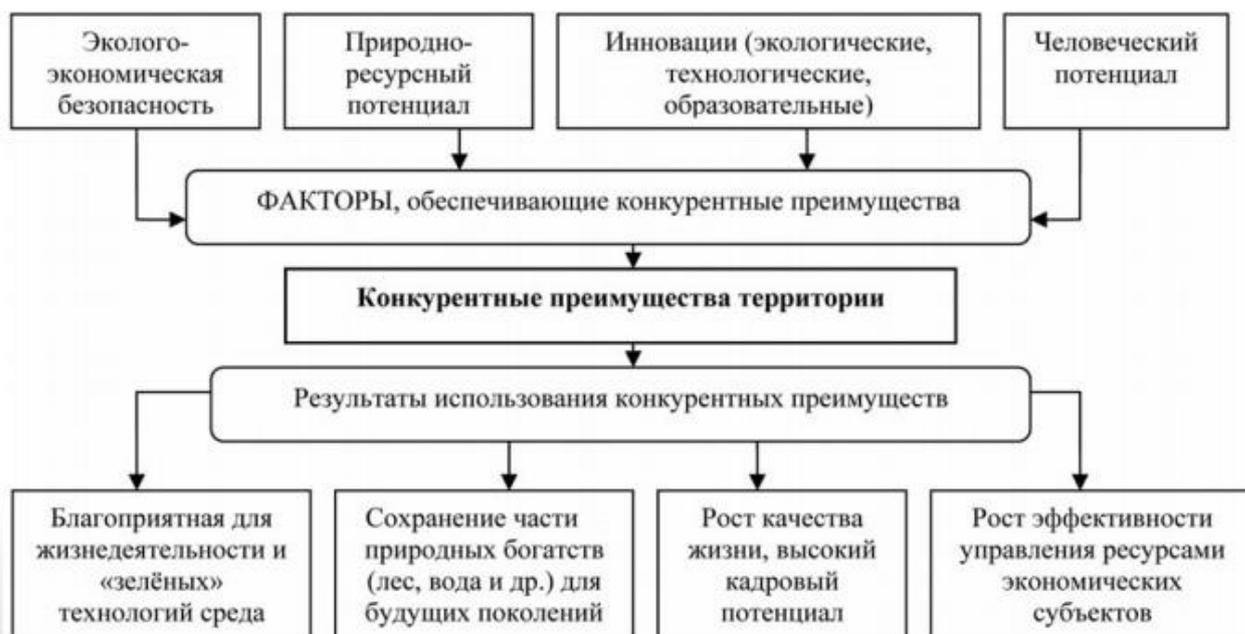


Рисунок 1.2 – Состав конкурентных преимуществ территории и желаемые результаты от их использования

Мониторинг эколого-экономической безопасности, затрагивающий все важные аспекты для оценки состояния и условий развития общества и экономических отношений, а также эффективного управления эколого-экономической системой представлен на рисунке 1.3.

Проведение комплексного мониторинга должно быть достаточно экономичным, на уровне работы органов исполнительной, законодательной власти и территориальных органов государственной статистики, и только по результатам выявления нарушений, отклонений от предельных показателей можно планировать более трудоемкие и затратные исследования.

⁴ Конкуренция и конкурентоспособность: учебное пособие / А. Г. Мокроносов, И. Н. Маврина. – Екатеринбург: Изд-во Урал ун-та, 2014. – 194, [2] с.

Выявленные нарушения, отклонения должны иметь градацию на четыре уровня: норма, уровень риска, кризис, бедствие.



Рисунок 1.3 – Структура мониторинга эколого-экономической безопасности регионов Российской Федерации

Проблема безопасности эколого-экономических систем, начиная с конца прошлого столетия, становится одной из важнейших практических проблем развития страны, а также одним из новых междисциплинарных направлений научных исследований.

Роль и значение проблемы безопасности в условиях трансформационной экономики обусловлена следующими факторами:

- 1) гуманизацией парадигмы мирового общественного развития, поставившей вопрос о необходимости управления безопасностью общества;
- 2) резко возросшей опасностью техногенных и экологических катастроф в глобальном масштабе;
- 3) ограниченностью природного капитала;
- 4) универсальностью понятия «безопасность».

1.2 Методические подходы к оценке уровня эколого-экономической безопасности региона

Под эколого-экономической безопасностью (ЭЭБ) территории понимается состояние защищенности социальных, экономических и экологических интересов личности, общества от угроз, исходящих от действия деструктивных природных сил, технических систем и производств, с характерными для его обеспечения формами и методами предвидения опасных ситуаций, позволяющими выходить из них с наименьшими для природной среды, экономики и здоровья людей последствиями.

Предметом изучения эколого-экономической безопасности территории является совокупность эколого-экономических отношений, возникающая между структурообразующими и хозяйствующими субъектами территории, населением и окружающей природной средой по поводу сохранения ее качественного состояния, реализации социально-экономических интересов субъектов и условий жизни населения.

Целью эколого-экономической безопасности является развитие экологических и экономических отношений в направлении, благоприятном для природы и общества, обеспечение экономического благополучия, качественных условий жизни и здоровья человека.

Эколого-экономическая безопасность решает следующие основные задачи:

- обоснования с учетом экологического фактора экономически сбалансированного размещения производительных сил;
- законодательного закрепления обязательных экологических требований и запрещения организации и ведения хозяйственной деятельности, оказывающей негативное влияние на состояние природной среды (ПС);
- совершенствования системы управления природными ресурсами в рамках социально-экономической политики государства с соответствующим определением необходимых изменений в политике по данным вопросам;

- изучения причин деградации ПС, взаимосвязи социальных, экономических и экологических факторов, оказывающих влияние на этот процесс;
- оценки влияния деградации ПС на развитие эколого-экономической системы;
- снижения уровня техногенной нагрузки на природную среду посредством совершенствования экономических методов использования отходов и введения превентивных мер по сокращению эмиссии других загрязняющих веществ;
- разработка прогнозов социально-экономической динамики территории, основанных на критериях безопасного развития

Важнейшей общей причиной возникновения и развития концепции человеческого развития и концепции устойчивого развития стало осознание ограниченности и «тупиковости» сложившейся модели экономического развития.

Игнорирование социальных и экологических аспектов развития, определившиеся стереотипы максимизации стандартов потребления, абсолютизация традиционных экономических показателей, в частности, «рост материального благосостояния» – привели к кризисным явлениям, принявшим в настоящем глобальный характер, и к крайне негативным последствиям, которые в ближайшем будущем создадут угрозу самому существованию человеческой цивилизации.

Формой отношений, возникающих между окружающей средой (ОС) и основным видом человеческой деятельности (материальным производством) является природопользование. Данная форма взаимоотношений трансформируется в процессе экономического развития, которое с позиции концепции устойчивого развития должно осуществляться в направлении экологизации экономики.

Как известно в основе экономического роста лежат три фактора (или три вида капитала):

- трудовые ресурсы (человеческий капитал);
- искусственно созданные средства производства (физический, искусственный, произведенный капитал);
- природные ресурсы (природный капитал).

Выделяют следующие функции природного капитала:

1. Ресурсная. Предполагает обеспечение природными ресурсами для производства товаров и услуг.

2. Экологическая. Включает в себя обеспечение природы разнообразными регулируемыми функциями: ассимиляция загрязнений и отходов, регулирование климата и водных систем, озонового слоя.

3. Природно-естественная. Природные услуги, связанные с эстетическими, моральными, этическими, культурными, историческими аспектами.

Недооценка всех функций природного капитала и игнорирование фактора окружающей среды – распространенный диагноз традиционных моделей экономики.

В экономической системе часто оцениваются только функции по обеспечению человека природными ресурсами, а экологические услуги, как правило, не оцениваются. Эта ситуация является причиной возникновения глобальных экологических проблем, экономический ущерб которым огромен и может иметь угрожающие масштабы в будущем.

Кроме того, до недавнего времени последствия экономического развития в виде различных видов загрязнения, ущерба здоровью человека, деградации окружающей среды оставались вне рассмотрения экономической теории и практики (то есть реакции между ухудшением состояния окружающей среды и экономическим развитием), качеством населения жизнь и трудовые ресурсы.

Между тем при разработке стратегии социально-экономического развития необходимо учитывать, как минимум три экологических ограничения:

– ограниченные возможности окружающей среды по приему и поглощению различных видов отходов и загрязнений;

– истощение возобновляемых природных ресурсов в результате чрезмерной эксплуатации (земли, леса, рыбные ресурсы, биоразнообразие);

– конечность невозобновляемых природных ресурсов (полезные ископаемые, нефть, металлы).

Игнорирование экологических ограничений для технологического типа экономического развития приводит к глобальным экологическим проблемам, среди которых:

- опустынивание (аридификация), вырубка лесов;
- нехватка сырья;
- истощение озонового слоя, кислотные дожди;
- недостаток пресной воды и загрязнение Мирового океана;
- уменьшение биоразнообразия.

С конца прошлого века проблема защиты эколого-экономических систем стала одной из важнейших практических проблем развития страны, а также одним из новых междисциплинарных направлений научных исследований.

Применение системного подхода к анализу проблем безопасности направлено на выявление целостности объекта, выявление в нем различных типов связей и, на этой основе, единое понимание макросистемы, создание теоретической модели, её функционирование.

Системный подход – методологическое направление в науке, основной задачей которого является разработка методов исследования и проектирования сложноорганизованных объектов - систем различных типов и классов.⁵

С точки зрения системного подхода управление устойчивым развитием сложных систем (экологических и экономических) рассматривается как способность системы оставаться относительно неизменной в течение определенного периода времени, несмотря на внутренние и внешние возмущения, и процесс развития. Считается, что необратимые качественные изменения в системе, обычно сопровождающиеся количественными изменениями.

Применение системного подхода к предмету и объектам эколого-экономической безопасности позволяет выделить основные свойства эколого-экономической системы, выявить целевые угрозы для нее, деструктивные для природной среды, функционирование современных технологических систем и

⁵ Эколого-экономическая безопасность: учеб. пособие / И.С.Белик. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. – 224с.

производств, а также угрозы, исходящие от системы. Выявление основных свойств, ответственных за организацию и стабильность системы, позволяет выявить типы угроз, направленных на изменение ее важнейших свойств, описать результаты достигнутого эффекта в зависимости от характера и степени угрозы, установить критерии, определяющие безопасность и стабильность системы.

Анализ последствий угроз основным свойствам эколого-экономической системы выявляет существенный факт: первостепенные угрозы по масштабам и тяжести последствий испытывают такие базовые свойства системы, как способность к саморазвитию и способность противостоять дестабилизирующим факторам.

Критерием оценки уровня безопасности эколого-экономической системы служат критерии, характеризующие базовые свойства.

Данное заключение рассматривается как принципиальный подход к оценке уровня эколого-экономического состояния, который требует проверки всех природно-технических систем на соответствие способности противостоять дестабилизирующим факторам и способности к саморазвитию. Оценка отмеченных способностей выполняется с использованием критериев – «наличие адаптивных механизмов к внешним воздействиям» и «достаточность ресурсов для простого и расширенного воспроизводства».

Рассмотренный подход к оценке эколого-экономической системы не является альтернативным распространенному на практике ресурсному подходу, применяемому для определения уровня экологической безопасности. Он дополняет экологические критерии в подходе к оценке уровня экологической безопасности, включая элементы среды обитания человека. Именно потому, что многие элементы среды обитания человека используются как ресурс в экономической системе, важно регламентировать их использование с применением экологических критериев.

Ресурсный подход строится на выделении общих основных количественных характеристик в организации экологических систем, предназначенных для регламентации региональной хозяйственной деятельности.

К количественным характеристикам эколого-экономической безопасности относятся следующие экологические нормативы: экологическая емкость и резерв, техноемкость. В рамках подхода устойчивость территориальных экосистем связывается с величиной экологического резервуара, определяемого как разность между характеристиками, выражающими качество ее текущего и «предельно допустимого» состояния.

В таблице 1.3 представлено влияние угроз на базовые свойства эколого-экономических систем.

Таблица 1.3 – Влияние угроз на базовые свойства эколого-экономической системы

Свойства	Критерии	Виды угроз базовым свойствам	Последствия
Способность к саморазвитию	Достаточность ресурсов для простого и расширенного воспроизводства	Истощение природных ресурсов. Нерациональное использование невозобновляемых и возобновляемых природных ресурсов. Высокая изношенность основных фондов, в т.ч. природоохранного оборудования и сооружений. Несовершенство законодательной базы и экономического механизма природоохранной деятельности и природопользования. Чрезвычайные ситуации природного происхождения. Рост объема использования природных ресурсов.	Снижение экологического потенциала территории. Прекращение деятельности компаний-природопользователей и предприятий местной промышленности. Потеря рабочих мест и снижение темпов экономического роста. Кризисные ситуации в экономике: замедление темпов развития из-за невозможности размещения новых предприятий и развития инфраструктуры и др
Способность противостоять дестабилизирующим факторам	Наличие адаптивных механизмов к внешним воздействиям	Снижение резерва экологической емкости, техноемкости и ассимиляционного потенциала территории. Ошибки экспертных исследований при расширении техносферы и неудовлетворительная прогнозируемость стихийных бедствий природного характера. Увеличение антропогенной нагрузки и др.	Экономический ущерб от загрязнения ОС, здоровья населения. Появление зон бедствия из-за утраты ПС свойства самовосстановления. «Давление» общества на природу, превосходящее ее возможности, рост экологических издержек и неэффективность экономики. Рост издержек на восстановление и компенсацию. Проявления техногенеза на глобальном уровне
Способность обеспечивать взаимодействие. Целостность системы	Наличие сбалансированного развития всех подсистем	Использование экологически несовместимых со средой обитания технологий и технических средств. Нарушение естественного равновесия природных систем. Вовлечение в рыночный оборот общественных экологических благ	Изменение структуры конечного потребления. Истощение основных элементов ПС по основным компонентам. Увеличение промышленной экспансии.

Другими словами, уровень экологического качества территории оценивается степенью соответствия текущего состояния принятым стандартам и способностью выдержать антропогенную нагрузку, восстановить утраченное свойство или перейти в новое качественное состояние, удовлетворяющее условиям стабильности природно-хозяйственного сообщества.

Другой подход – индикативный, предложенный Организацией по экономическому сотрудничеству и развитию, используемый с целью оценки качества окружающей среды и уровня экологической безопасности, основан на применении индикаторов и индексов, представленных на рисунке 1.4, которые структурированы по основным сферам жизнедеятельности и элементам природной среды.

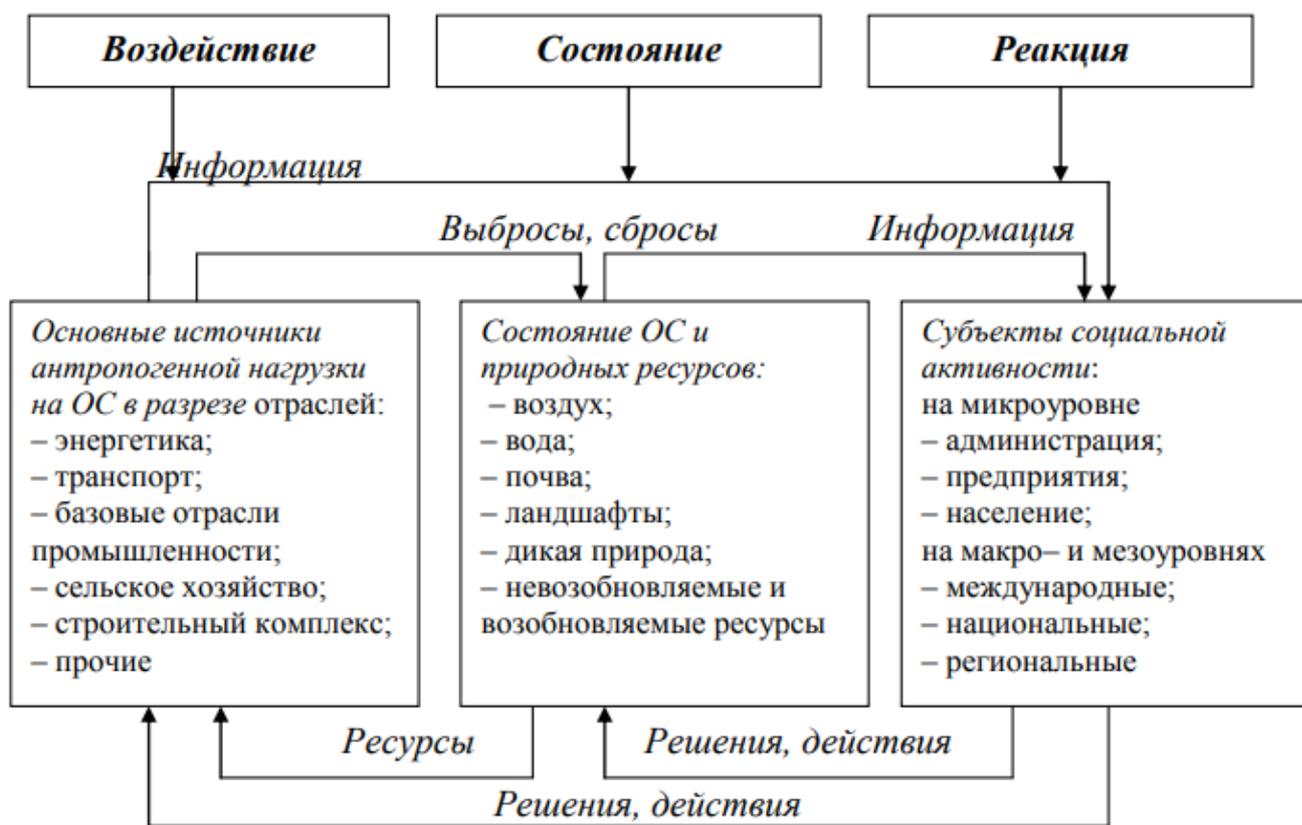


Рисунок 1.4 – Основные положения модели «воздействие – состояние – реакция»

Индикативно-индексный подход дополнительно используется для определения последствий человеческого воздействия на окружающую среду и описания состояния экосистем.

В первую группу входят индикаторы «воздействия», характеризующие антропогенную нагрузку, использование природных ресурсов, их динамику.

Ресурсный и индикативно-индексный подходы в специфичной области показателей могут быть успешно использованы для определения уровня экологической безопасности, не имеющей до настоящего времени окончательно сформированной и рекомендуемой к применению системы оценок.

Сущность понятия эколого-экономической безопасности раскрывается через определенное состояние защищенности социально-экономических и экологических интересов субъектов.

1.3 Характеристика рисков и угроз эколого-экономической безопасности региона

Безопасность представляет собой состояние защищенности любых субъектов, объектов или систем от внутренних и внешних угроз, отсутствие потенциальной возможности угроз и негативных воздействий. Это общенаучная категория, которая заключается в интегральной форме защищенности, надежности, а также устойчивости и жизнеспособности различных субъектов, объектов и систем.

Безопасность можно обеспечить двумя способами:

- 1) Устранить источник опасности;
- 2) Повысить уровень защищенности от опасностей или противостоять им.

С точки зрения социально-экономических систем устойчивое развитие – это способность поддерживать такое состояние, когда все природные, производственные, материальные, финансовые, трудовые и прочие ресурсы используются наиболее эффективно для развития, социально-экономической стабильности в течение долгосрочного периода, а также для предотвращения

различных угроз, в том числе в условиях активного и усиливающегося воздействия дестабилизирующих факторов.

Причинами возникновения и развития кризисных ситуаций, вызванных угрозами экономической безопасности, могут стать различные факторы дестабилизации. Поскольку стратегической целью обеспечения экономической безопасности является устойчивое развитие, которое в наиболее употребляемом аспекте объединяет в себе три основных аспекта (экономический, социальный и экологический), то целесообразно предложить соответствующую классификацию рисков и угроз. В этой связи риски и угрозы экономической безопасности можно разделить на три модуля (угрозы и риски экономического, социального и экологического характера).

Примечательно, что, как правило, исследователи в своих работах концентрируются на отдельных аспектах исследования проблем оценки рисков и угроз.

Классификация рисков и угроз экономической безопасности и анализ их влияния на состояние экономической безопасности, содержащиеся в трудах различных исследователей, представлены на рисунке 1.5.

Наступление рискованных событий любого характера влечет за собой как прямой экономический и социальный ущерб, так и гораздо более значимый косвенный ущерб. В связи с этим обеспечение экономической безопасности является основой безопасности социально-экономической системы любого уровня, т.е. экономическая безопасность является «ответственной» за все угрозы и события, направленные против государства, региона, отрасли и т.д., и в то же время может стать источником возникновения новых проблем.

Количественная оценка риска производится в целях обеспечения возможности сравнения степени опасности различных объектов управления и принятия адекватных решений, направленных на реализацию системы мероприятий, формирующих атмосферу экономически безопасного региона.

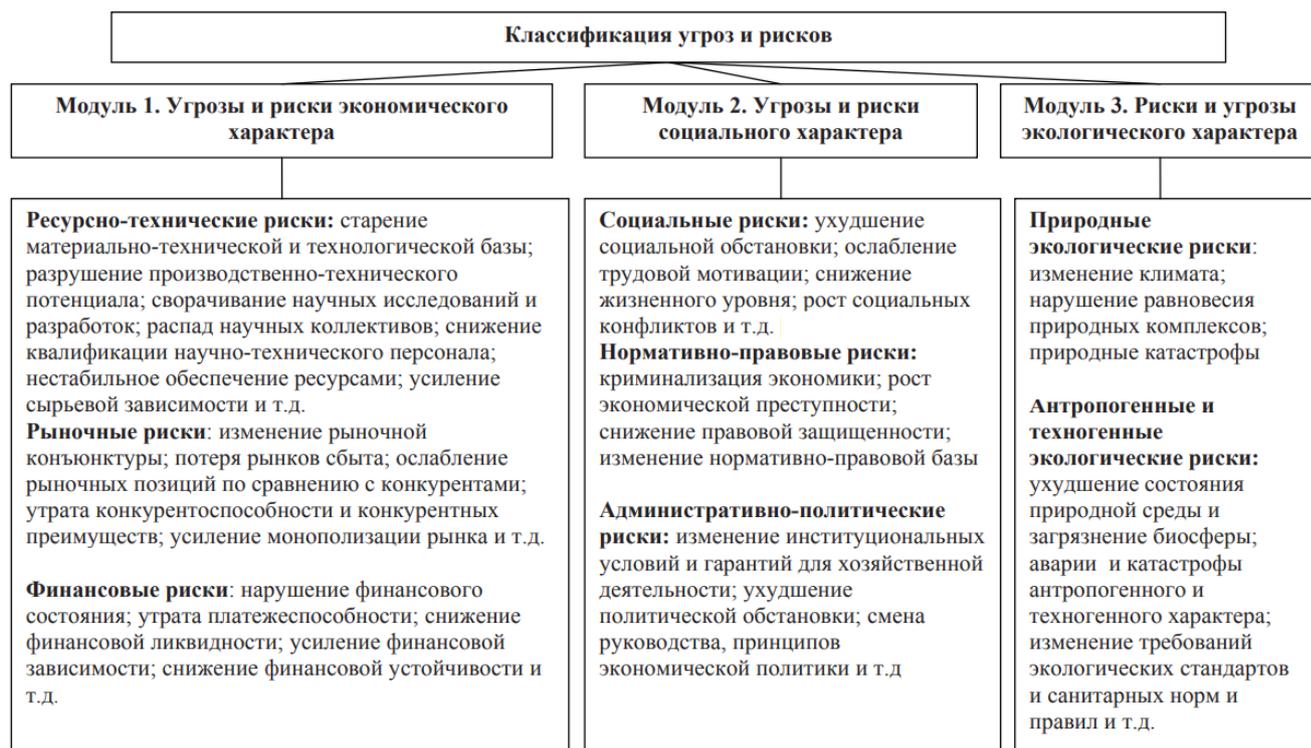


Рисунок 1.5 – Классификация рисков и угроз экономической безопасности региона

Методология диагностирования и оценки экономических рисков основана на детальном анализе внутренней и внешней среды функционирования системы в целях формирования максимально полных и объективных данных о потенциальных экономических рисках и генерирующих их факторах и их идентификации.

В научных исследованиях применяются в основном следующие подходы к количественной оценке и диагностике риска:

- статистически вероятностные методы оценки;
- риска;
- логико-вероятностные методы анализа надежности, риска и безопасности;
- анализ распределения риска на основе закономерностей само-подобия;
- метод нечетких множеств.

Наиболее часто в исследованиях применяются статистически вероятностные методы оценки и диагностики уровня риска. Это связано с тем, что количественная оценка уровня экономических рисков зависит, во-первых, от вероятности осуществления каждого отдельного предварительно идентифицированного риска, а, во-вторых, от величины максимально возможных финансовых потерь, включая прямые убытки, а также упущенную выгоду, потенциальные претензии со стороны контрагентов.

Анализ различных определений термина «риск» позволяет сделать вывод о том, что они включают множество других терминов и понятий, ключевыми из которых являются «ущерб» и «опасность».

При определении возможного ущерба целесообразно оперировать понятиями прямого, косвенного и полного ущерба.

Под прямым ущербом следует понимать потери и убытки всех структур национальной (региональной) экономики, попавших в зону воздействия неблагоприятного события.

В структуру прямого ущерба входят прямой экономический, экологический и социальный ущерб.

К прямому экономическому ущербу можно отнести повреждение или утрату основных и оборотных фондов, включая затраты на ограничение развития объекта управления.

К прямому экологическому ущербу относятся разрушение почвенного и растительного покровов, загрязнение, исчезновение или нежелательное появление водоемов, загрязнение атмосферы.

К прямому социальному ущербу относятся людские потери, изменение условий жизни.

Косвенный ущерб включает убытки, понесенные вне зоны прямого воздействия события.

К косвенному экономическому ущербу можно отнести:

- ущерб от изменения объема и структуры выпуска промышленной продукции;

- изменение уровня эффективности в промышленном производстве;
- преждевременное выбытие основных производственных мощностей и фондов;
- ущерб, связанный с необходимостью перестройки деятельности систем управления.

Косвенный экологический ущерб связан с нарушением климатического баланса, гибелью и уменьшением численности животных, ухудшением качественных характеристик природных ресурсов.

Косвенный социальный ущерб формируется за счет следующих факторов:

- потеря трудовых ресурсов;
- затраты на перераспределение трудовых ресурсов;
- изменение условий и характера труда;
- предоставление социальных льгот и гарантий;
- изменение структуры потребления;
- обеспечение коммунальными услугами и услугами здравоохранения.

При анализе риска и безопасности необходимы построение последовательности событий и оценка ущерба для каждого из них. Часто анализ дерева событий свидетельствует о том, что по мере продвижения от исходного события к его последствиям влияние исходного события ослабевает. Возрастают трудности с оценкой косвенного ущерба, в связи с чем допускается прибегать к экспертной оценке такого ущерба в долях от прямого ущерба.

Методология управления риском и безопасностью требует применения анализа, позволяющего охватить все виды опасностей (инженерные, экономические, социальные факторы и экологические) и учесть не только существующие, но и отдаленные последствия решений. Риски возникают в первую очередь вследствие нерационально установленных приоритетов, не способствующих устойчивому развитию, что в результате отодвигает регион на позицию слаборазвитых в социально-экономическом отношении, а также ставит под угрозу само существование объекта управления.

Поскольку любая хозяйственная деятельность направлена на получение дохода, его нестабильность или утрата могут привести к серьезным последствиям, проблемам и рисковым событиям экологического, социального и техногенного характера и стать основными причинами невозможности обеспечить экономическую безопасность социально-экономической системы любого уровня.

Выводы по разделу один

Обострение экологических проблем и рост взаимозависимости всех эколого-экономических процессов на планете явились важнейшей причиной начала разработки концепции устойчивого развития, т.е. мирового развития, учитывающего экологические ограничения и условия безопасного функционирования природных систем.

Выделение общего круга проблем, свойственных для экологической и экономической безопасности, требует решения исходя из экономического подхода.

Признание неразрывности многочисленных проблем экологической и экономической безопасности, имеющих общие причины природы угроз и последствий, требует единых рамок предмета изучения.

Критерием оценки уровня безопасности ЭЭС служат критерии, характеризующие базовые свойства.

Ресурсный и индикативно-индексный подходы в специфичной области показателей могут быть успешно использованы для определения уровня экологической безопасности, не имеющей до настоящего времени окончательно сформированной и рекомендуемой к применению системы оценок.

2 АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

2.1 Состояние земельных ресурсов как один из индикаторов уровня эколого-экономической безопасности

На сегодняшний день Российская Федерация занимает первое место по объему национального земельного богатства, управление которым является прочной базой решения социально-экономических, политических, экологических и других проблем, связанных с экономической безопасностью страны.

Для обеспечения экономической безопасности в сфере землепользования необходимо выделить те реальные и потенциальные деструктивные факторы безопасности, которые выступают как потенциальные угрозы.

Если посчитать суммарное количество образующихся отходов в России, учесть тенденцию ежегодного увеличения, то вырисовывается проблема огромного масштаба. Если проблему не решать, то она может стать мощным фактором, влияющим на экологическую безопасность страны, как следствие – на экономическую ситуацию.

По данным Всемирного банка, ежегодно человечество производит чуть более 2 млрд тонн твердых коммунальных отходов (ТКО). К 2050 году эта цифра грозит вырасти до 3,4 млрд тонн. Вклад 60–70 млн тонн вносят каждый год и россияне.⁶

Функционирование коммунального хозяйства России является той сферой экономики, от которой во многом зависит экономически безопасный уровень жизни и экологическое благополучие большинства населения России.

Система управления отходами – это комплекс мероприятий по сбору, транспортировке, переработке, вторичному использованию или утилизации мусора.

⁶ Информационное агентство России ТАСС, URL: – https://tass.ru/spec/mirovoi_musor (Дата обращения 20.12.2020)

Статья 1 Федерального закона от 24.06.1998 № 89–ФЗ утверждает: твердые коммунальные отходы – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.⁷

В России взгляд на сортировку ТКО значительно отличается от многих развитых стран. В последние десятилетия во всем мире значительно увеличился объем муниципальных твердо–бытовых отходов. Это связано с резким развитием социально–экономической деятельности, ростом потребления и развития производства.⁸

На текущий момент нет понимания того, какой должна быть модель по обращению с отходами – инфраструктура по сортировке и переработке отходов не создана, утвержденные механизмы отдельного сбора мусора отсутствуют.

России необходима полноценная стратегия обращения с отходами и дорожная карта по ее реализации. В основе стратегии обращения с отходами должна лежать модель, которая учитывает страновые особенности и экономически эффективно сочетает в себе сбор, транспортировку, переработку, вторичное использование и утилизацию отходов.

Необходимо ориентироваться на опыт сопоставимых стран (по площади территории, объему природных ресурсов и выработки э/э, и т.д.).

Экологическая ситуация в России существенно хуже, чем в других развитых и развивающихся странах. Так, Россия занимает 58 место в рейтинге стран по состоянию окружающей среды, среди соседей – Венесуэла, Эквадор, Бахрейн,

⁷ Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89–ФЗ «Об отходах производства и потребления». (http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/)

⁸ Коссэ М. А., 18–й Международный научно–промышленный форум «Великие реки’2016» Труды конгресса Том 1 Редактор

Куба, Уругвай. Одна из ключевых проблем, ухудшающих экологическую ситуацию – отсутствие современной системы обращения с отходами.⁹

Для сравнения были выбраны 7 стран, главным критерием выбора являлась положительная динамика роста, так называемого международного индекса экологической эффективности (ЕPI). На рисунке 2.1 представлен рейтинг стран, а также динамика за последние 10 лет.



Рисунок 2.1 – Рейтинг и динамика стран

Для того чтобы подробнее проанализировать экологическую ситуацию в России был рассмотрен экологический рейтинг всех городов России и городов свыше 1 млн. населения, данные представлены в таблицах 2.1 и 2.2.

Самым грязным городом среди проанализированных является город Норильск, входящий в состав Красноярского края. Среди городов где, население свыше 1 млн. человек, самым грязным является город Челябинск, входящий в состав Уральского федерального округа.

⁹ The Environmental Performance Index, URL: – <https://epi.yale.edu/epi-results/2020/component/epi> (Дата обращения 18.11.2020)

Таблица 2.1 – Экологический рейтинг всех городов России

Место в рейтинге в 2019 году	Город	Регион	Оценка в 2019 году
200	Норильск	Красноярский край	1,9
199	Киселевск	Кемеровская область	2,7
198	Белово	Кемеровская область	3,4
197	Воркута	Коми	3,6
196	Якутск	Саха	3,6
195	Первоуральск	Свердловская область	3,9
194	Прокопьевск	Кемеровская область	3,9
193	Клин	Московская область	3,9
192	Новокуйбышевск	Самарская область	3,9
191	Ленинск-Кузнецкий	Кемеровская область	3,9

Таблица 2.2 – Экологический рейтинг городов-миллионеров

Место в рейтинге в 2019 году	Город	Регион	Оценка в 2019 году
186	Челябинск	Челябинская область	4,3
169	Волгоград	Волгоградская область	5,2
168	Красноярск	Красноярский край	5,2
164	Омск	Омская область	5,3
126	Самара	Самарская область	6,2
122	Новосибирск	Новосибирская область	6,3
117	Екатеринбург	Свердловская область	6,4

Окончание таблицы 2.2

Место в рейтинге в 2019 году	Город	Регион	Оценка в 2019 году
114	Ростов-на-Дону	Ростовская область	6,4
106	Воронеж	Воронежская область	6,6
105	Уфа	Башкортостан	6,6

Ни один из городов-миллионеров не попал ни в десятку лучших, ни в десятку аутсайдеров. Лучший результат среди миллионеров в 2019 году у Москвы – 51-е место. На втором месте Краснодар, занявший 63-е место с 7 баллами. На 83-м месте Санкт-Петербург.

Самую низкую оценку получил Челябинск – всего 4,3 балла. Это на 0,1 балла больше, чем в год назад. Город занял 186 место в общем рейтинге экологического благополучия. Волгоград оказался на 169-м месте, получив от горожан 5,2 балла – несколько больше, чем в 2018-м.

Показатели объемов образования и переработки ТКО в разных странах представлены в таблице 2.3.

Количество мусорных полигонов в исследуемых странах существенно отличается, наименьшее число у Финляндии, 113 шт. полигонов, наибольшее у России, 14 000 шт.

В США обращение с отходами контролируется Агентством по охране окружающей среды в соответствии с Законом о сохранении и восстановлении ресурсов. Согласно данному закону, экологический департамент каждого штата разрабатывает комплексные планы по управлению промышленными и муниципальными отходами, т.е. в США не существует национального закона, предписывающего утилизацию отходов, и органы власти штатов и местные органы власти могут вводить собственные требования по утилизации отходов.

Таблица 2.3 – Сравнение объёмов образования и переработки ТКО в разных странах

Страна	Россия	США	Австралия	Германия	Франция	Канада	Финляндия
Количество ТБО (ТКО), млн. тонн	70	262	13.3 ¹⁰	52,4	28	34 ¹¹	2,7
Захоронение отходов на мусорных полигонах, %	94%	52%	42,5%	1%	22%	75%	3%
Переработка мусора и компост., % ¹²	4%	35%	50%	66%	42%	17%	44%
Сжигание с использованием полученной энергии, %	2%	13%	7,5%	33%	36%	8%	53%
Количество мусорных полигонов, шт.	>14000	~2000	1168	<300	244	<2000	113
Количество мусора на человека, тонн на человека	0,48	0,82	0,5	0,63	0,51	0,4	0,49
Тариф на вывоз ТКО, \$	18–27\$ в год	150–260\$ в год	н/д	165–330\$ в год	125\$ в год	н/д	н/д
Средняя зарплата, \$	7500\$ в год	47000\$ в год	82 500\$ в год	50 000\$ в год	39 600\$ в год	51000\$ в год	39 600\$ в год
Затраты на мусор, в % от зарплаты	~0,3%	0,3%–0,5%	н/д	0,33%–0,66%	0,3%	н/д	н/д

¹⁰ National Waste Reporting, 2020. URL: – <https://www.environment.gov.au/protection/waste/national-waste-reports/2020>

¹¹ Cutting the waste, How to save money while improving our solid waste systems, October 2018, URL: – <https://ecofiscal.ca/wp-content/uploads/2018/10/Ecofiscal-Commission-Solid-Waste-Report-Cutting-the-Waste-October-16-2018.pdf>

¹² Waste management in the EU: infographic with facts and figures, URL: – <http://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180328STO00751/eu-waste-management-infographic-with-facts-and-figures>

Из приведенной таблицы 2.3 видно, что переработка и сжигания ТКО практически отсутствует в России, а объемы захоронения ТКО занимают достаточно высокие 94% в сравнении с другими, ближайшими странами являются Канада 75% и США 52% соответственно.

2.2 Международная практика системы обращения с твердыми коммунальными отходами

Сегодня в странах Евросоюза, Канады и США развивается принципиально новая «безотходная» философия отношения к ТКО, в соответствии с которой нельзя отправлять на захоронение отходы, которые можно сжечь, и нельзя сжигать мусор, который можно переработать.¹³

В директиве Европейского союза «2008/98/ЕС» установлена система методов управления ТКО, которая включает в себя шесть уровней иерархии, которые представлены на рисунке 2.2¹⁴.



Рисунок 2.2 – Иерархия методов обращения с отходами

Предпочтительность методов обращения с мусором, с точки зрения снижения негативного воздействия на окружающую среду, показана по мере движения сверху вниз, от шестого уровня к первому.

¹³ Мочалова Л.А., Юрак В.В. Система обращения с твердыми коммунальными отходами: зарубежный и отечественный опыт // Известия Уральского государственного горного университета. 2017. № 3 (47). С. 97–101.

¹⁴ Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive. URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/> (дата обращения: 22-октября 2020 года).

Предотвращение образования отходов, находящиеся на верхнем уровне иерархии является наиболее рациональным методом, реализация которого находит отражение в концепции бережливого производства. Все материалы, используемые для создания продукта, должны подвергаться биологическому разложению или подлежать вторичной переработке после использования.

Далее следует минимизация образования отходов.

Следующий уровень – переработка – основа управления отходами в ЕС, что отражено в «Директиве об отходах» от 2008 года. Когда ТКО удовлетворяют определенным критериям, они превращаются в побочный продукт, приобретают определенную стоимость, и возвращаются в производственный цикл. Такие критерии разработаны в отношении макулатуры, отходов стекла, пластмасс, черных и цветных металлов, биоразлагаемых отходов (в основном пищевых).

Все отходы, исходя из их потребительских свойств как вторичного сырья, можно разделить на четыре категории:

– отходы, представляющие собой высококачественное вторичное сырье, переработка которого в местных условиях позволяет получить продукцию, пользующуюся спросом, и обеспечивает высокую рентабельность производства (промышленные отходы, образующиеся в виде побочной готовой продукции; многие виды отходов добычи сырья и его обогащения, лом черных и цветных металлов; высококачественные марки макулатуры; чистые производственные текстильные отходы; чистые производственные отходы полимеров; чистые производственные отходы стеклобоя; и др.);

– отходы, представляющие собой вторичное сырье среднего качества, переработка которого позволяет выпускать продукцию пользующуюся спросом, но доходы от ее реализации примерно равны затратам на сбор, первичную обработку и переработку отходов (отходы добычи и обогащения сырья с относительно низким содержанием в них невыбранных ценных компонентов; макулатура, содержащая картон; смешанная макулатура; полимеры, содержащие посторонние включения;

текстильные отходы потребления в виде изделий; кусковые древесные отходы; стеклобой; изношенные шины);

– трудноутилизируемые отходы, затраты на переработку которых в существующих экономических условиях превосходят доходы от их использования или для переработки которых отсутствуют приемлемые технологические решения (отходы добычи и обогащения сырья, металлургических и химических производств, переработка которых с целью извлечения из них ценных компонентов является убыточной; влагопрочные отходы бумаги и картона; смеси полимеров; подметь, пух в текстильной промышленности; отходы вентиляционных камер; сильнозагрязненные отходы стеклобоя и полимеров). В этих случаях компенсация превышения затрат над доходами при переработке трудноутилизируемых отходов, как правило, осуществляется за счет средств их поставщика;

– не утилизируемые опасные отходы, переработка которых осуществляется в порядке их обезвреживания либо за счет средств поставщика отходов, либо за счет специальных источников финансирования, например, за счет статей в бюджетах муниципальных образований и других источников (ламинированная бумага, многослойная полимерная упаковка; картонно-бумажная упаковка из-под мяса, птицы, рыбы; упаковка из-под токсичной продукции).

Снижение себестоимости продукции – важнейший фактор развития экономики. Под себестоимостью продукции, работ и услуг понимаются выраженные в денежной форме суммарные затраты всех видов ресурсов основных фондов, природного и промышленного сырья, материалов, топлива, энергии, труда, используемых непосредственно в процессе изготовления продукции и выполнения работ, а также для сохранения и улучшения условий производства и его совершенствования. Состав затрат, включаемых в себестоимость продукции, определяется государственным стандартом, а методы калькулирования – самими организациями.

Основными статьями затрат в себестоимости продукции являются расходы на энергоносители (20–45%), особенно для технологий, включающих операции

измельчения и сушки, расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (включая амортизационные отчисления до 40–60%, особенно для энергоемких технологий), что связано с высокой стоимостью оборудования. В отдельных случаях (при использовании первичного сырья или высококачественного вторичного сырья) расходы на сырье и материалы возрастают с 16–25% до 40–80%. Фонд оплаты труда и отчисления от него составляют от 3–8% до 25–35%.¹⁵

Исходя из зарубежного опыта, при оказании определенных мер поддержки могут быть сформированы условия для реализации технологий переработки отходов при малых сроках окупаемости капитальных затрат.

В целях стимулирования организации, указанных для органов местного самоуправления можно рекомендовать:

- предоставление льготных кредитов, субсидий и дотаций за счет бюджетов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, экологических фондов и других инвестиционных ресурсов, в частности, предоставлять крупным предприятиям льготы по оплате экологических платежей, при условии, что они будут направлены на создание производства по переработке отходов;

- предоставление льгот по налогу на прибыль и НДС (на постоянной или временной основе на период возврата инвестиционных средств);

- формирование системы муниципального заказа на продукцию с использованием отходов, что обеспечит ее реализацию;

- вводить запрет на размещение на полигонах отходов, подлежащих переработке в конкретном регионе и плату за их прием на переработку;

- основой системы управления отходами в ЕС служит Концепция управления отходами и провозглашенные в ней принципы устойчивого развития применительно к системе управления отходами¹⁶.

¹⁵ Форум Российского конгресса переработчиков. [Электронный ресурс] URL:<http://rccgroup.ru/plast/>

¹⁶ Система управления отходами в странах ЕС. URL: <http://waste-ru.ru/sistema-upravleniya-othodami-v-stranah-es> (дата обращения: 22 октября 2020 года).

1. Соблюдение иерархии обращения с отходами (приоритетности).
2. Принцип близости. Например, ряд стран ЕС практикует установку автоматов по сбору пластиковой тары в сетях розничной торговли. Результатом является вторичное использование 60-70% от общего объема пластиковой тары.
3. Принцип «загрязнитель платит».
4. Принцип ответственности производителя, бремя переработки и утилизации продукции перекладывается на производителя.

Интеграция различных подходов к управлению твердыми отходами оптимизирует существующие системы и внедряет новые системы управления отходами.

Существует три наиболее известных способа утилизации отходов – захоронение, т.е. полигоны ТКО, сжигание мусора и переработка, перед любым из данных способов утилизации может выступать площадка временного хранения. Площадка временного хранения и сокращения отходов (ПВХО) – это место с особыми логистическими характеристиками, которое позволяет временно хранить отходы и мусор в ожидании окончательного захоронения. Во время хранения можно предварительно обработать отходы, уменьшив объем путем измельчения и просеивания. Места временного хранения отходов играют несколько ролей. Во-первых, они могут обеспечить буфер и пространство, перевозя отходы от источника образования отходов в ПВХО. Во-вторых, в TWSRS может выполнять такие операции, как сортировка, измельчение и измельчение, чтобы уменьшить количество отходов, а также подготовиться к переработке. Наконец, они могут действовать как временные хранилища перед окончательной утилизацией отходов.

Более подробно способ утилизации методом захоронения ТКО представлен на рисунке 2.3, так же в таблице 2.4 представлена матрица-SWOT захоронения ТКО¹⁷.

¹⁷ SWOT-анализ перспективности использования ТБО как энерго- и ресурсосберегающего компонента / Ю. А. Барабанова, Р. Н. Овчинников, Ю. Е. Немихин, С. Е. Щеклеин. – Текст: непосредственный // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сборник материалов Всероссийской студенческой олимпиады, научно-практической конференции и выставки работ студентов, аспирантов и молодых ученых. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – С. 383-386.



Рисунок 2.3 – Захоронение ТКО на полигонах

Из рисунка 2.3 видно, что ТКО никаким образом не сортируются, а сразу отправляются на полигоны ТКО. Этот способ является действующим на территории РФ. Также ТКО почти ни каким образом не проходят первичную обработку. Этот метод является самым дешевым из трех известных, т.к. затраты идут только на размещение и транспортировку.

Таблица 2.4 – Матрица SWOT перспективности реализации захоронения ТКО на полигонах

Сильные стороны	Возможности
<ol style="list-style-type: none"> 1. Отработанная технология 2. Дешевизна непосредственной технологии захоронения 3. Относительно небольшие кап. затраты на строительство современного полигона в сравнении с другими способами утилизации (ликвидации) 4. Отсутствие затрат на сортировку 5. Отсутствие необходимости привлечения спец. персонала 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность использования быстрого и мало–затратного способа утилизации ТКО 2. Возможность организации в различных географических областях 3. Возможность использования малопродуктивных земель, заброшенных шахт под полигоны
Слабые стороны	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Использование новых, пригодных, например, для земледелия, площадей под разрастающиеся объемы образования ТКО 2. Самопроизвольное возгорание полигонов 3. Разнос ТКО ветром 4. ТКО – в качестве пищи для грызунов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ограниченность земель 2. Затраты на борьбу с последствиями губительного влияния полигонов, т. е. на охрану природы, здравоохранение 3. Отсутствие эстетического вида 4. Размножение грызунов 5. Распространение запаха

В состав проекта полигона входят разделы в соответствии со СНиП 11–01–95¹⁸, среди которых:

– технологический раздел: расчет емкости, технологическая схема с учетом очередности строительства, продольный и поперечный технологические разрезы, режим эксплуатации, расчет потребности в эксплуатационном персонале, машинах и механизмах, рекомендации по рекультивации участка после закрытия полигона для приема отходов с решением по дегазации;

– санитарно–защитная зона и система мониторинга;

– архитектурно–строительный раздел;

– основные технико–экономические показатели;

– сводная смета.

Так же в таблице 2.5 представлены капитальные и эксплуатационные затраты, составленные автором Васенков О.Г на 2002г¹⁹, для перевода цен на 2020г использовались индексы Минстроя РФ²⁰ на 1 квартал 2021 года.

Был выбран базисно–индексный метод перевода. Расчёт индексации представлен в формуле (2.1).

$$P \times i = P_{2021}, \quad (2.1)$$

где P – базисная цена на 2001г;

I – индекс пересчета на определенные затраты для 2021г.

При вместимости полигона ТКО 133,3 тыс.тонн отходов и мощности полигона 54700 куб метров захороняемых отходов в год²¹.

Примерная окупаемость полигона составляет 14 лет.

¹⁸ Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов от 10 июня 1996 г. N 01–8/17–11

¹⁹ Васенков О.Г., Социально–экономические проблемы управления образованием и использованием твердых бытовых отходов

²⁰ Справочная информация: «Индексы изменения сметной стоимости строительно–монтажных работ, индексы изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ для строительства» [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39473/

²¹ Региональная программа в области обращения с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами на 2018–2027 годы [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/465418958>

Таблица 2.5 – Капитальные и эксплуатационные затраты Полигона ТКО

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1.	Капитальные затраты на 1га участка складирования	тыс.руб /га	14070,45
2.	Эксплуатационные затраты на 1 тонну ТКО	руб./ тонну	752,34
В том числе:	2.1.Эксплуатация механизмов и машин	руб./ тонну	85,80
	2.2. Заработная плата персонала с начислениями	руб./ тонну	17,16
	2.3. Грунт для промежуточной изоляции	руб./ тонну	40,08
	2.4. Временные дороги и разворотные площадки	руб./ тонну	54,22
	2.5. Прочие затраты (электроэнергия, вода, ремонт, техника безопасности и др.)	руб./ тонну	95,40
	2.6 Плата за НВОС	руб./ тонну	322,4
3.	Рекультивация полигона	тыс.руб/га	4118,18

При проектировании полигона ТКО, нужно учитывать и мероприятия по охране окружающей среды в период строительства и период эксплуатации столь специфического объекта. При строительстве обращают внимание на мероприятия, предотвращающие развитие неблагоприятных рельефообразующих процессов; изменение естественного поверхностного стока, загорание растительности, захламливание территории, и т.д. Капитальные вложения полигона ТКО представлены на рисунке 2.4, эксплуатационные вложения представлены на рисунке 2.5.

При расчете общей потребности в контейнерном парке плотность ТКО принята за 250кг/м³ согласно удельным данным.

Цена учитывается на 1 квартал 2021г 14 070 000,45 руб./Га участка при мощности 220 000 тонн/год непрессованных ТКО.

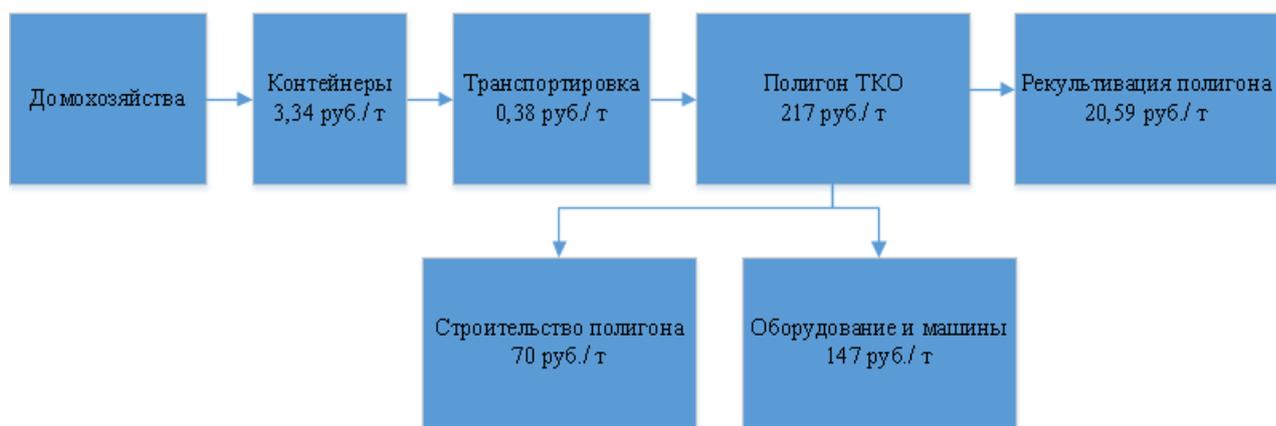


Рисунок 2.4 – Капитальные вложения полигона ТКО

Емкость определена на примере полигона ТКО Кемерово из программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Кемерово до 2032 года 3 000 000 тонн.

Нормы потребности в оборудовании и машинах определены согласно «инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов»²².



Рисунок 2.5 – Эксплуатационные вложения полигона ТКО

В иные затраты включаются: электроэнергия, вода, ремонт, техника безопасности и прочее.

²² Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов. [Электронный ресурс] URL: <https://meganorm.ru/data2/1/4294848/4294848174.htm>

В европейских странах, где широко распространенная практика сжигания отходов, такая система применяется по двум основным причинам:

- очень ограниченная возможность создания новых полигонов из-за нехватки подходящей территории;
- высокие расходы на захоронение из-за введения государственного налога на захоронение или полная запрета захоронения отходов без первичной обработки.

При таких условиях, организации, управляющие ТБО, вынуждены сжигать часть образуемых ТБО. Но в то же время, такой вид утилизации везде значительно дороже, чем захоронение, даже учитывая дополнительные доходы из продажи выработанной в процессе сжигания электрической и тепловой энергии. Такая разница в стоимости утилизации ТКО отражается и в тарифах и/или частично финансируется из других источников, например, из налога на упаковку.

В таблице 2.6 представлены причины строительства МСЗ в разных странах мира²³.

Таблица 2.6 – Причины строительства МСЗ в разных странах мира

Страна	Причины строительства МСЗ
Китай	1. Необходимость сокращения объемов полигонов для захоронения 2. Необходимость сокращения использования ископаемого топлива для генерации электроэнергии
Эстония	1. Высокая стоимость ископаемого топлива для производства электроэнергии
Финляндия	1. Сокращение объемов использования угля для генерации (декарбонизация)
Швеция	1. Низкая стоимость топлива для производства электроэнергии 2. Низкая стоимость данного вида утилизации отходов
Германия	1. Необходимость утилизации опасных отходов 2. Декарбонизация электроэнергетической отрасли
Австрия	1. Декарбонизация электроэнергетической отрасли 2. Сокращение доли захоронения отходов
Япония	1. Необходимость утилизации больших объемов отходов 2. Изменение энергетического баланса страны после аварии 2011 года 3. Дороговизна импорта ископаемого топлива
США	1. Декарбонизация электроэнергетической отрасли 2. Популярность технологии в высокотехнологичных странах

²³ Мельникова Е.А. Механизмы возврата инвестиций в строительство мусоросжигательных заводов путем продажи электроэнергии и мощности. Стратегические решения и риск-менеджмент. 2020;11(1):28–47.

Исходя из таблицы 2.6, мы можем наблюдать, что основными причинами является декарбонизация электроэнергетической отрасли. Сжигание мусора решает проблему отсутствия территорий для захоронения ТКО, способствует образованию новых земель (острова из мусора), является источником производства электроэнергии.

Возможно снижение стоимости тарифа на вывоз ТКО с помощью совмещения сжигания с выработкой тепловой ЭЭ, но по мнению авторов Л. А. Мочалова, Д. А. Гриненко, В. В. Юрак²⁴, сжигание отходов, тепло от которого используется для выработки электроэнергии, является конкурентоспособным по сравнению с полигонным, только если будет обеспечен жесткий контроль за выбросами от сжигания. Главным недостатком сжигания ТКО является большое количество машино-рейсов мусоровозов, необходимых для поставки отходов на объекты, находящиеся за пределами города. В регионах где реализуется строительство МСЗ приоритетной будет первичная переработка отходов, и только потом сжигание не пригодных для переработки отходов. Так же сводный отчет ассоциации «НП Совет рынка» наглядно демонстрирует не окупаемость данной технологии утилизации ТКО и говорит о её инвестиционной непривлекательности. Данной технологии тяжело существовать без серьезных механизмов поддержки со стороны государства. Поэтому данный метод является нецелесообразным ввиду экономической неэффективности²⁵.

Более подробно способ утилизации сжигания ТКО представлен на рисунке 2.6. Так же в таблице 2.7 представлена матрица SWOT, сжигания ТКО.²⁶

²⁴ Мочалова Л. А., Гриненко Д. А., Юрак В. В. Система обращения с твердыми коммунальными отходами: зарубежный и 101 отечественный опыт // Известия УГГУ. 2017. Вып. 3(47). С. 97–101.

²⁵ Ассоциация «НП СОВЕТ РЫНКА», сравнительный анализ технологий переработки твердых коммунальных отходов и механизмов обеспечения окупаемости проектов по строительству объектов по переработке твердых коммунальных отходов с минимизацией перекрестного субсидирования для участников оптового рынка электроэнергии и Мощности, Москва, 2019 год

²⁶ SWOT-анализ перспективности использования ТБО как энерго- и ресурсосберегающего компонента / Ю. А. Барабанова, Р. Н. Овчинников, Ю. Е. Немихин, С. Е. Щеклеин. – Текст: непосредственный // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сборник материалов Всероссийской студенческой олимпиады, научно-практической конференции и выставки работ студентов, аспирантов и молодых ученых. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – С. 383-386.

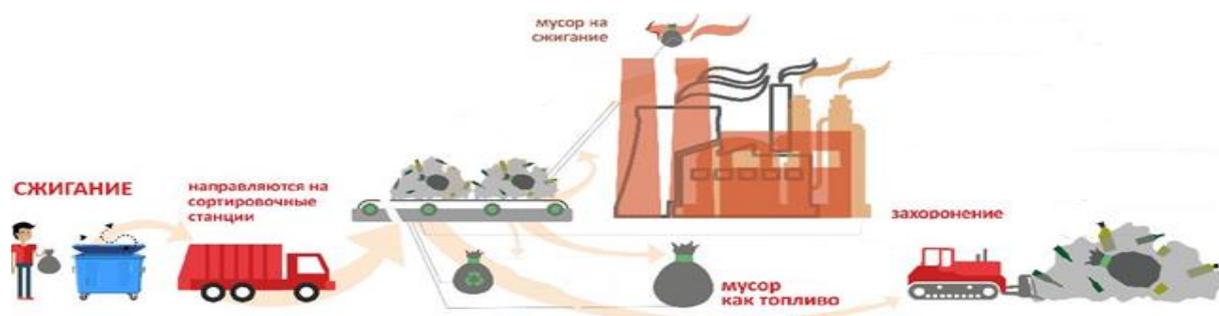


Рисунок 2.6 – Разделение и сжигание

Таблица 2.7– Матрица SWOT реализации сжигания ТКО

Сильные стороны	Возможности
<ol style="list-style-type: none"> 1. В сравнении с полигонами для строительства мусоросжигающего завода требуются меньшие площади 2. Одновременная ликвидация большого количества ТБО 3. Производство энергии 4. Возникновение новых рабочих мест 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшение площадей для полигонов 2. Использование ТКО как топлива 3. Использование золы в качестве добавки к цементу, добавки при строительстве дорог 4. Продажа энергии в сеть
Слабые стороны	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Длительный период окупаемости (лет) МСЗ, большие кап. Вложения 2. Необходимость предварительной сортировки 3. Необходимость в квалифицированных кадрах 4. Закупка дорогих фильтров для МСЗ, их последующая утилизация 5. Необходимость последующей утилизации загрязненных растворов для улавливания 6. Отсутствие законодательного регулирования в области покупки энергии, произведенной МСЗ 7. Отсутствие отработанной технологии сжигания и последующего производства энергии 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная изученность долгосрочного воздействия выбросов на физикохимические свойства почв, воздуха, воды 2. Ядовитые газы, выбрасываемые в атмосферу с дымом, провоцируют тяжелые заболевания у людей, способствуют образованию озоновых дыр. 3. После сжигания отходов остаётся ядовитая зола (около 30% по массе), которую, впоследствии, тоже приходится утилизировать на специальных хранилищах с контролем и очисткой стоков. 4. Монопольный рынок энергетических ресурсов

В данной матрице SWOT в возможностях не упоминается о извлечении черных металлов, после термической обработки ТКО, что, по моему мнению, является важной частью для реализации экономической эффективности.

В состав капитальных затрат на строительство установки по термическому обезвреживанию твердых коммунальных отходов на колосниковой решётке с последующим размещением золошлаковых отходов на полигоне входит:²⁷

Оборудование:

- завод по сжиганию на колосниковой решетке;
- системы для весового контроля входящего потока отходов;
- системы радиационного контроля входящего потока отходов;
- системы контроля улавливания, извлечения загрязняющих веществ, образующихся в технологическом процессе;
- системы очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ;
- прочее оборудование (система контроля доступа, противопожарная система и т.п.).

Строительно-монтажные работы:

- общестроительные работы;
- монтаж оборудования;
- пуско-наладочные работы;
- подготовка площадки;
- проектно-изыскательские работы;
- затраты на технологическое присоединение к инфраструктуре (газовая, электрическая, коммуникации);
- затраты на управление проектом;
- налоги и таможенные платежи, возникающие при строительстве;
- иные значимые составляющие капитальных затрат.

Так же в таблицах 2.8, 2.9 представлены удельные капитальные и эксплуатационные затраты на 2019год, составленные группой «НП Совет рынка» на 2016г, цены переведены на 1 квартал 2021г.

²⁷ Ассоциация «НП СОВЕТ РЫНКА», сравнительный анализ технологий переработки твердых коммунальных отходов и механизмов обеспечения окупаемости проектов по строительству объектов по переработке твердых коммунальных отходов с минимизацией перекрестного субсидирования для участников оптового рынка электроэнергии и Мощности, Москва, 2019 год

Эксплуатационные затраты разделены на условно–постоянные и переменные затраты по следующему принципу:

условно–переменные затраты:

- затраты на основной процесс;
- энергетические затраты;
- расходы на покупку электрической и тепловой энергии (мощности);
- транспортные затраты.

условно–постоянные затраты на единицу мощности по переработке ТКО:

- ремонт оборудования;
- затраты на оплату труда.

Таблица 2.8 – Капитальные затраты МСЗ

Виды затрат	млн руб.	Удельные капитальные затраты, руб./т
Первоначальные капитальные затраты	17544,64	35089,29
Основное оборудование	10095,27	20190,52
Строительно-монтажные работы:	5804,12	11608,25
общестроительные работы	2670,41	5340,81
монтаж оборудования, ПНР	3133,72	6267,44
Проектно-изыскательные работы (ПИР)	175,62	351,24
Иные затраты	1469,62	2939,26
Всего	17544,64	35089,29

Удельные показатели капитальных и эксплуатационных затрат рассчитаны для обеспечения работы технологической цепочки с мощностью переработки 500 тыс. тонн ТКО в год.

Таблица 2.9 – Эксплуатационные затраты МСЗ

Виды затрат	млн руб.	Удельные эксплуатационные затраты, руб./т		
		Полные	Условно–постоянные	Условно–переменные
Завод по сжиганию отходов	1251,47	2502,94	1181,47	1321,4
Размещение на полигоне	14,37	14,37	0	14,37
Плата за НВОС	32,24	32,24	0	32,24
Амортизационные отчисления	555,4219	1110,85	1110,85	0
Всего	1968,81	3660,4	2292,33	1368,01

Эксплуатационные затраты по содержанию и обслуживанию завода составляют 1 251 472 455руб. в год.

Удельная стоимость переработки ТКО для МСЗ с отнесением всех капитальных и эксплуатационных затрат составляет 4102,45 руб./т

Объем выработки электроэнергии²⁸ МСЗ ТКО в год составляет 690 кВт·ч/т.

Ниже представлены рисунки 2.7, 2.8, которые отображают капитальные, эксплуатационные вложения, составленный на примере действующего сводного отчёта учебного центра ассоциации «НП Совет рынка».

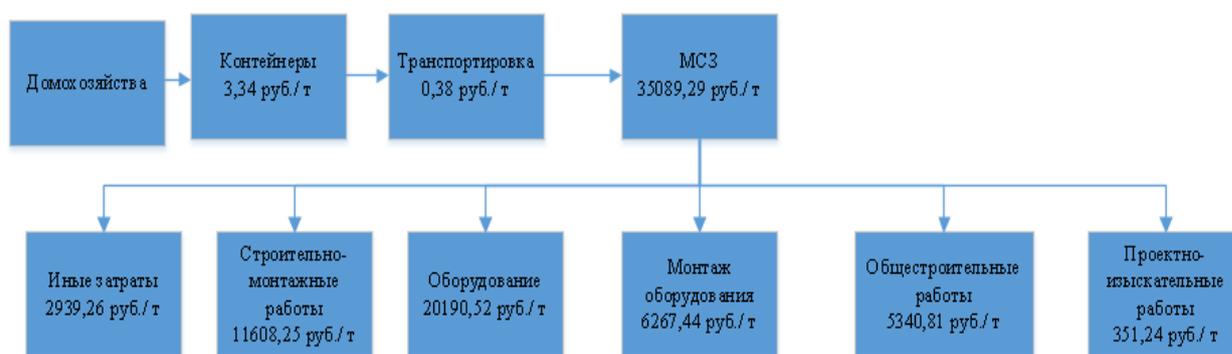


Рисунок 2.7 – Капитальные вложения МСЗ

²⁸ Ассоциация «НП СОВЕТ РЫНКА», сравнительный анализ технологий переработки твердых коммунальных отходов и механизмов обеспечения окупаемости проектов по строительству объектов по переработке твердых коммунальных отходов с минимизацией перекрестного субсидирования для участников оптового рынка электроэнергии и Мощности, Москва, 2019 год

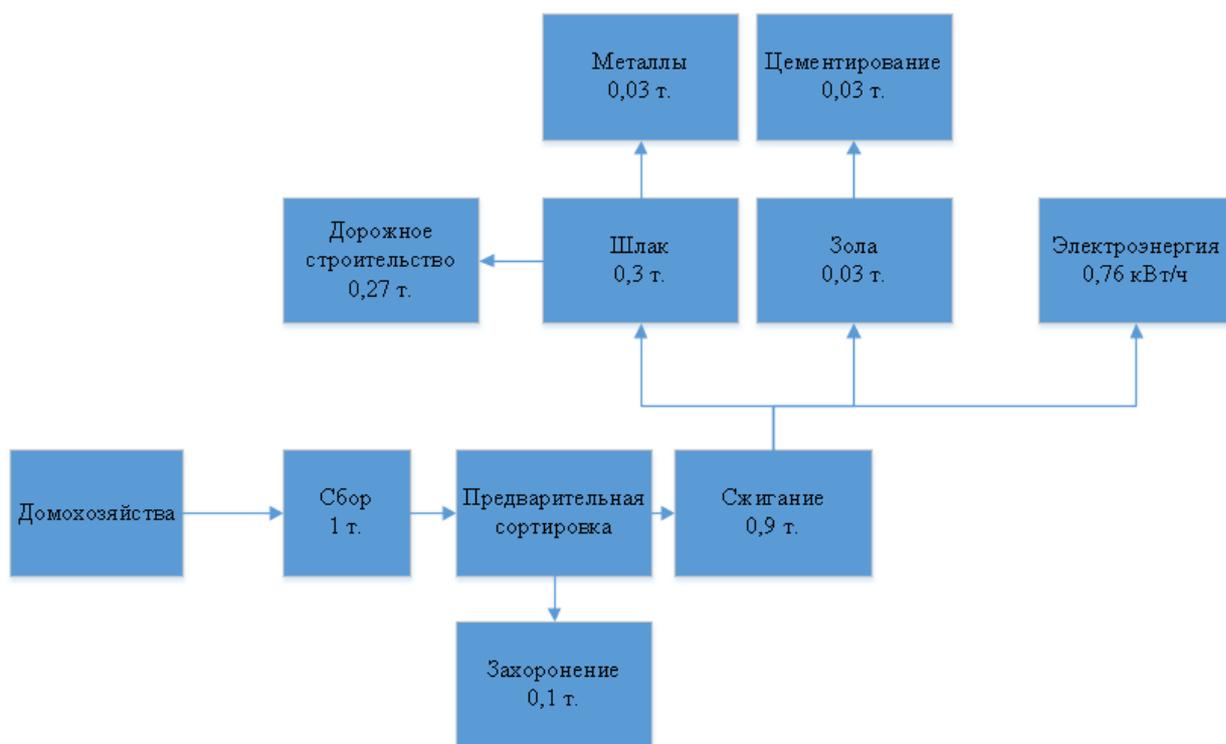


Рисунок 2.8 – Материальный поток



Рисунок 2.9 – Эксплуатационные вложения

Следующим методом является переработка и отдельный сбор ТКО, одновременно преимущество данного метода является поддержка финансами со стороны государства в развитых странах.

Такой бизнес считается вкладом в развитие общества, а значит, подлежит совершенно другому налогообложению.

Можно рассчитывать на выгодные условия: получение грантов, кредиты под 0 % и т. д.

Значительную часть отходов составляет металлолом, который сам по себе достаточно дорог.

Кроме самого завода по переработке, рядом обычно устанавливается оборудование по производству различной продукции из полученного сырья.

Набирают темпы переработка пластиковой и алюминиевой тары, стекла, восстановление шин легковых машин, электронного хлама, извлечение и утилизация опасных отходов из отживших свое транспортных средств, холодильников и другого оборудования.

В настоящее время в странах ЕС 15% шин для легковых машин произведены из вторичного сырья²⁹, при этом производственные издержки на 20% ниже, чем при изготовлении их из сырья первичного.

Так же извлечение золота, меди и других металлов из электронных отходов в 13 раз дешевле, чем добыча и переработка руды³⁰.

Эффективность переработки определяется качеством сортировки, которую производят субъекты – отходообразователи, что позволяет обеспечить высокое качество сырья и охват источников производства ТКО³¹.

Полный сбор и переработка отхода, в большинстве случаев, убыточна. Так, например, в Германии достаточно хорошо поставлена система сбора и переработки отходов полиэтилена во вторичный гранулят. При этом последний оказывается на 20% дороже первичного.

Отмечается, что практически полный сбор и переработка отходов, несмотря на экономию материальных и энергетических ресурсов при их переработке, убыточны из-за высоких затрат ручного труда на сбор, сортировку и первичную обработку отхода, а также из-за высоких транспортных расходов.

²⁹ Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive. URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/> (дата обращения: 22-октября 2020 года).

³⁰ <https://www.environmentalleader.com/2018/04/extracting-metals-e-waste/>

³¹ Филиппов В.В., Кадиров Н.Т. Обзор системы обращения с твердыми бытовыми отходами на территории Европейского союза // 2015. С. 91–94. URL: <https://moluch.ru/archive/102/23520/> / (дата обращения: 22 октября 2020 года).

Одним из главных условий создания предприятий по переработке являются инвестиции. В реальных экономических условиях предоставление инвестиций предполагает малый срок возврата средств (или срок окупаемости капитальных затрат).

Следует отметить, что почти 3-кратное увеличение объемов вторичного использования отходов произошло в ЕС примерно за 15 лет³².

Завод с мощностью переработки 4000 тонн отходов в год приносит прибыль примерно 20 млн руб. Главными потребителями такой продукции станут компании, занимающиеся выпуском одноразовой посуды, одежды, тары широкого назначения³³.

Более подробно способ утилизации раздельного сбора и переработки ТКО представлен на рисунке 2.10. Так же в таблице 2.10 представлена матрица SWOT-анализа раздельного сбора переработки ТКО³⁴.



Рисунок 2.10 – Раздельный сбор и переработка

Из рисунка 2.10 видно, что главными особенностями этого метода является значительное уменьшение доли захоронения ТКО. А также возможность переработки ТКО в вторсырьё и производство из них товаров.

³² Электронный ресурс: <http://rccgroup.ru/plast/>

³³ Электронный ресурс: <https://netmus.ru/press-center/articles/skolko-stoit-postroit-musopererabatyvayushchiy-zavod/>

³⁴ SWOT-анализ перспективности использования ТБО как энерго- и ресурсосберегающего компонента / Ю. А. Барабанова, Р. Н. Овчинников, Ю. Е. Немихин, С. Е. Щеклеин. – Текст: непосредственный // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сборник материалов Всероссийской студенческой олимпиады, научно-практической конференции и выставки работ студентов, аспирантов и молодых ученых. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – С. 383-386.

Таблица 2.10 – Матрица SWOT реализации переработки ТКО

Сильные стороны	Возможности
1. Уменьшение площадей, идущих под полигоны, в связи с повторным введением в оборот сырья 2. Снижение энергозатрат на добычу первоначальных ресурсов (начиная с руды) – снижение себестоимости продукции 3. Создание новых рабочих мест	1. Внедрение системы сортировки в месте сбора 2. Уменьшение, в сравнении с захоронением и сжиганием, воздействия на окружающую среду, заключающееся в отсутствии выбросов и эмиссии биогаза
Слабые стороны	Угрозы
1. Необходимость предварительной сортировки 2. Необходимость в квалифицированных кадрах 3. Низкая эффективность восстановления черных металлов из шлаков	1. Появление иностранных конкурентов с товарами более низкой стоимости 2. Недостаточный спрос на продукцию переработки ТКО 3. Незаинтересованность производителей инвестировать в переработку

Ниже представлены рисунки 2.11- 2.13, которые отображают капитальные, эксплуатационные вложения, составленный на примере действующего мусоросжигательного завода³⁵ в Москве и сводного отчёта учебного центра ассоциации «НП Совет рынка»³⁶.

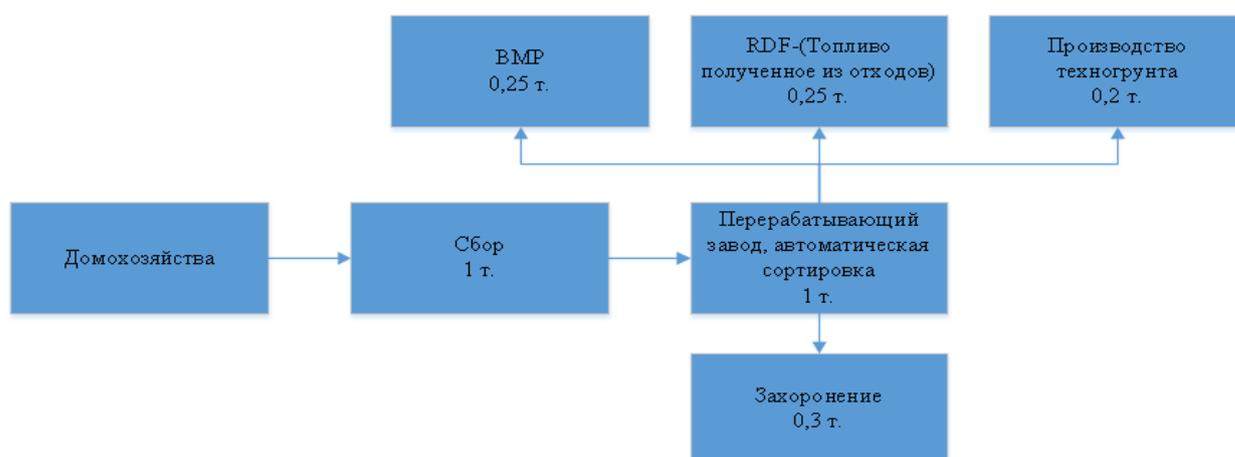


Рисунок 2.11 – Материальный и финансовый поток МПЗ

³⁵ Ассоциация «НП СОВЕТ РЫНКА», сравнительный анализ технологий переработки твердых коммунальных отходов и механизмов обеспечения окупаемости проектов по строительству объектов по переработке твердых коммунальных отходов с минимизацией перекрестного субсидирования для участников оптового рынка электроэнергии и Мощности, Москва, 2019 год

³⁶ Электронный ресурс: <https://www.w2e.ru/>

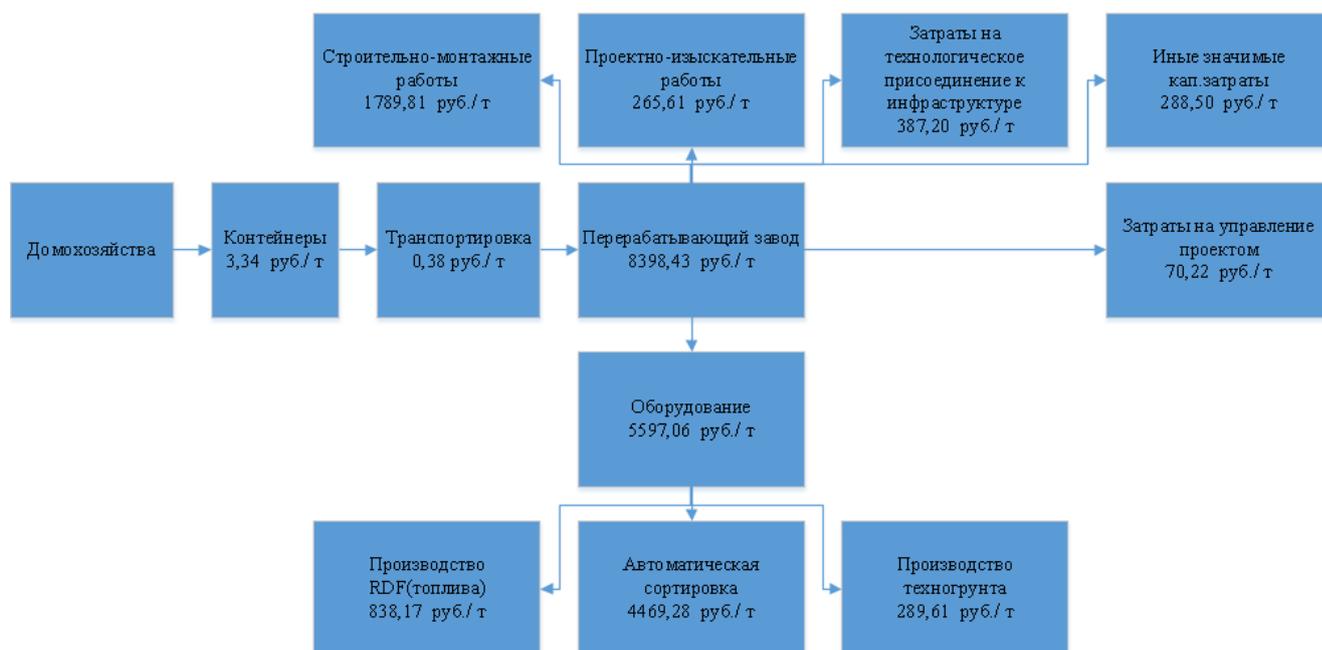


Рисунок 2.12 – Капитальные вложения МПЗ

В состав капитальных затрат на строительство автоматической сортировки твердых коммунальных отходов и производство технологического грунта и топлива RDF³⁷ включено:

Оборудование:

- дробильный комплекс;
- сепаратор по извлечению черных и цветных металлов;
- устройство грохочения;
- автоматическая (роботизированная) сортировочная линия;
- измельчитель тонкой фракции;
- технологическая площадка с дренажной системой;
- оборудование компостирования.
- системы для весового контроля входящего потока отходов;
- системы радиационного контроля входящего потока отходов;

³⁷ Ассоциация «НП СОВЕТ РЫНКА», сравнительный анализ технологий переработки твердых коммунальных отходов и механизмов обеспечения окупаемости проектов по строительству объектов по переработке твердых коммунальных отходов с минимизацией перекрестного субсидирования для участников оптового рынка электроэнергии и Мощности, Москва, 2019 год

– прочее оборудование (система контроля доступа, противопожарная система и т.п.);

– система очистки оборотной воды;

– авто спецтехника;

– агрегат для сбора конденсата;

– дизельная электростанция;

– мотопомпа;

– мониторинговое оборудование отслеживающее состояние окружающей среды;

– устройство распыления реагентов.

Строительно-монтажные работы:

– общестроительные работы;

– монтаж оборудования;

– пуско-наладочные работы;

– подготовка площадки;

– проектно-изыскательские работы;

– затраты на технологическое присоединение к инфраструктуре (газовая, электрическая, коммуникации);

– затраты на управление проектом;

– налоги и таможенные платежи, возникающие при строительстве;

– иные значимые составляющие капитальных затрат.

Так же представлены таблицы 2.11, 2.12, отражающая удельные экономические показатели данной технологии утилизации на примере данных составленных «НП совет рынка» на 2016г, цены переведены на 1 квартал 2021г

Удельная стоимость переработки ТКО для технологической цепочки с отнесением всех капитальных и эксплуатационных затрат составляет 1465,25 руб./т.



Рисунок 2.13 – Эксплуатационные вложения МПЗ

Таблица 2.11 – Показатели капитальных затрат на строительство завода по сортировке твердых коммунальных отходов и производства технологического грунта и топлива RDF

Виды затрат	млн руб.	Удельные капитальные затраты, руб./т
1.Оборудование:	2798,53	5597,06
1.1Автоматическая сортировка (500 000 т/Г)	2234,64	4469,28
1.2Производство техно–грунта (100 000 т/Г)	144,81	289,61
1.3Производство RDF топлива (125 000 т/Г)	419,08	838,17
2.Строительно–монтажные работы	894,89	1789,81
2.1 Общестроительные работы	486,19	972,38
2.2 Монтаж оборудования	247,95	495,92
2.3 Пуско-наладочные работы	160,75	321,48
3.Проектно-изыскательные работы (ПИР)	132,81	265,61
4.Затраты на технологическое присоединение к инфраструктуре	193,59	387,20
5.Затраты на управление проектом	35,11	70,22
6.Иные значимые составляющие капитальных затрат	144,25	288,50
Всего	4199,21	8398,43

Таблица 2.12 – Показатели эксплуатационных затрат на строительство завода по сортировке твёрдых коммунальных отходов и производства технологического грунта и топлива RDF

Виды затрат	Удельные эксплуатационные затраты, руб./т		
	Полные	Условно–постоянные	Условно–переменные
Автоматическая сортировка	806,06	459,51	346,54
Производство техногрунта	27,54	22,16	5,38
Производство RDF топлива	105,11	10,89	94,20
Размещение на полигоне	42,9	0	42,9
Плата за НВОС	96,72	0	96,72
Амортизационные отчисления	228,38	228,38	0
Всего	1306,71	710,06	585,74

В сравнение с сжиганием удельные капитальные и эксплуатационные затраты данной технологии гораздо ниже. Данный метод позволяет максимально снизить объём захороняемых ТКО.

2.3 Анализ различных систем обращения с твердыми коммунальными отходами

2.3.1 Эколого-экономическая оценка метода термической переработки отходов

В связи с тем, что в данной выпускной квалификационной работе рассматриваются интегральные показатели экономической безопасности, с учётом влияния экологических и социальных факторов необходимо разработать эколого-экономическую модель для более подробного анализа технологий рассмотренных в разделе 1.3.

При рассмотрении решения проблемы твердых коммунальных отходов было бы целесообразно рассматривать три ее составляющие: экономическую, экологическую и социальную.

Экологическая и социальная составляющие проблемы ТКО представляют собой совокупность факторов, оказывающих существенное негативное воздействие на

экологическую обстановку и социальную среду жизни населения крупных городов. Это вполне естественно, поскольку неконтролируемый рост территорий, занятых полигонами для складирования ТКО, ведет к уменьшению земельных площадей, пригодных для хозяйственного использования, негативно влияет на окружающую среду, создает возможность техногенных катастроф, загрязняет грунтовые воды и воздух. Одновременно с этим в районах складирования ТКО и их ближайших окрестностях невозможно нормальное проживание населения, не только по экологическим, но и по психологическим причинам. В то же время полигоны притягивают к себе внимание люмпенизированной части населения, включая криминальный элемент, что также ведет к росту социальной напряженности в местах размещения и хранения ТКО.

Вместе с тем нельзя не учитывать и то, что экономическая составляющая проблемы ТКО также чрезвычайно важна.

Следовательно, одной из основных задач исследования путей решения проблемы ТКО является выявление оптимальных пропорций соотношения издержек с достигаемым эффектом, то есть определение эффективности.

Существует множество методик расчета экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей природной среды и оценки экономического ущерба от загрязнения. Вместе с тем все методики носят весьма обобщенный характер, характеризуя явления на макроуровне, в масштабах всей страны или административно-территориальных образований. Конкретных способов расчета отдельных показателей, таких как эффективность применения различных способов переработки ТКО до настоящего времени не выработано. Представляется целесообразным с учетом выявленных тенденций развития проблемы ТКО применение элементов данных методик для сравнительной характеристики различных методов утилизации и переработки ТКО с целью анализа и выявления более эффективных.

Эффективность деятельности мусороперерабатывающих предприятий, рассчитывается по формуле (2.1).

$$\text{ЭФ} = \frac{\text{Э}}{\text{И}}, \quad (2.1)$$

где ЭФ – эффективность деятельности мусоропереработки;

Э – общий эффект от деятельности мусоропереработки;

И – общие издержки от деятельности мусоропереработки.

Общий эффект складывается из экономического, экологического и социального эффектов, рассчитывается по формуле (2.2).

$$\text{Э} = \text{Экон} + \text{Экол} + \text{Эсоц}, \quad (2.2)$$

где Ээкон – экономический эффект от деятельности объектов мусоропереработки;

Ээкол – экологический эффект от деятельности объектов мусоропереработки;

Ээсоц – социальный эффект от деятельности объектов мусоропереработки.

Экономический эффект (Ээкон.) складывается из доходов от реализации вторичных ресурсов и продуктов переработки ТКО, рассчитывается по формуле (2.3).

$$\text{Ээкон} = (\text{Ц} - \text{З}) \times Q, \quad (2.3)$$

где Q – годовой объем i-й готовой продукции, произведенной из утилизированного сырья, в единицах измерения;

Ц – оптовая цена единицы i-й готовой продукции, полученной из утилизированного вторичного сырья;

З – материальные затраты на утилизацию и подготовку вторичного сырья до i-й готовой продукции в расчете на единицу измерения.

Под экологическим эффектом следует принять величину предотвращенного экологического ущерба от загрязнения окружающей природной среды, рассчитывается по формуле (2.4).

$$\text{Ээкол} = \text{УпрА} + \text{УпрБ} + \text{УпрС}, \quad (2.4)$$

где Упр – оценка в денежной форме величины предотвращенных ущербов, определенных с учетом суммарных объемов снижения негативных нагрузок соответственно атмосферному воздуху, водным ресурсам, биоресурсам, почвам и земельным ресурсам.

Социальный ущерб, рассчитывается по формуле (2.5).

$$\text{Эсоц} = \text{Этр.р} + \text{Эс.с} + \text{Эз}, \quad (2.5)$$

где Этр.р. – улучшения использования трудовых ресурсов в материальном производстве в связи с уменьшением заболеваемости населения;

Эс.с – экономии средств социального страхования при уменьшении заболеваемости населения;

Эз – сокращение затрат в здравоохранении при уменьшении заболеваемости населения.

Общие издержки деятельности объектов мусороперерабатывающей отрасли с некоторой долей условности можно разделить на экономические, социальные и экологические, рассчитываются по формуле (2.6).

$$\text{И} = \text{Иэкон} + \text{Иэкол} + \text{Исоц}, \quad (2.6)$$

где Иэкон – экономические издержки;

Исоц – социальные издержки;

Иэкол – экологические издержки.

Социальные издержки (Исоц) представляют собой ущерб, нанесенный здоровью людей в связи с деятельностью объектов мусороперерабатывающей промышленности.

Экологические издержки (Иэкол) включают в себя нанесенный ущерб атмосфере, почве, воде, биоразнообразию.

Целью выпускной квалификационной работы является сравнительный анализ методов утилизации и переработки ТКО для определения наиболее эффективного. При этом сознательно опускается социальная и экологическая составляющая издержек, то есть эффективность мер, предпринимаемых для устранения этих аспектов проблемы при каждом методе утилизации ТКО условно считается максимально высокой (загрязнение окружающей среды вредными компонентами не превышает предельно допустимых норм).

Экономические издержки состоят из капитальных вложений с учетом амортизации и текущих затрат, рассчитываются по формуле (2.7). Текущие затраты складываются из затрат на сбор, перевозку и утилизацию ТКО. Очевидно, что капитальные вложения требуют долгосрочных и крупномасштабных инвестиций, для осуществления которых возможно использование средств государственного и/или муниципального бюджетов, а также частных инвесторов.

Текущие затраты в большинстве случаев осуществляются из местных бюджетов административно-территориальных единиц и частично компенсируются оплатой населением жилищно-коммунальных услуг.

$$\text{Иэкон} = (\text{КХЕ}) + \text{С}, \quad (2.7)$$

где К – капитальные вложения;

Е – нормативный коэффициент (величина, обратная сроку окупаемости капитальных вложений);

С – текущие затраты.

Для упрощения настоящего исследования фактор дисконтирования будет опущен, то есть эффективность деятельности мусороперерабатывающих предприятий будет рассмотрена на ограниченном отрезке времени.

Далее по формуле (2.8), рассчитывается необходимая валовая выручка (НВВ), экономически обоснованный объем финансовых средств, необходимых организации для осуществления регулируемой деятельности в течение расчетного периода регулирования.

$$\text{НВВ} = \text{ОР} + \text{НР} + \text{РЭ} + \text{А}, \quad (2.8)$$

где ОР – операционные (подконтрольные) расходы, определяемые в целях корректировки долгосрочного тарифа по формуле методических указаний по расчету регулируемых тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами³⁸ в соответствии с прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации, тыс. руб.;

НР – неподконтрольные расходы, определяемые в соответствии с пунктом 32 методических указаний по расчету регулируемых тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами в целях корректировки долгосрочного тарифа в соответствии с пунктом 58 Основ ценообразования, тыс. руб.;

РЭ – расходы на приобретение энергетических ресурсов, определяемые в соответствии с пунктом 33 методических указаний по расчету регулируемых тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами в целях корректировки долгосрочного тарифа в соответствии с пунктом 58 Основ ценообразования, тыс. руб.;

А – в целях корректировки долгосрочного тарифа в соответствии с пунктом 58 Основ ценообразования расходы на амортизацию основных средств, определяемые в соответствии с пунктом 34 методических указаний по расчету

³⁸ Приказ ФАС России от 21.11.2016 N 1638/16 (ред. от 14.09.2020) "Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.12.2016 N 44544) (с изм. и доп., вступ. в силу с 15.12.2020)

регулируемых тарифов в области обращения с твердыми коммунальными отходами, тыс. руб.;

Для корректировки НВВ представлена возможность учитывать выручку от возможной реализации товаров и услуг, рассчитывается по формуле (2.9)

$$\text{НВВк} = (\text{ОР} + \text{НР} + \text{РЭ} + \text{А}) - \text{Вп}, \quad (2.9)$$

где Вп – выручка от реализации побочных продуктов.

Корректировки тарифа для населения на вывоз ТКО, рассчитывается по формуле (2.10).

$$\text{Ттко} = (\text{НВВт} \times \text{Ннч}) / 12, \quad (2.10)$$

где НВВт – необходимая валовая выручка на 1 тонну твердых коммунальных отходов

Ннч – норматив на человека твердых коммунальных отходов в год.

Приемы и методы решения проблемы ТКО должны оптимизироваться, для чего существует достаточно широкий спектр технологий обработки, обезвреживания и утилизации ТКО, различающихся как по затратам на их применение, так и по получаемым на выходе результатам.

Одним из наиболее распространенных методов промышленной обработки отходов является сжигание их с последующей выработкой энергии.

По моему мнению, технология прямого сжигания ТКО не представляет определенную экологическую опасность для окружающей природной среды вследствие токсичных выбросов, т.к. современные существующие мусоросжигательные заводы оборудуются высококачественными фильтрами, которые препятствуют выбросам в атмосферу. Так, например, один из мусоросжигательных заводов в Германии успешно работает с 2002 года в самом центре города Нюрнберг.

Один из основных принципов, заложенных в основу мусоросжигательного заводов (МСЗ) нового поколения – экологичность и безопасность. МСЗ выполняют важную задачу – вовлечение во вторичный оборот отходов, не пригодных к классической переработке. Все это приведет к снижению объемов захоронения отходов, что позволит избежать ущерба, наносимого окружающей среде свалками и полигонами.

На заводы поступают только те отходы, что остались после сортировки и непригодны для вторичного использования. Заезжающие на территорию завода мусоровозы проходят обязательный радиационный контроль, процедуру взвешивания и учета, после чего отходы выгружаются в приемный бункер-накопитель. В бункере отходы могут накапливаться до двух недель, а затем поступают в котел.

Для того чтобы иметь представление как скажется строительство МСЗ на тарифе для населения, составлена таблица 2.13, в которой учтены производственные расходы, а также возможная выручка.

Производственные расходы составлены и доработаны на примере сводного отчёта учебного центра Ассоциации «НП Совет рынка», а также проиндексированы на I квартал 2021г.

Производственные расходы делятся на условно-постоянные и условно переменные. В условно-постоянные затраты входят ремонт оборудования и оплата труда. В условно-переменные затраты входят, затраты на основной процесс, энергетические затраты, расходы на покупку электрической и тепловой энергии (мощности).

МСЗ относится к восьмой амортизационной группе, со сроком полезного использования свыше 20 лет до 25 лет включительно.

В соответствии с пунктом 1 статьи 16 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» плата за негативное воздействие на окружающую среду взимается за следующие его виды:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками;
- сбросы загрязняющих веществ в водные объекты;
- хранение, захоронение отходов производства и потребления (размещение отходов).

В соответствии с постановлением правительства от 29 июня 2018г. №758 ставка платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении твердых коммунальных отходов IV класса опасности определена как 95 руб./т до 2023 года, III класса опасности определена как 1327 руб./т. Концентрация III класса опасности отходов определена как 20% от общей массы, IV класса опасности определена, 60%.

Удельные расходы на захоронение, транспортировку, обслуживание контейнеров и заключение договоров, рассчитаны на примере тарифа, регионального оператора Челябинской области «ЦКС».

Расходы на захоронение составляют 143,7 руб./т. На захоронение отправляется 10% отходов, непригодных для сжигания.

Транспортные расходы включают в себя сбор ТКО от домохозяйств и транспортировку их до места назначения, т.е. МСЗ и составляют 975руб./т.

Расходы на заключение договоров и обслуживание контейнеров составляют 225 руб./т.

Реализация электроэнергии рассчитана на примере мощности Московского МСЗ при мощности 690 кВт·ч/т сажённых отходов, удельная цена реализации, взятая за основу 3,36 руб./ кВт·ч.

Под реализацией летучей золы понимается её нейтрализация путём цементирования. Удельная цена её реализации составляет 597,24 руб./т.

Шлак – это пятый класс опасности отходов, такой же класс опасности имеют несортированные отходы. Он может сразу применяться для отсыпки дорог. Шлак составляет 10% от массы отходов. Из шлака отбираются полезные фракции: черные

металлы. Остальное направляется на дорожное строительство. Удельная цена реализации составляет 150 руб./т.

Металлы составляют 30% от массы шлака Удельная цена реализации черных металлов составляет 23000 руб./т. Металлы, впоследствии направляются на переработку.

Удельная плотность отходов составляет 250 кг/м³.

В таблице 2.13 представлен расчёт тарифа при реализации технологии МСЗ завода.

Таблица 2.13 – Расчёт тарифа при реализации технологии МСЗ завода

№	Показатель	Руб.
1	Производственные расходы, в том числе:	3613,72
2.1	Условно-постоянные затраты	1181,47
2.2	Условно-переменные затраты	1321,40
2.3	Расходы на амортизацию основных средства и нематериальных активов:	1110,85
3	Плата за НВОС	32,24
4	Расходы по захоронению	14,37
5	Выручка, полученная от регулируемого вида деятельности, в том числе:	3041,32
5.1	Реализация летучей золы	17,92
5.2	Реализация шлаковых отходов	15,00
5.3	Реализация электроэнергии	2318,40
5.4	Реализация черных металлов	690,00
6	НВВ	3660,33
6.1	НВВ с учётом выручки от возможной реализации	619,01
7	Тариф для населения без учёта выручки от возможной реализации	159,22
7.1	Тариф для населения с учётом выручки от возможной реализации	26,93
8	Объем принятых твердых коммунальных отходов, м ³ .	4
9	Масса принятых твердых коммунальных отходов, тонн.	1

НВВ без учёта выручки от возможной реализации составляет 3660,33 руб./т.

НВВ с учётом выручки от возможной реализации составляет 619,01 руб./т.

Тариф для населения без учёта выручки от возможной реализации составляет 159,22 руб./месяц, при нормативе 2,088 м³ на человека.

Тариф для населения с учётом выручки от возможной реализации составляет 26,93 руб./месяц, при нормативе 2,088 м³ на человека.

Плата за НВОС сокращается в 10 раз по сравнению с полигонной технологией утилизации ТКО. Также при учёте возможной выручки от реализации возможно снижение тарифа для населения почти в 3 раза.

Так как объём направляемых на полигон отходов уменьшится до 10% от общего, соответственно увеличится и ресурс полигонов, если ранее он составлял 10-15 лет, с реализацией данной технологии ресурс увеличится до 19-28 лет.

Экономический эффект состоит из доходов от реализации продуктов переработки ТКО: электроэнергии, шлаков, черных металлов, летучей золы.

Экологический эффект представляет собой сумму предотвращенного ущерба водным и земельным ресурсам, так как при использовании технологии термической переработки ТКО на данные виды ресурсов нагрузка минимальна в отличие от полигонных технологий:

В общий эффект не включается эффект социальный, который минимален из-за мнения о выбросах диоксинов и фуранов.

Используя статистические данные, возможно рассчитать эффективность термической переработки.

Расчет осуществлялся, исходя из условной производительности завода, равной 500 000 т ТКО в год.

Ээкон. = 1,52 млрд. руб.

Эуд.экон. (удельный на 1 т ТКО) = 3331,47 руб.

Ээкол. = 145,08 млн. руб.

Эуд.экол. (удельный на 1 т ТКО) = 290,16 руб.

Ээ = 1,65 млрд. руб.

Иэкон. = 1,8 млрд. руб.

Иуд.экон. (удельные на 1 т ТКО) = 3613,72

Иэкол. = 16,1 млн. руб.

Иудэкол. (удельные на 1 т ТКО) = 32,24 руб.

При расчете предотвращенного ущерба водным и земельным ресурсам предполагалось, что твердые коммунальные отходы, подвергающиеся переработке

на мусоросжигательном заводе, могли быть в качестве альтернативного решения захоронены на полигоне.

Эффективность термической переработки ТКО на типичном российском заводе будет представлять следующее соотношение:

$$\text{Эф} = (3331,47 \text{ руб.} + 290,16 \text{ руб.}) / 3613,72 + 32,24 \text{ руб.} = 0,91 \text{ руб.}$$

Расчёт необходимой валовой выручки для технологии термической переработки ТКО имеет следующие отношение:

$$\text{НВВ} = 3613,72 + 32,34 + 14,37 = 3660,33 \text{ руб.}$$

Расчёт необходимой валовой выручки для технологии термической переработки ТКО с учётом выручки от возможной реализации имеет следующие отношение:

$$\text{НВВк} = 3660,33 - 690 - 2318,4 - 15,00 - 17,92 = 619,01 \text{ руб.}$$

Тариф для населения при использовании метода термической переработки ТКО без учёта выручки от возможно будет представляет следующее соотношение:

$$\text{Т} = (3660,33 \times 0,522) / 12 = 159,22 \text{ руб.}$$

Тариф для населения при использовании метода термической переработки ТКО с учётом выручки от возможной представляет следующее соотношение:

$$\text{Тк} = (619,01 \times 0,522) / 12 = 26,93 \text{ руб.}$$

Использование термического метода обработки твердых бытовых отходов имеет ряд отличительных черт:

1. Сжигание является одним из самых распространенных методов промышленной обработки ТКО.

2. Основные преимущества современных методов термической переработки:

- снижение объема отходов;
- эффективное обезвреживание отходов;
- попутное использование энергетического потенциала органических отходов.

3. Основные недостатки традиционных процессов сжигания ТКО, получивших распространение в мировой практике:

- образование значительного количества шлака;
- образование токсичной летучей золы.

2.3.2 Эколого-экономическая оценка комплексной переработки отходов и тариф для населения

Используя уже предложенные эколого-экономические подходы, можно рассчитать эффективность комплексной переработки ТКО.

Экономический эффект включает выручку от продажи максимального количества, полученного от твердых бытовых отходов, вторичных ресурсов, пригодных для использования на современном уровне развития технологий.

Экологическое воздействие - это сумма предотвратимого ущерба атмосферному воздуху, водным, земельным ресурсам и биоразнообразию.

При расчете эффективности этой технологии предполагалось, что в качестве альтернативного решения твердые бытовые отходы, перерабатываемые на комплексном предприятии, могут быть размещены на конкретном полигоне.

Рассчитать социальное воздействие невозможно из-за отсутствия статистической базы. Однако это не влияет на общую тенденцию определения

эффективности данной методики. Расчет осуществлялся, исходя из условной производительности комплексного завода, равной 500 000 т ТКО.

$$\text{Экол.} = 163,1 \text{ млн.руб.}$$

$$\text{Эуд.экол. (удельный на 1 т ТКО)} = 326,27 \text{ руб.}$$

$$\text{Экон.} = 719,7 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{Эуд.экон. (удельный на 1 т ТКО)} = 1439,46 \text{ руб.}$$

$$\text{Иэкон.} = 1,09 \text{ млрд. руб.}$$

Иуд.экон. (удельные на 1 т ТКО) = 2185,17 руб. Эффективность комплексной переработки отходов представляет собой следующее соотношение:

$$\text{Эф} = 326,27 \text{ руб.} + 1439,46 \text{ руб.} / 2185,17 \text{ руб.} = 0,81$$

Расчёт необходимой валовой выручки для технологии комплексной переработки ТКО имеет следующие отношение:

$$\text{НВВ} = 1210,17 + 96,72 + 43,11 + 975 + 225 = 2550$$

Расчёт необходимой валовой выручки для технологии комплексной переработки ТКО с учётом выручки от возможной реализации имеет следующие отношение:

$$\text{НВВк} = 2550 - 200 - 989,46 - 250 = 1130,55$$

Тариф для населения при использовании метода термической переработки ТКО представляет следующее соотношение:

$$\text{T} = (2550,33 \times 0,522) / 12 = 110,93$$

Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020) «Об отходах производства и потребления» гласит, что приоритетом в обращении с отходами является максимальное использования исходного сырья и материалов, именно этот метод позволяет добиться самого высокого % использования материальных ресурсов.

Для того чтобы иметь представление как скажется строительство завода по переработке отходов на тарифе для населения, составлена таблица 2.14, в которой учтены производственные расходы, а также возможная выручка.

Производственные расходы составлены и доработаны на примере сводного отчёта учебного центра Ассоциации «НП Совет рынка», а также проиндексированы на I квартал 2021г. Все расчёты представлены в руб./т.

Производственные расходы делятся на условно-постоянные и условно переменные и содержат 3 группы, производство биотоплива (Refuse Derived Fuel, RDF), автоматическая сортировка на вторичные материальные ресурсы (ВМР), производство техногрунта. В условно-постоянные затраты входят ремонт оборудования и оплата труда. В условно-переменные затраты входят, затраты на основной процесс, энергетические затраты, расходы на покупку электрической и тепловой энергии (мощности).

Перерабатывающий завод также относится к восьмой амортизационной группе, со сроком полезного использования свыше 20 лет до 25 лет включительно.

Удельные расходы на захоронение, транспортировку, обслуживание контейнеров и заключение договоров, рассчитаны на примере тарифа, регионального оператора Челябинской области «ЦКС».

Расходы на захоронение составляют 143,7 руб./т. На захоронение отправляется 30% отходов, непригодных для переработки.

Транспортные расходы включают в себя сбор ТКО от домохозяйств и транспортировку их до комплекса по переработке отходов и составляют 975руб./т.

Расходы на заключение договоров и обслуживание контейнеров составляют 225 руб./т.

С 1 тонны принятых отходов, на производство RDF направляется 25%. Удельная цена при реализации RDF составляет 1000 руб./т. Составляет 25% от входящей массы ТКО.

С 1 тонны принятых отходов, на производство ВМР направляется 25%. За основу состава корзины ВМР используется информация из 1 главы, а именно:

- бумага 38%;
- пластмасс 6%;
- металл 3%;
- стекло 4%;
- резина 1%;
- древесина 2%.

Удельная цена при реализации ВМР составляет:

- бумага 6000 руб./т;
- пластмасс 11797 руб./т;
- металл 23000 руб./т;
- стекло 2000 руб./т;
- резина 16000 руб./т;
- древесина 2000 руб./т.

С 1 тонны принятых отходов, на производство техногрунта направляется 20%. Удельная цена при реализации техногрунта составляет 1000 руб./т.

На таблице 2.14 представлен расчёт тарифа при реализации технологии переработки ТКО.

НВВ без учёта выручки от возможной реализации составляет 2550 руб./т.

НВВ с учётом выручки от возможной реализации составляет 1130,55 руб./т.

Тариф для населения без учёта выручки от возможной реализации составляет 110,93 руб./месяц, при нормативе 2,088 м³ на человека.

Тариф для населения с учётом выручки от возможной реализации составляет 49,18 руб./месяц, при нормативе 2,088 м³ на человека.

Таблица 2.14 – Расчёт тарифа при реализации технологии переработки ТКО

№	Показатель	Руб.
1	Себестоимость оказываемых услуг по регулируемому виду деятельности, включая:	2550,00
2	Производственные расходы, в том числе:	1350,00
2.1	Производство RDF	148,20
2.1.1	Условно-постоянные затраты	10,89
2.1.2	Условно-переменные затраты	94,20
2.2	Автоматическая сортировка	806,05
2.2.1	Условно-постоянные затраты	459,51
2.2.2	Условно-переменные затраты	346,54
2.3	Производство техногрунта	27,54
2.3.1	Условно-постоянные затраты	22,16
2.3.2	Условно-переменные затраты	5,38
2.4	Расходы на амортизацию основных средства и нематериальных активов:	228,38
2.5	Плата за НВОС	96,72
2.6	Расходы по захоронению	43,11
3	Транспортные расходы	975,00
4	Расходы на заключение договоров и обслуживание	225,00
5	Выручка, полученная от регулируемого вида деятельности, в том числе:	1439,46
5.1	RDF	250,00
5.2	ВМР, в том числе:	989,46
5.2.1	Бумага	570,00
5.2.2	Пластмасс	176,96
5.2.3	Металл	172,50
5.2.4	Стекло	20,00
5.2.5	Резиновая крошка	40,00
5.2.6	Древесина	10,00
5.3	Техногрунт	200,00
6	НВВ	2550,00
6.1	НВВ с учётом выручки от возможной реализации	1130,55
7	Тариф для населения	110,93
7.1	Тариф для населения с учётом выручки от возможной реализации	49,18
8	Объем принятых твердых коммунальных отходов, м ³ .	4
9	Масса принятых твердых коммунальных отходов, тонн.	1

Плата за НВОС/т. сокращается в 3 раза по сравнению с полигонной технологией утилизации ТКО. Также при учёте возможной выручки от реализации возможно снижение тарифа для населения в 2 раза.

Так как объём направляемых на полигон отходов уменьшится до 30% от общего, соответственно увеличится и ресурс полигонов, если ранее он составлял 10-15 лет, с реализацией данной технологии ресурс увеличится до 17-25 лет.

Реализация ВМР из отходов способствует развитию рынка, снижению расходов на производство, вместе с тем позволяя извлекать большую прибыль и получить возможность снижения цен на товары. Например, технология модификации вторичного полиэтилена позволяет получать продукты, которые по своим эксплуатационным свойствам способны заменять продукты из первичного сырья. К ним относятся гофрированные дренажные трубы для мелиорации почвы, многоразовые пластиковые ящики для транспортировки и хранения свежих овощей и промышленных товаров.

Переработка отходов в топливные брикеты обеспечит производство дополнительным источником тепловой энергии. Использование промотходов в качестве топлива снижает объем вырубки лесов.

Организация переработки создает новые рабочие места, способствует развитию специалистов в данной области и положительно сказывается на экономическом развитии страны.

2.3.3 Эколого-экономическая оценка захоронения отходов на полигоне и тариф для населения

Исторически сложилось так, что первый и самый быстрый способ избавиться от твердых коммунальных отходов, вывести их на свалку (полигон ТКО). Мировая практика в настоящее время насчитывает огромное количество полигонов складирования. Полигон складирования коммунальных отходов относится к шестой амортизационной группе со сроком полезного использования свыше 10 лет до 15 лет включительно.

Экономическая эффективность полигонной технологии стандартно представляет собой соотношение общего эффекта к общим издержкам.

При использовании данной технологии экологический эффект(Ээкол.) практически отсутствует, так как ущерб, наносимый атмосферному воздуху, водным, земельным ресурсам и биоразнообразию максимален.

Социальный эффект заключается в том, что устраняется риск передачи инфекционных заболеваний, что максимально увеличивается при отсутствии систем сбора бытовых отходов. Наличие элементарной сортировки черных и цветных металлов позволяет говорить об имеющем место экономическом эффекте.

Эффективность полигонной технологии в общем виде можно представить следующим образом;

Используя данные предприятий, специализирующихся на переработке ТКО, можно рассчитать эффективность конкретной технологии захоронения отходов.

Расчет был основан на условной производительности полигона, которая эквивалентна 500 000 тонн ТКО в год.

Ээкон. = 86,25 млн. руб.

Эуд.экон. (удельный на 1 т ТКО) = 172,5 руб./т

Иэкон. = 200,81 млн. руб.

Иуд.экон. (удельные на 1 т ТКО) = 401,62 руб./т

В настоящее время практически невозможно рассчитать социальное воздействие из-за отсутствия статистической базы. В экономическую эффективность входит только та часть, которая обеспечивает первичную сортировку лома черных и цветных металлов, так как в настоящее время в России при использовании полигонных технологий, выбросы вредных компонентов не улавливаются до предельно допустимых норм, экологический эффект не наблюдается.

Однако все вышеперечисленные предположения позволяют проследить общую тенденцию при расчете эффективности конкретной технологии полигона в России:

$$\text{Эф} = 172,5 \text{ руб.} / 401,62 \text{ руб.} = 0,42 \text{ руб.}$$

Расчёт необходимой валовой выручки для полигонной технологии имеет следующие отношение:

$$НВВ=1502,29+322,4=1824,69 \text{ руб.}$$

Тариф для населения при использовании метода полигонной технологии представляет следующее соотношение:

$$Т= (1824,69 \times 0,522) / 12 = 79,37 \text{ руб.}$$

Использование технологии захоронения мусора не решает полностью проблему с ТКО. Недостатки этого метода очевидны:

1. Количество областей, пригодных для преобразования их в полигоны, уменьшается;
2. Биогаз, образующийся на свалках, оказывает негативное воздействие на окружающую среду, является одной из причин пожаров, влияет на здоровье обслуживающего персонала, забивает растительность вокруг полигона и отрицательно влияет на климат Земли. Одним из них является парниковый эффект. газы;
3. На полигонах образуется токсичная жидкость-фильтрат, воздействие которой на окружающую среду крайне негативно;
4. В процессе использования биогаза образуется конденсат, близкий по химическому составу к фильтрационному. Фильтрация и конденсат должны быть включены в систему сбора и удаления;
5. Использование биогаза в качестве топлива для газовых двигателей и газовых турбин с целью получения тепловой и электрической энергии на сегодняшний день является наиболее распространенным и перспективным направлением использования биогаза;

6. Сжигание биогаза следует рассматривать как вынужденную и промежуточную меру, которая помогает уменьшить выброс биогаза в атмосферу и возможность возгорания ТБО на полигонах;

7. В России биогаз практически не собирается на полигонах и полигонах (вопреки требованиям действующих нормативных документов);

8. Основными причинами, препятствующими использованию биогаза в России, являются отсутствие нормативно-правовой и технико-экономической базы в регионе, а также практика монопольного распределения электроэнергии. Однако сбор и сжигание биогаза можно осуществить на большинстве полигонов ТБО;

9. В нынешних экономических условиях в России целесообразно использовать тепловую энергию биогаза для собственных нужд предприятий, эксплуатирующих полигоны ТКО, а также для развития вспомогательных производств по производству энергоемкой продукции, таких как тепличное хозяйство. для посадки, выращивания цветов и овощей.

Захоронение ТКО производится на полигоне в соответствии с Инструкцией Министерства строительства РФ по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых коммунальных отходов, от 2 ноября 1996 года. Инструкция гласит, что рекультивацию территории закрытого полигона проводит организация, эксплуатирующая полигон, после получения предварительного разрешения на проведение работ в органах санитарно-эпидемиологического надзора и Минприроды (района, города, области, края) с участием предприятия, выполняющего дальнейшее целевое использование земель.

В обязанность спецавтохозяйства и других предприятий по санитарной очистке города входит своевременное проведение рекультивации и передача участка для его дальнейшего целевого использования. Технический этап рекультивации проводится самим предприятием. Биологический этап целесообразно проводить специализированными предприятиями коммунального, сельскохозяйственного или лесохозяйственного профиля за счет средств предприятия, проводящего рекультивацию.

Производственные расходы включают в себя, условно-постоянные и условно-переменные. Также в тариф входят расходы на рекультивацию полигона, амортизационные расходы, плата за НВОС.

Условно-постоянные затраты включают в себя, затраты эксплуатацию механизмов и машин, грунт для промежуточной изоляции, временные дороги и разворотные площадки.

Условно-переменные затраты включают в себя расходы на электроэнергию, воду, ремонт, техника безопасности, транспортные расходы, расходы на обслуживание.

В соответствии с постановлением правительства от 29 июня 2018г. №758 ставка платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении твердых коммунальных отходов IV класса опасности определена как 95 руб./т до 2023 года, III класса опасности определена как 1327 руб./т. Концентрация III класса опасности отходов определена как 20% от общей массы, IV класса опасности определена, 60%.

На таблице 2.15 представлен расчёт тарифа при использовании текущей технологии утилизации ТКО, методом захоронения на полигоне ТКО.

Таблица 2.15 – Расчёт тарифа при реализации полигонной технологии

№	Показатель	Руб.
1	Производственные расходы, в том числе:	1502,29
1.1	Условно-постоянные	180,90
1.2	Условно переменные	1275,40
2	Расходы на рекультивацию полигона	20,59
3	Расходы на амортизацию основных средства и нематериальных активов:	25,40
4	Плата за НВОС	322,40
5	НВВ	1824,69
6	Удельный тариф для населения	79,37
7	Объем принятых твердых коммунальных отходов, м ³ .	4
8	Масса принятых твердых коммунальных отходов, тонн.	1

Плата за НВОС/т. составляет 322,4 руб./т.

НВВ составляет 1824,69 руб./т.

Тариф для населения составляет 79,37 руб./месяц, при нормативе 2,088 м³ на человека.

Данная технология считается неприемлемой, в качестве аргументов можно привести основные негативные последствия:

- при разложении мусора внутри почвы выделяются токсичные вещества, попадающие в грунтовые подземные воды;
- нет возможности использовать сырьё вторично;
- это невыгодно для экономики;
- рост площадей свалок.

Так же на рисунке 2.14, продемонстрирован график, на котором представлено сравнение срока службы полигона ТКО при использовании разных технологий.

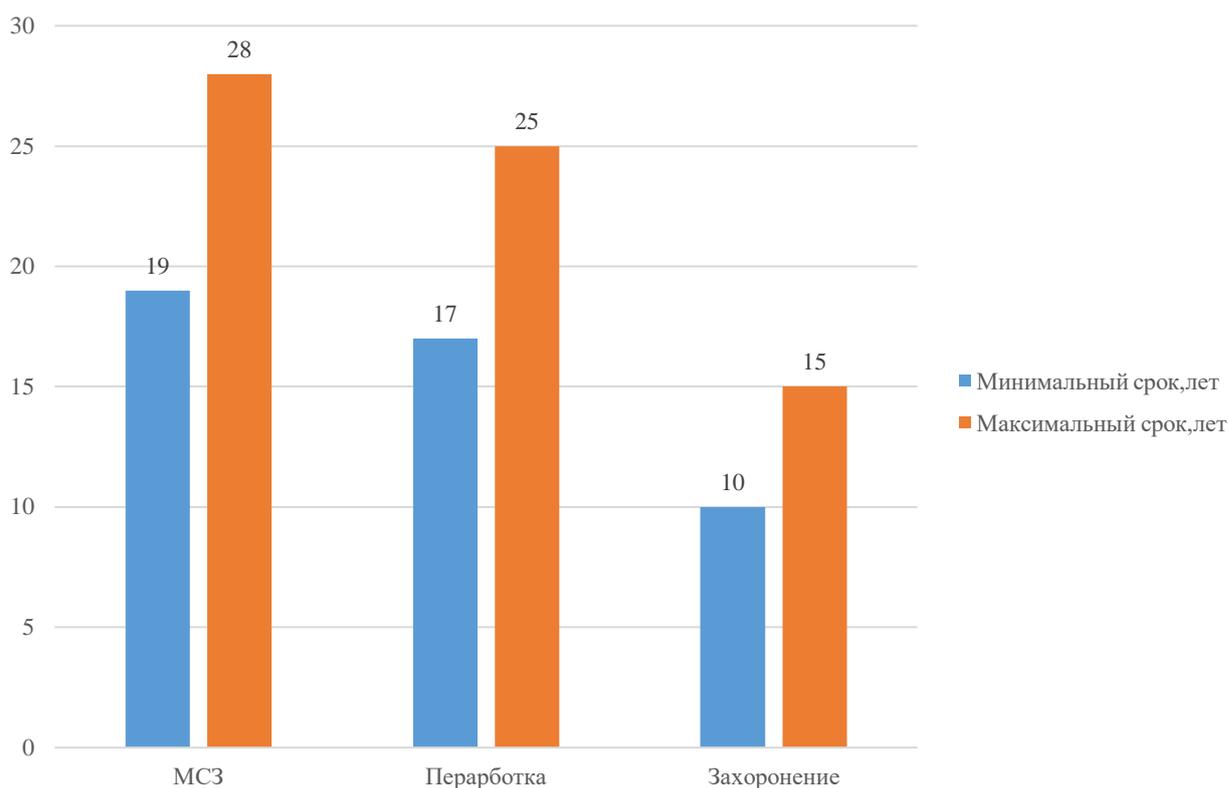


Рисунок 2.14 – Срок использования полигона ТКО, при разных технологиях обращения с отходами

На рисунке 2.14 видно, что срок использования полигона ТКО, является максимальным при выборе метода сжигания отходов.

Так же был составлен график с тарифами при использовании разных технологий утилизации ТКО, представленный на рисунке 2.15.

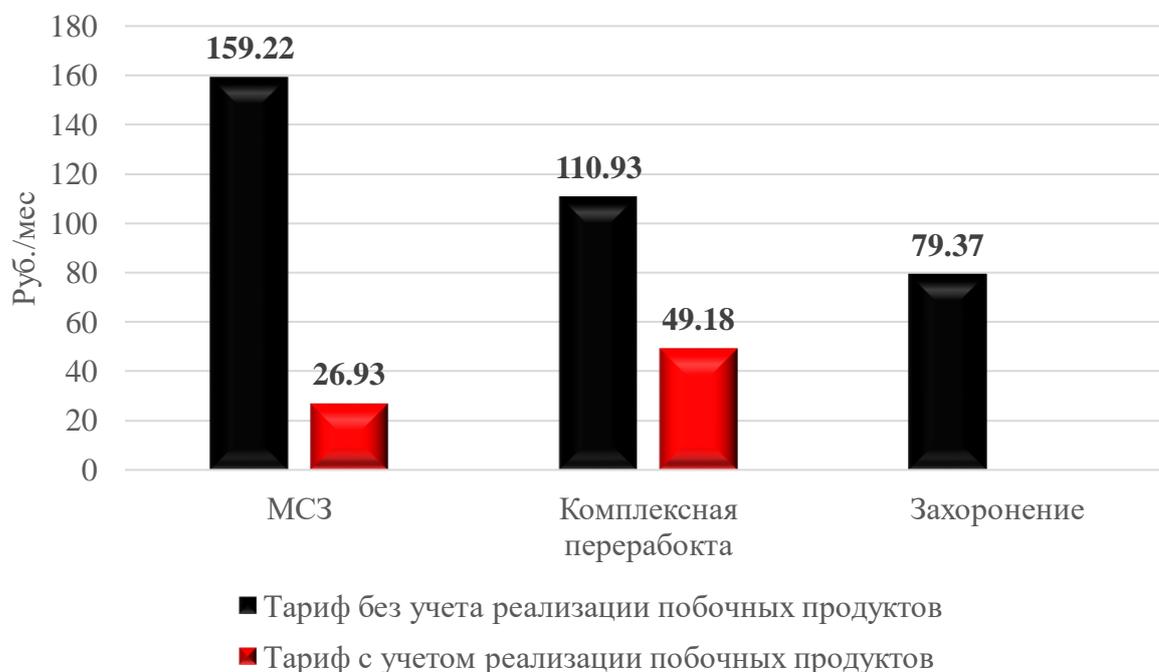


Рисунок 2.15 – Тариф для населения при использовании разных технологий утилизации твердых коммунальных отходов

Из рисунка 2.15 мы можем наблюдать, что наименьший тариф достигается также путём сжигания отходов, с последующей выработкой энергии.

Выводы по разделу два

Традиционными путями утилизации твердых бытовых отходов являются:

- захоронение на полигонах;
- сжигание;
- комплексная переработка.

Исторически сложилось так, что первый и самый простой способ избавиться от ТКО – это вывозить их на свалку. В современных условиях страны с большими площадями земли не могут себе позволить использовать именно этот метод удаления отходов.

Основные недостатки технологии захоронения отходов:

- загрязнение больших площадей земли;
- потеря ценных компонентов ТКО;
- образование биогаза;
- образование фильтрата и выбросы вредных веществ в атмосферу.

Сжигание – наиболее распространенный и технически проверенный метод утилизации ТКО. Основное преимущество термической переработки – минимальное воздействие на земельные и водные ресурсы.

Основными недостатками способа термической обработки ТКО являются:

- высокие капитальные вложения;
- большое скопление шлаковых отходов.

Новейшим способом использования ТКО является – комплексная переработка отходов, которая представляет собой систематическое сочетание сортировки и производства топлива из RDF. Производство по промышленной технологии, основанной на принципе сочетания различных методов переработки отходов, устраняет недостатки каждого метода в отдельности, что является основным преимуществом комплексной переработки.

3 РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

3.1 Показатели и анализ параметров экономической безопасности Челябинской области

Состояние экономической безопасности каждого региона характеризуется использованием критериев и показателей. Критерии экономической безопасности характеризуют пороговые значения, на основе которого строится реагирование на угрозы. Например, способность экономической системы противостоять угрозам определяется такими критериями, как количество ресурсов, уровень технологий, уровень организации и развития производства, обеспеченность финансами, маркетинга, юридических служб и служб безопасности.

Таким образом, критерий экономической безопасности – это признак, на основании которого определяется состояние экономической системы и ее способность противостоять грядущим угрозам.

Применительно к индивидуальным критериям формируются конкретные показатели экономической безопасности. Если критерий определяет качественную основу экономической безопасности в том или ином направлении, то показатель определяет количественные характеристики этого явления.

Индикатор экономической безопасности - это количественная характеристика способности субъекта поддерживать состояние и противостоять угрозе не достижения целей развития по определенному критерию.

Показатели экономической безопасности и опасности противоположны по содержанию. Для них характерно положение одних и тех же критериев развития экономической системы, но с противоположных полюсов. Каждая экономическая система и подсистема имеют свои критерии и показатели безопасности. Стратегия экономического развития регионов – это система мер по долгосрочному экономическому росту.

Валовой региональный продукт (валовая добавленная стоимость по базовым ценам) – это стоимость товаров и услуг, произведенных для конечного использования. Валовой региональный продукт рассчитывается как разница между выпуском и промежуточным потреблением.

При расчете валового регионального продукта на душу населения использовалась среднегодовая численность населения, пересчитанная с учетом итогов Всероссийской переписи населения.

Среднедушевые денежные доходы исчисляются делением общей суммы денежного дохода за отчетный период на численность наличного населения.

Амортизация основных средств начисляется за полный календарный год, независимо от месяца покупки или строительства, по установленным нормам.

Принято различать 2 типа износа: физический износ – это изменение механических, химических, физических и других свойств физических объектов под воздействием производственных процессов, сил природы, моральное устаревание.

Моральное устаревание – это потеря экономической эффективности и целесообразности использования денежных средств до окончания их полного физического износа. В таблице 3.1 представлены показатели, характеризующие текущее положение Челябинской области.

Таблица 3.1 – Положение Челябинской области на 2019 год

Показатель	Значение
ВРП	1545582,5 млн. руб.
ВРП на душу населения	445276,7 руб.
Численность населения	3 466,5 тыс. чел.
Среднегодовая численность занятых	1765,5 тыс. чел.
Инвестиции в основной капитал	299051 млн. руб.
Степень износа основных производственных фондов	51,3%

В таблице 3.2 представлены и рассчитаны показатели экономической безопасности Челябинской области.

Таблица 3.2 – Основные показатели экономической безопасности Челябинской области

№	Показатель	Значение				
		2015	2016	2017	2018	2019
Общие социально-экономические показатели						
1	Индекс физического объема ВРП, в % к предыдущему году	99,5	96,9	102,1	101,7	99,3
2	ВРП на душу населения, руб.	345597,1	363023,3	386862,1	436611,1	445276,7
3	Удельный вес ВРП в общероссийских показателях, %	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6
4	Доля инвестиций в основной капитал в валовом продукте, %	11,63	14,38	14,79	12,07	12,34
5	Степень износа основных фондов, %	51,5	52,5	52,4	50,6	51,3
6	Индекс промышленного производства (в % к предыдущему году)	101,5	102,4	102,7	102,7	103,5
7	Индекс производительности труда (% к предыдущему году)	101,3	106,4	94,7	100,9	101,8
8	Коэффициент напряженности на рынке труда (человек/место)	0,6458	0,554	0,503	0,756	0,485
9	Доля инвестиций в машины, оборудование и транспортные средства в общем объеме инвестиций в основной капитал (в % от общего объема инвестиций)	6,5	20,7	10,4	5,2	3,9
10	Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг, %	1,1	2,1	2,5	3	3,6
11	Доля высокотехнологичной и наукоемкой продукции в ВРП, %	17,5	15,30	17,3	18,9	
12	Доля организаций, осуществляющих технологические инновации, %	7,3	5,5	5,9	4,6	4,2

Окончание таблицы 3.2

№	Показатель	Значение				
		2015	2016	2017	2018	2019
13	Доля населения трудоспособного возраста в общей численности населения, %	58,2	57,4	56,6	56	55,4
14	Доля граждан с доходами ниже величины прожиточного минимума, %	13,7	13,8	13,2	12,8	12,8
15	Доля машин, оборудования и транспортных средств в общем объеме импорта, %	41,1	30,6	41	31,2	33,5
16	Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме экспорта товаров, работ, услуг промышленного производства, %	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1
17	Оборот розничной торговли, млн. руб.	146636	140989	140782	148838	158480
18	Децильный коэффициент, в размах	10,8	10,1	10,3	8,7	9,8

Коэффициент напряженности на рынке труда - это отношение численности незанятых граждан, зарегистрированных в службе занятости, к количеству вакансий, заявленных работодателями.

Соотношение спроса и предложения на рабочую силу характеризует коэффициент напряженности на рынке труда.

Ключевой результирующей характеристикой инновационной деятельности предприятий, отражающей их вклад в экономику страны, является производство продукции, основанной на новых и усовершенствованных технологиях.

Децильный коэффициент (коэффициент дифференциации доходов) характеризует степень социального расслоения и показывает во сколько раз минимальные доходы 10% наиболее обеспеченного населения превышают максимальные доходы 10% наименее обеспеченного населения.

Определен коэффициент экономической безопасности Челябинской области по формуле (3.1):

$$Кэбр = Крр \times Кар \times Крлр \quad (3.1)$$

где Крр – коэффициент развития региона;

Кар – коэффициент адаптивности региона;

Крлр – коэффициент релаксации региона.

Произведен расчет индикаторов.

Составлена таблица 3.3 со вспомогательными данными для расчета:

Таблица 3.3 – Дополнительные данные для расчета индикаторов

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
ВРП на душу населения, руб.	345597,1	363023,3	386862,1	436611,1	445276,7
ВВП на душу населения в России, руб.	1 951 658,84	1 971 572,23	2 037 754,97	2 142 666,34	2 216 667,66
Дефицит консолидированного бюджета, млн. руб.	2542	-353	-7274	-12592	1188,0
ВРП, млн. руб.	1209242,7	1271133,1	1353119,5	1521325,4	1545582,5
Численность экономически активного населения	1718,3	1714	1732,9	1756,2	1765,5
Безработные, тыс. чел.	129,4	130,5	123,5	105,3	95,1

Экономически активное население – население страны, которое имеет или желает и потенциально сможет иметь самостоятельный источник средств

существования. По методологии Международной организации труда в эту категорию включают людей в возрасте от 15 до 72 лет.

Индикаторы рассчитаны и представлены в таблице 3.4

Таблица 3.4 – Значения индикаторов экономической безопасности

Индикатор	Значение					Пороговое значение
	2015	2016	2017	2018	2019	
1.Индикаторы, характеризующие оценку состояния ЭБ региона						
Соотношение ВРП на душу населения по региону к среднему по стране	17,71	18,41	18,98	20,38	20,09	<=20%
Индикаторы, характеризующие уровень адаптивности региональной экономической системы к новым условиям внешней среды						
Доля инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в ВРП	11,63	14,38	14,79	12,07	12,34	>25%
Дефицит консолидированного бюджета к ВРП	0,21	-0,03	-0,54	-0,83	0,08	<3-4%
Индикаторы, характеризующие уровень социальной напряженности в регионе						
Соотношение численности населения с доходами ниже прожиточного минимума с общей численностью населения	13,70	13,80	13,20	12,80	12,80	<7%
Соотношение доходов 10%наиболее и 10%наименее обеспеченного населения	10,8	10,1	10,3	8,7	9,8	<8 раз
Уровень безработицы по отношению к экономически активному населению в среднегодовом исчислении	7,53	7,61	7,13	6,00	5,39	<10%
Доля расходов на образование в ВРП	4,32	6,54	2,54	3,58	3,71	>10%
Доля расходов на здравоохранение в ВРП	1,49	1,75	1,74	1,64	1,62	>5,3%

Индикаторы приводятся к безразмерному виду с помощью различных нормировок и отображаются в единой системе координат (на лепестковой диаграмме).

Способ нормирования значений представлены в формуле (3.1) и (3.2):

– для соотношения «не менее порогового значения»:

$$\bar{x} = \begin{cases} (1 - a/x)/\ln(10/3), x > a \\ 2 - \log_{10/3} \left(\frac{a}{x}\right), x \leq a \end{cases} \quad (3.1)$$

– для соотношения «не более порогового значения»:

$$\bar{x} = \begin{cases} (1 - x/a)/\ln(10/3), x < a \\ 2 - \log_{10/3} \left(\frac{x}{a}\right), x \geq a \end{cases} \quad (3.2)$$

где x – фактическое значение индикатора;

a – его пороговое значение, – нормированное значение.

При подобной нормировке случай $= 1$ соответствует случаю равенства индикатора и его порогового значения, случай < 1 свидетельствует о наличии угрозы экономической безопасности (индикатор не достиг своего порогового значения). Выражение > 1 соответствует случаю достижения индикатором своего порогового значения, т.е. в данном случае индикатор находится в безопасной зоне.

В таблице 3.5 представлены нормализованные значения.

Нормализованная оценка, рассчитана по формуле:

$$C_k = \frac{1}{N_k} \sum_{j=1}^{N_k} x_j^H \quad (3.3)$$

где C_k – нормализованная оценка состояния k -й сферы жизнедеятельности;

N_k – число индикаторов в сфере k .

Таблица 3.5 – Нормализованные значения индикаторов

Индикатор	Значение				
	2015	2016	2017	2018	2019
Соотношение ВРП на душу населения по региону к среднему по стране	1,068	1,047	1,030	0,989	0,997
Индикаторы, характеризующие уровень адаптивности региональной экономической системы к новым условиям внешней среды					
Доля инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в ВРП	0,644	0,727	0,739	0,658	0,666
Дефицит консолидированного бюджета к ВРП	1,725	1,786	1,921	2,003	1,759
Индикаторы, характеризующие уровень социальной напряженности в регионе					
Соотношение численности населения с доходами ниже прожиточного минимума к общей численностью населения	0,679	0,677	0,694	0,706	0,706
Соотношение доходов 10%наиболее и 10%наименее обеспеченного населения	0,841	0,874	0,865	0,953	0,890
Уровень безработицы по отношению к экономически активному населению в среднегодовом исчислении	1,153	1,147	1,180	1,259	1,304
Доля расходов на образование в ВРП	0,617	0,783	0,455	0,553	0,599
Доля расходов на здравоохранение в ВРП	0,482	0,529	0,527	0,510	0,506

Все коэффициенты нормализованы и представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Коэффициенты развития региона, адаптивности, релаксации и экономической безопасности

Коэффициенты	2015	2016	2017	2018	2019
К _{рр}	1,068	1,047	1,030	0,989	0,997
К _{ар}	1,185	1,256	1,330	1,331	1,212
К _{рлр}	0,755	0,802	0,744	0,796	0,681
К _{эб}	0,955	1,055	1,019	1,048	0,824

Оценка состояния экономической безопасности региона. Коэффициент может принимать значение от 0 до нескольких единиц. Оптимальным считается значение показателя равным 1.

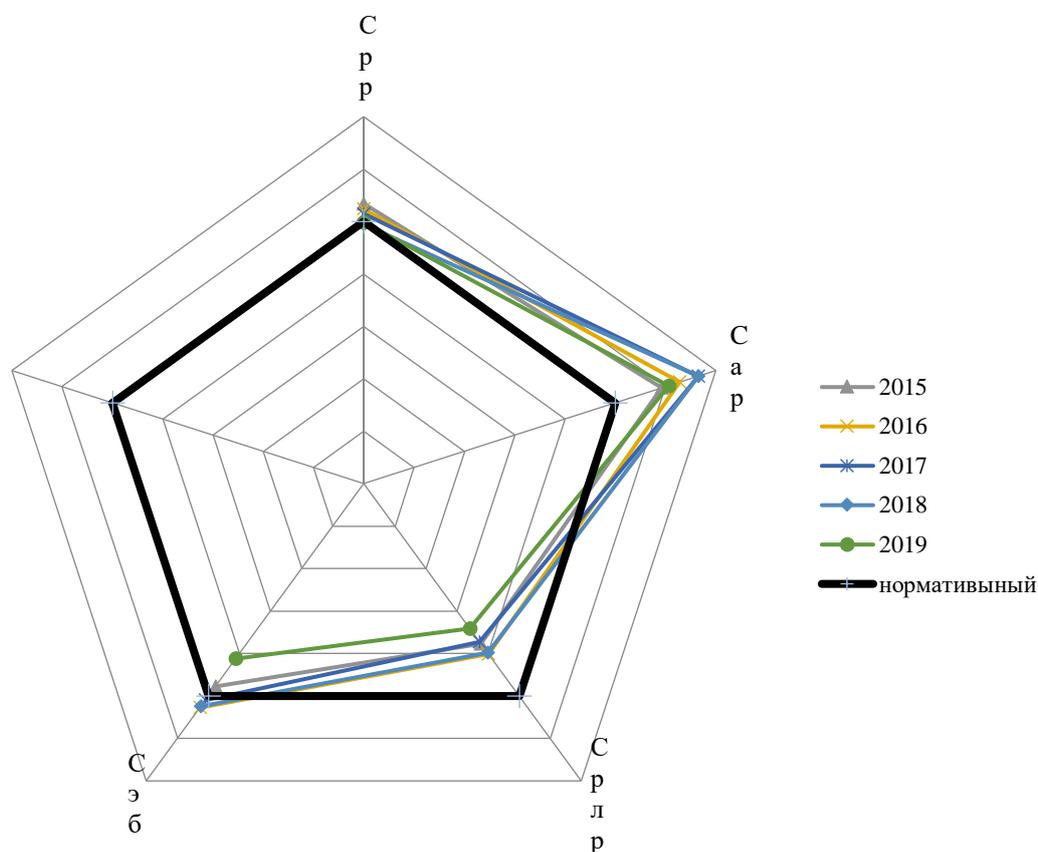


Рисунок 3.1 – Лепестковая диаграмма коэффициентов Челябинской области.

Коэффициент экономической безопасности Челябинской области в период с 2016 по 2018 год принимает значение больше единицы, это связано с тем, что в Челябинской области области высокое значение коэффициента развития региона и адаптивности региона.

Среди кризисных индикаторов Челябинской области находятся: коэффициент релаксации региона. Очень низкие показатели имеют доли расходов на образование и здравоохранение в ВРП.

3.2 Анализ результатов оценки уровня эколого-экономической безопасности региона с учетом предложений по совершенствованию методики

Так как в данной методике нет аспекта экологической безопасности, а целью данной работы является оценить уровень эколого-экономической безопасности и разработать предложения по повышению уровня, целесообразно скорректировать методику, рассмотренную в разделе 3.1 добавив экологические показатели в коэффициент релаксации региона, тогда данный коэффициент будет содержать индикаторы, характеризующие уровень эколого-социальной напряженности в регионе. Пороговыми значениями признаны целевые показатели национального проекта экология до 2024 года, так же составлены прогнозные значения экономической безопасности при использовании системы утилизации отходов с помощью МСЗ и комплексной переработки отходов.

Тогда значения индикаторов примут следующие значения, представленные в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Значения индикаторов с учетом экологических показателей

Индикатор	Значение					Пороговое значение
	2015	2016	2017	2018	2019	
1.Индикаторы, характеризующие оценку состояния ЭБ региона						
Соотношение ВРП на душу населения по региону к среднему по стране	17,71	18,41	18,98	20,38	20,09	<=20%
Индикаторы, характеризующие уровень адаптивности региональной экономической системы к новым условиям внешней среды						
Доля инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в ВРП	11,63	14,38	14,79	12,07	12,34	>25%
Дефицит консолидированного бюджета к ВРП	0,21	-0,03	-0,54	-0,83	0,08	<3-4%

Окончание таблицы 3.7

Индикатор	Значение					Пороговое значение
	2015	2016	2017	2018	2019	
Индикаторы, характеризующие уровень эколого-социальной напряженности в регионе						
Соотношение численности населения с доходами ниже прожиточного минимума с общей численностью населения	13,70	13,80	13,20	12,80	12,80	<7%
Соотношение доходов 10%наиболее и 10%наименее обеспеченного населения	10,8	10,1	10,3	8,7	9,8	<8 раз
Уровень безработицы по отношению к экономически активному населению в среднегодовом исчислении	7,53	7,61	7,13	6,00	5,39	<10%
Доля расходов на образование в ВРП	4,32	6,54	2,54	3,58	3,71	>10%
Доля расходов на здравоохранение в ВРП	1,49	1,75	1,74	1,64	1,62	>5,3%
Доля расходов на охрану окружающей среды в ВРП	0,27	0,33	0,33	0,51	0,29	>3
Доля отходов, направленных на утилизацию	1,01	1,08	1,33	1,08	1,44	>20
Доля уловленных загрязняющих веществ в атмосферу	67	71	80,7	82	80,3	>=100
Доля размещенных отходов	86	89	82	89	96,5	>80
Отношение очищенных сточных вод к сбросам	80,54	87,51	75,84	75,12	71,66	>=100

Индикаторы приводятся к безразмерному виду с помощью различных нормировок и отображаются в единой системе координат (на лепестковой диаграмме).

В таблице 3.8 представлены нормализованные значения индикаторов с учётом экологических показателей.

Таблица 3.8 – Нормализованные значения индикаторов с учетом экологических показателей

Индикатор	Значение				
	2015	2016	2017	2018	2019
Соотношение ВРП на душу населения по региону к среднему по стране	1,068	1,047	1,030	0,989	0,997
Индикаторы, характеризующие уровень адаптивности региональной экономической системы к новым условиям внешней среды					
Доля инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в ВРП	0,644	0,727	0,739	0,658	0,666
Дефицит консолидированного бюджета к ВРП	1,725	1,786	1,921	2,003	1,759
Индикаторы, характеризующие уровень эколого-социальной напряженности в регионе					
Соотношение численности населения с доходами ниже прожиточного минимума с общей численностью населения	0,679	0,677	0,694	0,706	0,706
Соотношение доходов 10%наиболее и 10%наименее обеспеченного населения	0,841	0,874	0,865	0,953	0,890
Уровень безработицы по отношению к экономически активному населению в среднегодовом исчислении	1,153	1,147	1,180	1,259	1,304
Доля расходов на образование в ВРП	0,617	0,783	0,455	0,553	0,599
Доля расходов на здравоохранение в ВРП	0,482	0,529	0,527	0,510	0,506
Доля расходов на охрану окружающей среды в ВРП	0,249	0,279	0,283	0,362	0,262
Доля отходов, направленных на утилизацию	0,179	0,186	0,210	0,186	0,220
Доля уловленных загрязняющих веществ в атмосферу	0,794	0,821	0,884	0,892	0,881
Доля размещенных отходов	0,959	0,940	0,986	0,940	0,898
Отношение очищенных сточных вод к сбросам	0,883	0,926	0,853	0,848	0,825

В таблице 3.9 представлены коэффициенты эколого-экономической безопасности региона.

Таблица 3.9 – Коэффициенты развития региона, адаптивности и релаксации эколого-экономической безопасности

Коэффициенты	2015	2016	2017	2018	2019
К _{рр}	1,068	1,047	1,030	0,989	0,997
К _{ар}	1,185	1,256	1,330	1,331	1,212
К _{рлр}	0,684	0,716	0,694	0,721	0,649
К _{эб}	0,865	0,942	0,950	0,949	0,785

Коэффициент экономической безопасности с учётом экологических показателей Челябинской области в период с 2015 по 2019 год принимает значение меньше единицы, так как коэффициент релаксации включающий экологические индикаторы принимает более низкое значение, чем без учета данных индикаторов.

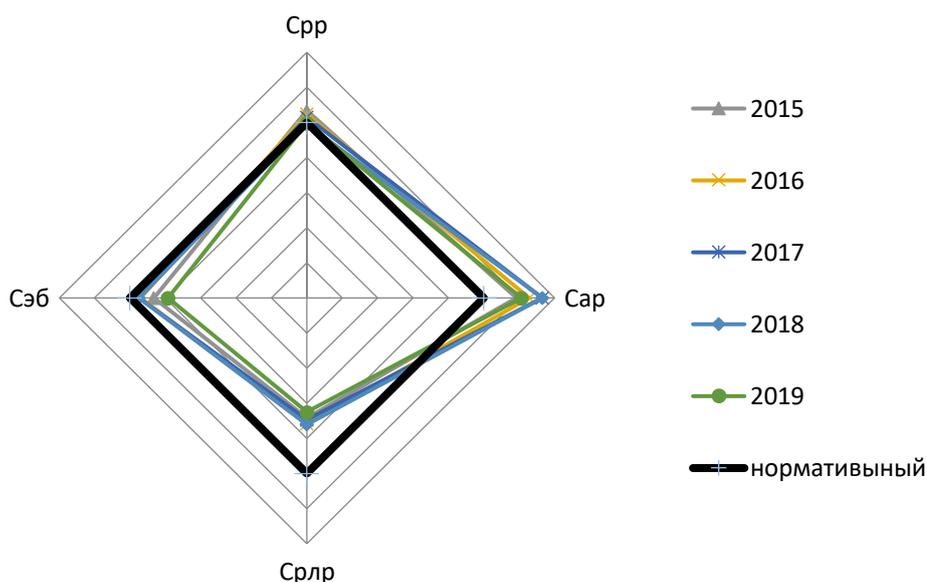


Рисунок 3.2 – Лепестковая диаграмма коэффициентов экономической безопасности с учётом экологических индикаторов Челябинской области

Коэффициент релаксации региона Челябинской области, имеет кризисное значение на протяжении всего периода исследования, так как значения расходов на охрану окружающей среды, образование, здравоохранение достаточно низкие, так же доля отходов, направленных на утилизацию, не превышает 2%.

3.3 Прогнозные значения интегрального показателя эколого-экономической безопасности Челябинской области, при использовании разных технологий утилизации твердых коммунальных отходов

Для измерения и оценки эколого-экономической безопасности используется анализ ее основных показателей, оцениваются темпы экономического развития региона по основным показателям региона, а также применяется прогноз динамики их изменения. Чаще всего для этих целей используется анализ основных экономических показателей безопасности территории в сравнении с их пороговыми значениями. Применение этого метода связано с тем, что понятие безопасность носит ограниченный характер, за пределами которого экономика подвержена определенным рискам, которые ей угрожают, описывается социальными и экологическими параметрами, пороговые значения которых являются чрезвычайным положением для общества.

В выпускной квалификационной работе были составлены прогнозные значения эколого-экономической безопасности в период с 2020 до 2024 года при использовании технологий утилизации твердых коммунальных отходов, рассмотренных в разделе 2.

В плане использования результатов диагностики в системе прогнозирования и социального, эколого-экономического развития региона важно закрепление их в качестве нормативного положения для учета эколого-экономических ограничений, нормативными значениями признаются показатели национального проекта «Экология»

В таблице 3.10 представлены прогнозные нормализованные значения индикаторов с учётом экологических показателей, доля расходов на охрану окружающей среды, доля отходов, направленных на утилизации, доля уловленных загрязняющих веществ в атмосферу, отношение очищенных сточных вод к сбросам, доля размещенных отходов на полигонах, при использовании технологии МСЗ.

Таблица 3.10 – Прогнозные нормализованные значения индикаторов с учётом экологических показателей при использовании технологии МСЗ

Индикатор	Значение				
	2020	2021	2022	2023	2024
Соотношение ВРП на душу населения по региону к среднему по стране	0,973	0,959	0,946	0,934	0,924
Индикаторы, характеризующие уровень адаптивности региональной экономической системы к новым условиям внешней среды					
Доля инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в ВРП	0,826	0,833	0,838	0,843	0,848
Дефицит консолидированного бюджета к ВРП	1,944	1,975	2,004	2,030	2,053
Индикаторы, характеризующие уровень эколого-социальной напряженности в регионе					
Соотношение численности населения с доходами ниже прожиточного минимума с общей численностью населения	0,719	0,728	0,738	0,748	0,759
Соотношение доходов 10%наиболее и 10%наименее обеспеченного населения	0,939	0,961	0,983	1,007	1,032
Уровень безработицы по отношению к экономически активному населению в среднегодовом исчислении	1,335	1,379	1,423	1,469	1,515
Доля расходов на образование в ВРП	0,599	0,609	0,528	0,599	0,611
Доля расходов на здравоохранение в ВРП	0,603	0,618	0,603	0,678	0,721
Доля расходов на охрану окружающей среды в ВРП	0,276	0,287	0,297	0,307	0,316
Доля отходов, направленных на утилизацию	1,377	1,243	1,401	1,290	1,351
Доля уловленных загрязняющих веществ в атмосферу	0,911	0,923	0,935	0,947	0,953
Доля размещенных отходов	1,114	1,197	1,433	1,433	1,655
Отношение очищенных сточных вод к сбросам	0,808	0,788	0,767	0,746	0,724

В таблице 3.11 представлены коэффициенты эколого-экономической безопасности региона при использовании технологии термической обработки отходов, то есть постройки мусоросжигательного завода, так же на рисунке 3.3 представлена лепестковая диаграмма прогнозных значений экономической безопасности с учетом индикаторов экологической безопасности региона при использовании МСЗ.

Таблица 3.11 – Прогнозные значения при использовании технологии МСЗ

Коэффициенты	2020	2021	2022	2023	2024
К _{рр}	0,973	0,959	0,946	0,934	0,924
К _{ар}	1,385	1,404	1,421	1,436	1,451
К _{рлр}	0,868	0,873	0,911	0,922	0,903
К _{эб}	1,169	1,175	1,224	1,238	1,209

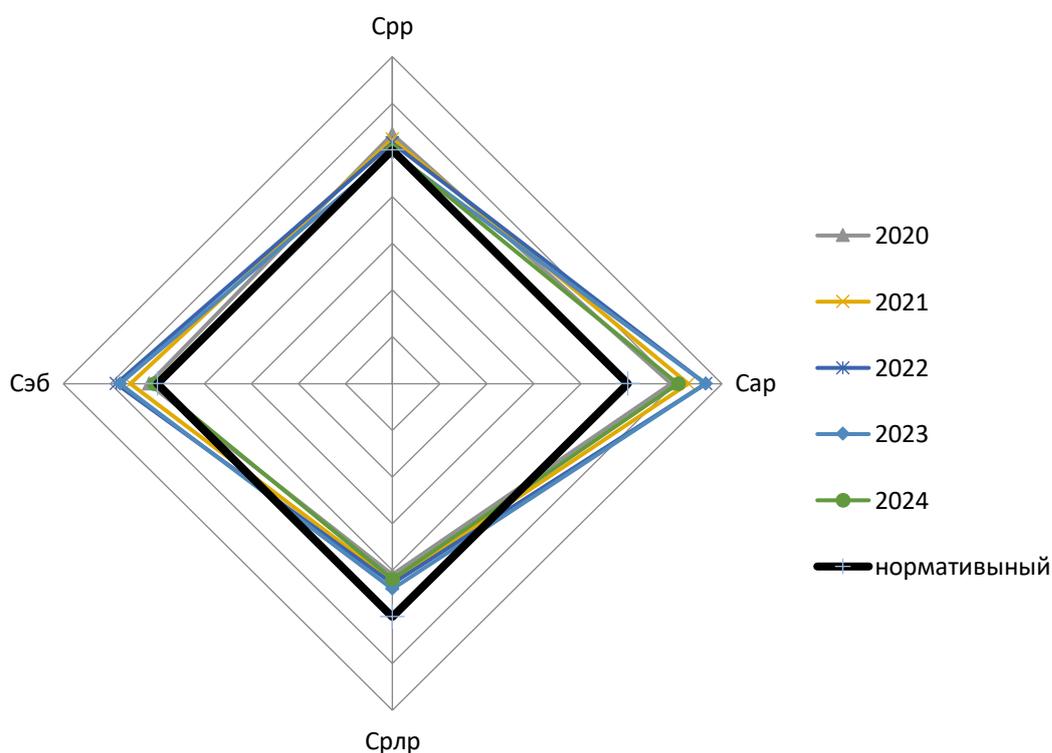


Рисунок 3.3 – Прогнозные значения экономической безопасности с учётом индикаторов экологической безопасности при использовании МСЗ

Коэффициент экономической безопасности Челябинской области в период с 2020 по 2024 год принимает значение больше единицы, при использовании технологии МСЗ значительно повышается коэффициент релаксации региона и имеет тенденцию устойчивого развития.

Следует отметить, что соотношение ВРП на душу населения к среднему по стране превышает пороговое значение, поэтому наблюдается снижение коэффициента развития региона.

В таблице 3.12 представлены прогнозные нормализованные значения индикаторов с учётом экологических показателей, доля расходов на охрану окружающей среды, доля отходов, направленных на утилизации, доля уловленных загрязняющих веществ в атмосферу, отношение очищенных сточных вод к сбросам, доля размещенных отходов на полигонах, при использовании технологии комплексной переработки ТКО.

Таблица 3.12 – Прогнозные нормализованные значения индикаторов с учётом экологических показателей при использовании технологии комплексной переработки ТКО

Индикатор	Значение				
	2020	2021	2022	2023	2024
Соотношение ВРП на душу населения по региону к среднему по стране	0,973	0,959	0,946	0,934	0,924
Индикаторы, характеризующие уровень адаптивности региональной экономической системы к новым условиям внешней среды					
Доля инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в ВРП	0,826	0,833	0,838	0,843	0,848
Дефицит консолидированного бюджета к ВРП	1,944	1,975	2,004	2,030	2,053

Окончание таблицы 3.12

Индикатор	Значение				
	2020	2021	2022	2023	2024
Индикаторы, характеризующие уровень эколого-социальной напряженности в регионе					
Соотношение численности населения с доходами ниже прожиточного минимума с общей численностью населения	0,719	0,728	0,738	0,748	0,759
Индикатор	Значение				
	2020	2021	2022	2023	2024
Соотношение доходов 10%наиболее и 10%наименее обеспеченного населения	0,939	0,961	0,983	1,007	1,032
Уровень безработицы по отношению к экономически активному населению в среднегодовом исчислении	1,335	1,379	1,423	1,469	1,515
Доля расходов на образование в ВРП	0,599	0,609	0,528	0,599	0,611
Доля расходов на здравоохранение в ВРП	0,603	0,618	0,603	0,678	0,721
Доля расходов на охрану окружающей среды в ВРП	0,276	0,287	0,297	0,307	0,316
Доля отходов, направленных на утилизацию	1,377	1,243	1,401	1,290	1,351
Доля уловленных загрязняющих веществ в атмосферу	0,911	0,923	0,935	0,947	0,953
Доля размещенных отходов	1,114	1,197	1,433	1,433	1,655
Отношение очищенных сточных вод к сбросам	0,808	0,788	0,767	0,746	0,724

В таблице 3.13 представлены прогнозные коэффициенты эколого-экономической безопасности региона при использовании технологии комплексной переработки ТКО, так же на рисунке 3.4 представлена лепестковая диаграмма прогнозных значений экономической безопасности с учетом индикаторов экологической безопасности региона при использовании комплексной переработки ТКО.

Таблица 3.13 – Прогнозные значения при строительстве завода по комплексной переработке ТКО

Коэффициенты	2020	2021	2022	2023	2024
К _{рр}	0,973	0,959	0,946	0,934	0,924
К _{ар}	1,385	1,404	1,421	1,436	1,451
К _{рлр}	0,858	0,853	0,879	0,888	0,870
К _{эб}	1,156	1,148	1,181	1,191	1,166

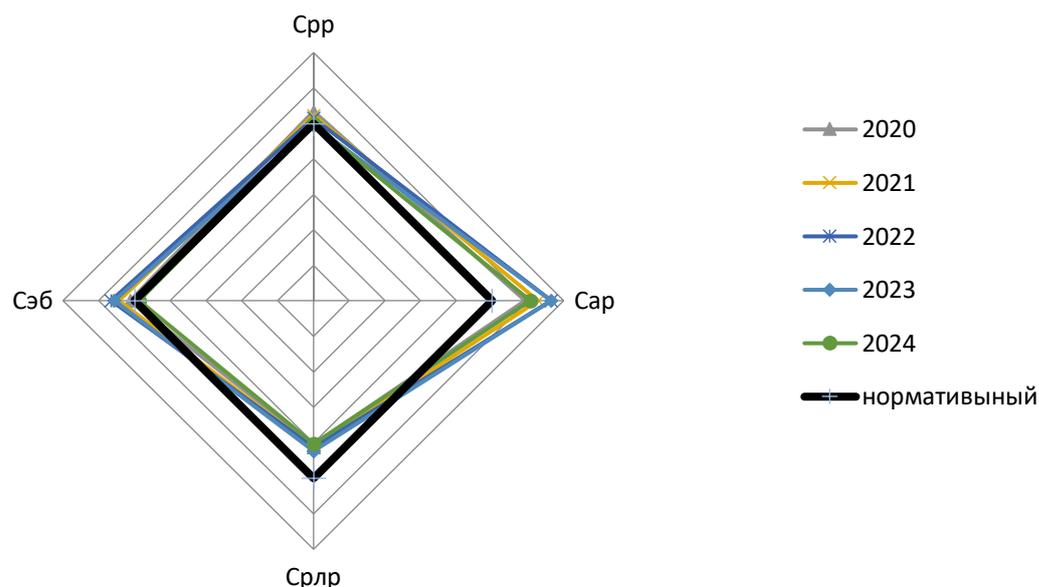


Рисунок 3.4 – Прогнозные значения коэффициента экономической безопасности при использовании технологии комплексной переработки ТКО

Исходя из таблицы 3.13 и рисунка 3.4, мы можем наблюдать, что при строительстве завода по комплексной переработке ТКО коэффициент экономической безопасности так же находится в безопасной зоне, но имеет значение ниже чем при строительстве МСЗ.

В таблице 3.14 представлены прогнозные нормализованные значения индикаторов с учётом экологических показателей, доля расходов на охрану окружающей среды, доля отходов, направленных на утилизации, доля уловленных загрязняющих веществ в атмосферу, отношение очищенных сточных вод к сбросам, доля размещенных отходов на полигонах, при использовании технологии захоронение ТКО, то есть существующая система обращения с отходами.

Таблица 3.14 – Прогнозные нормализованные значения индикаторов с учётом экологических показателей при использовании технологии захоронения

Индикатор	Значение				
	2020	2021	2022	2023	2024
Соотношение ВРП на душу населения по региону к среднему по стране	0,973	0,959	0,946	0,934	0,924
Индикаторы, характеризующие уровень адаптивности региональной экономической системы к новым условиям внешней среды					
Доля инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в ВРП	0,826	0,833	0,838	0,843	0,848
Дефицит консолидированного бюджета к ВРП	1,944	1,975	2,004	2,030	2,053
Индикаторы, характеризующие уровень эколого-социальной напряженности в регионе					
Соотношение численности населения с доходами ниже прожиточного минимума с общей численностью населения	0,719	0,728	0,738	0,748	0,759
Соотношение доходов 10%наиболее и 10%наименее обеспеченного населения	0,939	0,961	0,983	1,007	1,032
Уровень безработицы по отношению к экономически активному населению в среднегодовом исчислении	1,335	1,379	1,423	1,469	1,515
Доля расходов на образование в ВРП	0,599	0,609	0,528	0,599	0,611
Доля расходов на здравоохранение в ВРП	0,603	0,618	0,603	0,678	0,721
Доля расходов на охрану окружающей среды в ВРП	0,276	0,287	0,297	0,307	0,316
Доля отходов, направленных на утилизацию	0,307	0,264	0,270	0,236	0,232
Доля уловленных загрязняющих веществ в атмосферу	0,911	0,923	0,935	0,947	0,953
Доля размещенных отходов	0,900	0,900	0,901	0,902	0,903
Отношение очищенных сточных вод к сбросам	0,808	0,788	0,767	0,746	0,724

В таблице 3.15 представлены прогнозные коэффициенты эколого-экономической безопасности региона при использовании технологии захоронения ТКО.

Таблица 3.15 – Прогнозные значения экономической безопасности региона при использовании технологии захоронения

Коэффициенты	2020	2021	2022	2023	2024
К _{рр}	0,973	0,959	0,946	0,934	0,924
К _{ар}	1,385	1,404	1,421	1,436	1,451
К _{рлр}	0,740	0,746	0,745	0,764	0,715
К _{эб}	0,996	1,003	1,001	1,025	0,959

На рисунке 3.5 представлена лепестковая диаграмма прогнозных значений экономической безопасности с учетом индикаторов экологической безопасности региона при использовании технологии захоронения ТКО.

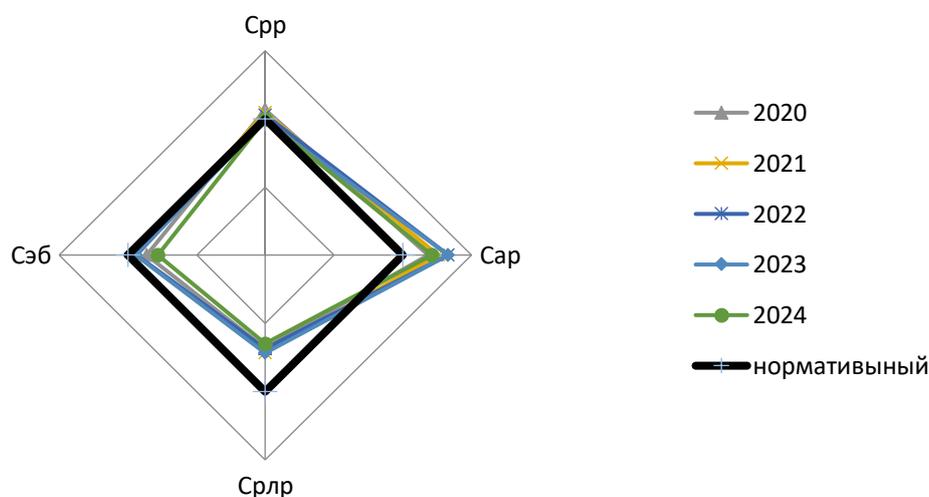


Рисунок 3.5 – Прогнозные значения экономической безопасности региона при использовании технологии захоронения ТКО

Исходя из таблицы 3.15 и рисунка 3.5, мы можем наблюдать, что при использовании технологии захоронения (Полигона ТКО) коэффициент экономической безопасности принимает оптимальные значения ближе к 1, но

коэффициент релаксации региона с учётом экологических показателей имеет кризисные значения и тенденцию ухудшения положения экономической безопасности Челябинской области.

Выводы по разделу три

Сегодня в стратегическом вопросе размещения полигонов ТКО в России немало проблем. Основой решения данной проблемы является пересмотр существующих правовых норм, а также детальное изучение вопроса использования технологий использования ТКО. Исследования выпускной квалификационной работы доказывают, что наиболее эффективным методом для улучшения экономической безопасности региона, Челябинской области, является термическая обработка, то есть мусоросжигательный завод.

Рассматривая содержание и эксплуатацию существующих свалок, стоит отметить, что многие свалки не соответствуют требованиям законодательства, свалки переполнены, превышаются предельно допустимые концентрации вредных веществ и возникает множество других проблем, которые вызывают экологическую и социальную напряженность в регионе.

При формировании в регионах территориальных схем обращения и региональных программ в области обращения с ТКО следует разработать поэтапный переход на организационно-технологическую цепочку системы обращения с ТКО, соответствующую мировым концепциям, включая создание всей необходимой для этого инфраструктуры – промышленной, транспортно-логистической, социальной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были достигнуты поставленные задачи, проанализированы теоретические и методические аспекты оценки уровня эколого-экономической безопасности региона, методы её оценки, проведена характеристика эколого-экономической безопасности региона, а также была раскрыта сущность понятия «регион».

Кроме того, был проведен анализ систем обращения с коммунальными отходами в целях обеспечения эколого-экономической безопасности региона, проведена эколого-экономическая оценка эффективности методов существующих методов утилизации отходов, с целью выявления наиболее безопасного и эффективного способа.

Разработаны предложения по совершенствованию существующей методики оценки уровня экономической безопасности региона, предлагается расширить методику показателями экологической напряженности региона в состав которых входят показатели национального проекта экология.

Оценён текущий уровень экономической безопасности региона с учётом экологических индикаторов, так же составлен прогнозный уровень эколого-экономической безопасности при реализации различных технологий утилизации твердых коммунальных отходов.

Экономическая безопасность всегда рассматривается как важнейшая высококачественная оценка экономической системы, которая устанавливает её способность поддерживать привычные правила жизнедеятельности населения страны, стойкий уровень наделенности ресурсами, а также, планомерную реализацию национально – государственных интересов.

Обеспечение экономической и экологической безопасности страны – это один из самых актуальных и современных вопросов в данный период времени. Затруднения в установлении эколого-экономической безопасности в России, как необходимого условия ее становления, привлекают к себе очень большое внимание

многих политических деятелей, многочисленных научных работников, и других обширных слоев населения.

Введение сущностных характеристик эколого-экономической безопасности выполняется с учетом представления региона единой эколого-экономической системой, которое формирует определение о нем, как о системе способной сохранять свои базовые свойства при действии комплексных угроз.

Регион определяется как эколого-экономическая система, способная сохранять свои базовые свойства, включая способность противостоять угрозам и дестабилизирующим факторам, имеющая общие цели развития, выраженные особенности хозяйственной структуры, экологической обстановки, социальных приоритетов, обусловленных взаимоотношениями, возникающими при взаимодействии ее подсистем, требующая единых форм принятия управленческих решений по экологически обеспеченному экономическому развитию.

Эколого-экономическая безопасность решает следующие основные задачи:

- обоснования с учетом экологического фактора экономически сбалансированного размещения производительных сил;
- законодательного закрепления обязательных экологических требований и запрещения организации и ведения хозяйственной деятельности, оказывающей негативное влияние на состояние природной среды;
- совершенствования системы управления природными ресурсами в рамках социально-экономической политики государства с соответствующим определением необходимых изменений в политике по данным вопросам;
- изучения причин деградации природной среды, взаимосвязи социальных, экономических и экологических факторов, оказывающих влияние на этот процесс;
- оценки влияния деградации природной среды на развитие эколого-экономических систем;
- снижения уровня техногенной нагрузки на природную среду посредством совершенствования экономических методов использования отходов и введения превентивных мер по сокращению эмиссии других загрязняющих веществ;

– разработка прогнозов социально-экономической динамики территории, основанных на критериях безопасного развития;

– предупреждение развития неблагоприятных эколого-экономических ситуаций в производственной, инвестиционной и других сферах деятельности.

Объектом эколого-экономической безопасности являются:

– условия устойчивого, безопасного развития производства, определяемые хозяйственным потенциалом региона;

– условия жизнедеятельности и качество среды обитания человека;

– земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, природные ландшафты, используемые в хозяйственной деятельности и включаемые в рыночный оборот;

– различные виды деятельности предприятий-природопользователей, техносфера.

Эколого-экономическое развитие региона – процесс, направленный на поддержание основных параметров эколого-экономической системы в пределах, обеспечивающих развитие, приводящее к качественным изменениям воспроизводства условий жизни и состояния защищенности интересов субъектов, обусловленный действием экономического механизма, основанного на экономических стимулах экологически приемлемого развития.

Экономическая и экологическая безопасность взаимосвязаны и дополняют друг друга. Несомненно, решающая, базисная роль в государственной безопасности принадлежит экономической безопасности. Производство, распределение и потребление материальных благ первичны для каждой области и сферы деятельности, определяют жизнедеятельность и жизнеспособность общества. Экологическую безопасность можно рассматривать как одно из важнейших условий обеспечения безопасности экономической, так как экономическая стабильность невозможна при экологической нестабильности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Ассоциация «НП СОВЕТ РЫНКА», сравнительный анализ технологий переработки твердых коммунальных отходов и механизмов обеспечения окупаемости проектов по строительству объектов по переработке твердых коммунальных отходов с минимизацией перекрестного субсидирования для участников оптового рынка электроэнергии и Мощности, Москва, 2019 год.

2 Аскарлов, А.А., Аскарлова А. А. Оптимизация производственной программы при неистощительном землепользовании // Вестник БГАУ. 2014. № 1. С. 106-108.

3 Башим, М.М. Анализ методов переработки твердых бытовых отходов с получением тепловой и электрической энергии. 2016. – Т.1, ч.3 – С.167-171.

4 Варенчев, А.А., Потапов И.И., Щетинина И.А. Проблема твердых бытовых отходов в год экологии в России: обзор // Экономика природопользования. Обзорная информация. ВИНТИ РАН. 2018. № 2. С. 53–62.

5 Васенков, О.Г. Социально-экономические проблемы управления образованием и использованием твердых бытовых отходов // Экономика и управление народным хозяйством. 2003. С.165-167.

6 Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ // Консультант Плюс www.consultant.ru.

7 Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов от 10 июня 1996 г. N 01-8/17-11// Консультант Плюс www.consultant.ru.

8 Информационное агентство ТАСС [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://tass.ru/spec/mirovoi_musor.

9 Коссэ, М. А., 18-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки'2016» Труды конгресса Том 1.

10 Медведев, О.Г Территориальная организация полигонов твёрдых бытовых отходов – 2002г.

11 Мельникова, Е.А., Стратегические решения и риск-менеджмент, Т. 11, № 1/202.

12 Мочалова, Л.А., Гриненко Д.А., Юрак В.В. Система обращения с твердыми коммунальными отходами: зарубежный и отечественный опыт // Известия Уральского государственного горного университета. 2017. № 3 (47). С. 97–101.

13 Постановление Правительства РФ от 10 февраля 1997 г. № 155 «Об утверждении Правил предоставления услуг по вывозу твердых и жидких коммунальных отходов» // Консультант Плюс www.consultant.ru.

14 Постановление Правительства от 21 августа 2001 г. № 609 «О мерах по ликвидации системы перекрестного субсидирования потребителей услуг по водоснабжению, водоотведению, теплоснабжению, а также уничтожению, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов» // Консультант Плюс www.consultant.ru.

15 Постановление Правительства РФ от 23 мая 2006 г. № 307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам». // Консультант Плюс www.consultant.ru.

16 Радюкова, Я.Ю., Шамаев И.Н. Экономическая безопасность страны как многоуровневая система элементов и отношений // Социально-экономические явления и процессы. Тамбов, 2011. Вып. 1-2. С. 194-198.

17 Система управления отходами в странах ЕС. URL: <http://waste-nn.ru/sistema-upravleniya-othodami-v-stranah-es> (дата обращения: 22 октября 2020 года).

18 Соловьянов, А.А. О путях решения проблемы защиты природной среды // Нормативно-правовое регулирование. 2016. № 4. С. 41-49.

19 Справочная информация: «Индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексы изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ для строительства» // Консультант Плюс www.consultant.ru.

20 Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ// Консультант Плюс www.consultant.ru.

21 Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ от 24 июня 1998 года // Консультант Плюс www.consultant.ru.

22 Федеральный закон – №131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». // Консультант Плюс www.consultant.ru.

23 Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ// Консультант Плюс www.consultant.ru.

24 Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 N 96-ФЗ// Консультант Плюс www.consultant.ru.

25 Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52// Консультант Плюс www.consultant.ru.

26 Федеральный закон от 30 декабря 2004 г. № 210 «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса» // Консультант Плюс www.consultant.ru.

27 Филиппов, В.В., Кадиров Н.Т. Обзор системы обращения с твердыми бытовыми отходами на территории Европейского союза // Молодой ученый. 2015. № 22. С. 91–94. URL: <https://moluch.ru/archive/102/23520> / (дата обращения: 22 октября 2020 года).

28 Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive. URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/> (дата обращения: 22-октября 2020 года).

29 The Environmental Performance Index Электронный ресурс: <https://epi.yale.edu/epi-results/2020/component/epi>.

ПРИЛОЖЕНИЯ