

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики, государственного управления и финансов
Кафедра международной и управленческой экономики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С. Л. Улина

«__» _____ 2024 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

38.03.01 – Экономика

Оценка эффективности проекта по строительству
мусороперерабатывающего завода (на примере ООО «КРК»)

Научный руководитель _____ доцент, канд. экон. наук О. С. Коваль

Выпускник _____ А. А. Купер

Красноярск 2024

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме: «Оценка эффективности проекта по строительству мусороперерабатывающего завода (на примере ООО «КРК»)» содержит страницы текстового документа, приложений, 57 использованных библиографических источников, 23 иллюстрации, 24 таблицы.

МУСороПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД, ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ТВЕРДЫЕ КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ, ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, РИСКИ, МУСОРОСОРТИРОВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС, МУСОРОСЖИГАЮЩИЙ КОМПЛЕКС.

Объект исследования — ООО «КРК».

Цель исследования — оценка экономической эффективности и неэкономических показателей проекта по строительству мусороперерабатывающего завода (МПЗ) на примере ООО «КРК».

Задачи работы:

- 1) выявить, как развивалось строительство мусороперерабатывающих заводов (МПЗ) в РФ и в мире;
- 2) провести анализ существующих критериев оценки эффективности проектов в сфере переработки отходов;
- 3) провести анализ финансово-хозяйственной деятельности ООО «КРК»;
- 4) оценить эффективность проекта по строительству мусороперерабатывающего завода (МПЗ).

В результате исследования деятельности ООО «КРК» было выявлено, что финансовое положение компании ООО «КРК» устойчивое, что на первый взгляд позволяет руководству принимать решения о расширении бизнеса. Компания может осуществить в рамках своей стратегии выход на новые рынки с уже имеющимися продуктами.

Итогом расчета экономической эффективности строительства МПЗ является оценка проекта как прибыльного. Оценка чувствительности показала, что наиболее значимым параметром проекта оказался тариф на переработку мусора. Помимо экономической эффективности проекта по строительству МПЗ в работе были рассмотрены и неэкономические показатели: социальные, экологические, политические и прочие.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Основы деятельности МПЗ и их развитие в РФ и за ее пределами.....	7
1.1 Функциональная деятельность МПЗ.....	7
1.2 Развитие МПЗ в РФ	20
1.3 Зарубежная практика проектов по строительству МПЗ.....	31
2 Анализ финансово-хозяйственной деятельности ООО «КРК»	40
2.1 Общая характеристика предприятия	40
2.1 Анализ финансовой деятельности ООО «КРК»	42
2.3 Анализ хозяйственной деятельности ООО «КРК».....	49
3 Эффективность проекта по строительству мусороперерабатывающего завода	64
3.1 Общая характеристика проекта	64
3.2 Экономическая эффективность проекта	73
3.3 Анализ рисков проекта.....	76
3.4 Неэкономические показатели эффективности проекта по строительству мусороперерабатывающего завода.....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	93
ПРИЛОЖЕНИЕ А	99
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	100

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы проблема утилизации и переработки отходов приобрела особую актуальность в связи с ростом объемов потребления и, соответственно, увеличением количества твердых коммунальных отходов (ТКО). Накопление мусора в больших городах, таких как Красноярск, требует внедрения современных и эффективных решений для минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Одним из таких решений является строительство мусороперерабатывающих заводов (МПЗ), которые позволяют не только утилизировать отходы, но и перерабатывать их во вторичные ресурсы.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью создания устойчивой системы обращения с отходами в г. Красноярске, которая соответствует экологическим и экономическим требованиям. В современных условиях успешная реализация проектов по строительству мусороперерабатывающих заводов (МПЗ) является ключевым элементом в решении экологических проблем и улучшении качества жизни населения.

Проблема исследования заключается в необходимости разработки и внедрения эффективных методов оценки проектов по строительству мусороперерабатывающих заводов (МПЗ), что позволит минимизировать риски и повысить их результативность. В работе будет рассмотрен проект строительства мусороперерабатывающего завода на примере компании ООО «КРК», которая является региональным оператором по обращению (сбор, транспортирование, размещение и т.д.) с твердыми коммунальным отходам (ТКО). Соответственно, объект исследования – ООО «КРК».

Исходя из вышеописанной проблемы, предметом исследования является мусороперерабатывающий завод (МПЗ).

Цель работы заключается в оценке эффективности проекта по строительству мусороперерабатывающего завода (МПЗ) на примере ООО «КРК».

Задачи ставятся следующие:

5) выявить, как развивалось строительство мусороперерабатывающих заводов (МПЗ) в РФ и в мире;

6) провести анализ существующих критериев оценки эффективности проектов в сфере переработки отходов;

7) провести анализ финансово-хозяйственной деятельности ООО «КРК»;

8) оценить эффективность проекта по строительству мусороперерабатывающего завода (МПЗ).

1 Основы деятельности МПЗ и их развитие в РФ и за ее пределами

1.1 Функциональная деятельность МПЗ

Ежегодно в мире образуется более 2 млрд тонн твердых бытовых отходов. Согласно результатам исследований Всемирного банка, уже к 2050 году ежегодное количество мусора возрастет на 70 % и достигнет 3,5 млрд тонн, а в странах с низким уровнем доходов этот показатель может увеличиться в 3 раза быстрее за счет быстрого экономического роста. Поэтому главная задача, стоящая перед обществом сейчас, – предотвратить сбои в управлении отходами, создать эффективную переработку и восстановить ценные вторичные ресурсы. Это не только ключ к здоровью и безопасности людей, но и путь к благополучию окружающей среды, экономики и других сфер жизни. МПЗ представляет собой систему технических приспособлений для утилизации отходов и создания новых изделий из получаемого сырья [2]. МПЗ необходимы для полной утилизации мусора, это позволит получить максимально возможный объем сырья для изготовления новых изделий. Главные функции таких заводов:

- сбор отходов (ТБО), их транспортировка к мусоросортировочным центрам;
- сортировка мусора по классам (металл, пластик, стекло, бумага, текстиль) и переработка;
- производство новых изделий или материалов из полученного сырья.

Строительство МПЗ может полностью устранить проблему утилизации мусора, улучшив тем самым экологическую обстановку в России, которая все больше приобретает масштаб глобальной проблемы. Современные заводы, которые перерабатывают вторичное сырье, выстраивают свою работу следующим образом:

1. Сортировка отходов (на заводе или в пункте сбора мусора);
2. Переработка каждого вида сырья (сухая очистка, мойка, грануляция, размол, агломерация и другие методы);

3. Изготовление новых материалов.

Части вторичного сырья, которые переработать невозможно, утилизируют (сжигают либо захороняют).

Зачастую из переработанных отходов изготавливают строительные материалы, предметы для бытовых и хозяйственных нужд, нетканые и гранулированные материалы, полимерные трубы и пленки, туалетную бумагу, топливо [6]. Деятельность МПЗ, которые занимаются переработкой техногенных отходов, существенно отличается от обычных утилизирующих предприятий, поскольку получаемое сырье намного опаснее для окружающей среды. Полезность предприятий, которые избавляют окружающую среду от мусорных свалок, заключается в следующем:

- уничтожаются отходы, занимающие обширные территории как в России, так и по всему миру;
- производятся большие объемы ценного вторичного сырья, которое необходимо в разных сферах. Это дает возможность существенно экономить природные ресурсы и снижать затраты предприятий;
- открываются новые рабочие места, что положительно сказывается на экономике регионов. К тому же, снижаются цены на производственные товары, поскольку вторичное сырье стоит гораздо дешевле, а по качеству практически не отличается от первичного.

Освобождаются территории полигонов, что является стратегической задачей каждого региона. Вместо полезных ископаемых используется вторичное сырье, это позволяет сохранить резервы нефти, газа и руды. Разрушение озонового слоя в атмосфере происходит не так активно, поскольку снижается количество выбрасываемых газов. Важное достижение МПЗ – сохранение многих видов животных и растений, так как их места обитания не будут превращать в полигоны, а вредный производственный мусор не будут выбрасывать в окружающую среду. Вред от заводов по переработке отходов тоже вероятен, но лишь в определенных случаях. Они могут быть источником опасности только в том случае, когда нарушается технология переработки.

Современные МПЗ нацелены на улучшение экологической ситуации, однако их мощности не хватает для всей территории страны. Облегчить ситуацию способны небольшие предприятия. [8].

Процесс переработки отходов включает поэтапное выполнение следующих технологических операций:

1. Сбор мусора. Отходы доставляются из городских контейнеров или с территории предприятий. Макулатуру и металлолом завозят с пунктов по сбору;

2. Сортировка. То есть разделение мусора с учетом его пригодности ко вторичному применению и переработке. Таким образом можно отделить перерабатываемые отходы от неперерабатываемых, а также выделить сырье, которое подлежит вторичному использованию. Правильная сортировка позволяет не только вернуть в производственные циклы максимум материалов, но и уменьшить затраты на вывоз и утилизацию;

3. Непосредственная переработка. Это технологический процесс начинается с измельчения при помощи шредеров, затем происходит грохочение – разделение отходов на фракции в барабанных либо звездочных грохотах. Это оборудование отделяет органические компоненты посредством отсева. Затем следует сепарация, мусор разделяют при помощи вихретоковых сепараторов и прессуют в брикеты. После этого следует мойка либо сухая очистка, грануляция и размол. Техногенные отходы перерабатывать сложнее, для них на заводе должно быть оборудование химического, радиационного и других видов контроля.

К сожалению, безотходного производства в этой сфере пока не существует, поэтому непригодный для переработки мусор делят на классы, в зависимости от вреда для окружающей среды. Всего выделяют 5 классов, и для каждого из них есть свои нормативы, которые определяют предельно допустимую концентрацию в воздухе, смертельную дозу. К 5 классу принадлежат соединения, не представляющие опасности и оказывающие минимальное воздействие на человека и окружающую среду. Остальные четыре могут быть опасны. На МПЗ осуществляется промышленная обработка и

безопасное устранение ТБО. Эти заводы применяют технологию аэробного биотермического компостирования, что позволяет бытовым отходам естественно циркулировать в окружающей среде, обеспечивая их безвредное превращение в компост - ценное органическое удобрение или биотопливо для теплиц. Кроме того, данная методика позволяет извлекать из отходов черные и цветные металлы, а также стекло для дальнейшего переработки в промышленности [8].

Современные МПЗ, несмотря на различие в технологиях и конструктивных схемах, обеспечены оборудованием, которое включает:

- 1) прием и предварительную подготовку твердых бытовых отходов;
- 2) аэробное биотермическое компостирование;
- 3) окончательную обработку и хранение компоста;

4) сжигание не подлежащих компостированию отходов. В зависимости от используемого оборудования и количества технологических линий, МПЗ спроектированы для переработки от 50 тыс. до 1 млн. м³ твердых бытовых отходов в год.

Для аэробного компостирования твердых бытовых отходов используются разные виды оборудования:

- 1) горизонтальные вращающиеся барабаны;
- 2) многоуровневые башенные сооружения с активным и пассивным перемешиванием материалов;
- 3) вертикальные башни с шнековой загрузкой;
- 4) камеры с сплошными или сетчатыми стенами с перемешиванием или без него.

Процесс предварительной подготовки включает в себя взвешивание и разгрузку мусоровозов, равномерную загрузку твердых бытовых отходов. Для перегрузки отходов из резервного бункера в приемные используется грейферный кран. В будущем МПЗ могут быть оборудованы первичным грохотом для отсева крупногабаритных предметов (размером более 300 мм). Аэробное компостирование твердых бытовых отходов осуществляется в

горизонтальных вращающихся барабанах диаметром 4-5 м и длиной 30, 60 или 75 м. Микроорганизмы, необходимые для этого процесса, содержатся в органических остатках. Их активизация происходит благодаря:

- 1) увеличению поверхности при измельчении отходов;
- 2) аэрации массы компоста за счет подачи воздуха в объеме 0,2-0,8 м³ на 1 кг отходов;
- 3) перемешиванию материалов (не менее 2000 оборотов за два дня);
- 4) поддержанию влажности отходов на уровне от 45 до 60%;
- 5) использованию теплоизоляции для сохранения развивающегося тепла при биохимических процессах на уровне 50-60°C [25].

Обязательным условием для безвредного обезвреживания твердых бытовых отходов является выдержка компостируемого материала при температуре не менее 50°C в течение 12 часов. Эта температура разрушает большинство патогенных микроорганизмов, яиц гельминтов и личинок мух. Важным фактором в процессе дезинфекции являются антибиотики, вырабатываемые антагонистическими микроорганизмами с бактерицидными свойствами.

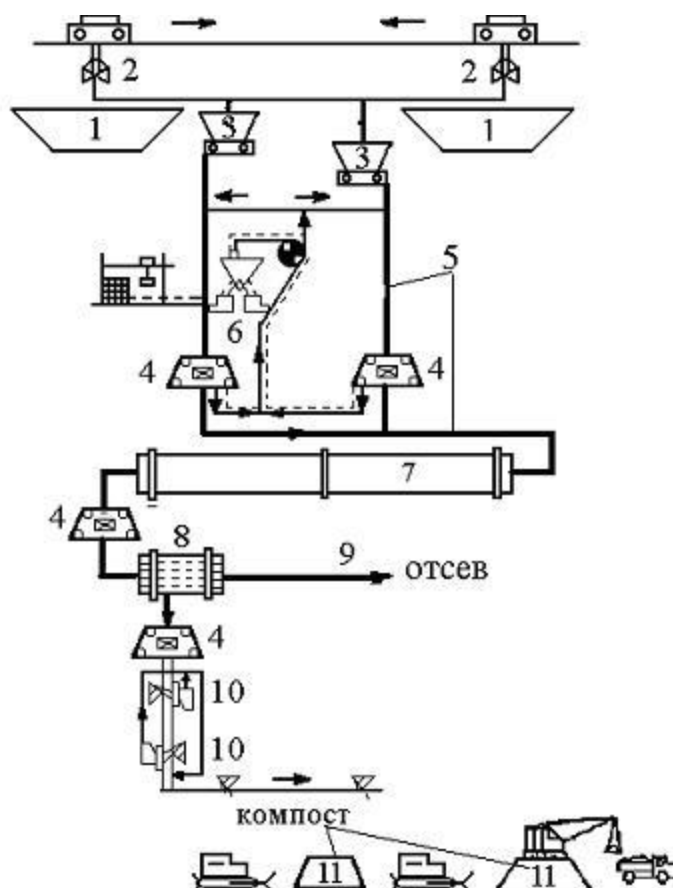


Рис. 1 – Схема мусороперерабатывающего завода:

1 - приемные и резервные бункера; 2 - грейферный кран; 3 - пластинчатые питатели; 4 - электромагнитные сепараторы; 5 – транспортеры; 6 - пресса для металлолома; 7 - биотермические барабаны; 8 – грохота; 9 - транспортеры ТБО; 10 - детекторы цветных металлов; 11 - штабеля компоста

На многих заводах принят двухсуточный цикл переработки ТБО, который обеспечивает полное их обеззараживание [27]. В процессе обеззараживания плотность компостируемого материала увеличивается со $160-200 \text{ кг/м}^3$ до 700 кг/м^3 в конце цикла обработки. Очистка компоста от балласта не компостируемых фракций производится в сепараторах (грохотах), разделяющих материал на два потока. В качестве кода сепарации используют геометрические размеры фракций смеси. Так, выходящий из биобарабана материал имеет такой фракционный состав: менее 20 мм - 60-70%, 20-60 мм - 14-18% 60-300 мм - 15-20%, свыше 300 мм - 1-2%. Оптимальной считается скорость вращения барабана 10-12 об/мин. При этом время пребывания материала в барабане составляет 30-35 с [24].

Технология извлечения черных металлов из ТБО, транспортируемых технологическими контейнерами до загрузки в биобарабан, а также из компоста и отсева предусматривает установку подвесных, ленточных саморазгружающихся электромагнитных сепараторов. Высота подвески и сила питающего тока устанавливаются так, чтобы напряженность магнитного поля в толще сепарируемого материала была 56 кА/м, что достаточно для извлечения не только пустых, но и частично заполненных консервных банок. Черный металлолом, извлеченный из ТБО, в основном состоит из консервных банок и хорошо пакетируется. Всего извлекается до 90% содержащегося в ТБО черного металлолома [25].

Для извлечения цветных металлов под лентой транспортера располагают многофазную обмотку индукторной системы, создающей бегущее магнитное поле, которое наводит в цветных металлах электродвижущую силу, которой присуще собственное магнитное поле. Взаимодействие двух магнитных полей вызывает перемещение цветных металлов поперек ленты и сбрасывание их в специальные накопительные бункеры. Сепараторы цветных металлов устанавливают только после сепараторов черных металлов.

Сепарация стекла производится либо на баллистических, либо на пневматических сепараторах. В баллистических сепараторах в качестве кода сепарации используют упругость разделяемых фракций. При этом сепарируемую массу разгоняют транспортером или специальным метателем до определенной скорости и направляют на отражательную плиту, установленную под углом 30-35 градусов к потоку. Менее упругие фракции отскакивают от плиты на меньшее расстояние, чем твердые (камень, стекло, керамика), которые собираются в накопительном бункере. В пневматических сепараторах в качестве кода сепарации используют парусность или скорость витания в потоке воздуха разделяемых фракций. В вертикальных сепарационных шахтах происходит отделение компоста от более тяжелых фракций (камней, стекла и керамики), которые поступают в накопительные бункеры. В горизонтальных сепараторах производят отделение полиэтиленовой пленки от компоста. По

технологическим требованиям на компост, используемый в сельскохозяйственном производстве, стекло должно быть измельчено до фракций менее 3 мм. Для этого используют молотковые мельницы, в которых происходит дробление компоста [19].

Потребление компоста носит сезонный характер, поэтому компост рекомендуется складировать на открытых площадках с твердым бетонным покрытием. Компост, который будет использоваться как органическое удобрение, складировается штабелями шириной до 3 м и высотой до 2 м без уплотнения. Компост, предназначенный для использования в качестве биотоплива, складировается штабелями высотой до 5 м с послойным уплотнением.

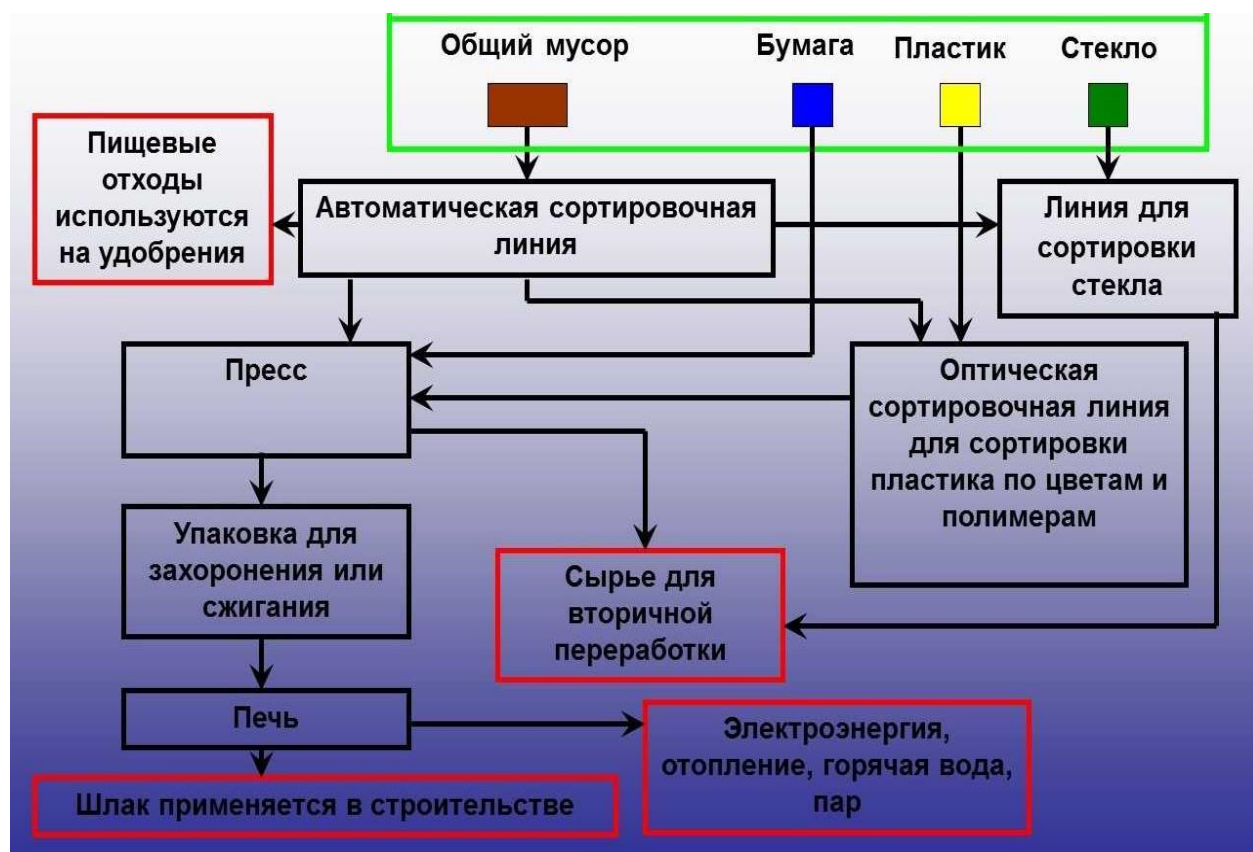


Рисунок 2 – Распределение ТБО

Как показано на рисунке 2, современный завод по переработке мусора не только производит вторсырье, но и изготавливает из него товары общего потребления. На данном предприятии выполняются все ступени обработки

отходов: обеззараживание, ручная, механическая сортировка, дробление, переработка, выпуск продукции. Примеры возврата вещей в новую жизнь (таблица 1).

Таблица 1 – Продукция, получаемая из выбрасываемого сырья

Сырье	Новая продукция
Старые автомобильные покрышки	Резиновые коврики, покрытие беговых дорожек
Бутылки из цветного пластика	Пластиковая черепица, синтетические волокна
Строительные отходы	Щебень, бетонные смеси
Стеклянные бутылки	Стеклянные бутылки, банки
Старые тетради	Писчая бумага, салфетки

Особого внимания заслуживает пластик. В последние десятилетия предприятия выпускают тонны изделий из синтетических полимеров, большая часть которых после использования выбрасывается, однако пластик – это ценное сырье. После переработки из него изготавливают изделия, которые не уступают по качеству первичным предметам. Переработанные бутылки идут на производство таких же бутылок, полиэтиленовые пакеты сортируются по цвету, перерабатываются, а далее используются для изготовления стрейч пленок, мусорных пакетов. В России действуют десятки крупных заводов по производству пластика. Среди них – ООО «Ай-Пласт» (Нижекамск), ООО «Завод пластмассовых изделий Альтернатива» (Октябрьский), ООО «ЛМР Пласт» (Казань), АО «Карачаровский завод пластмасс» (Москва).

Возврат использованных материалов в производство – сложный технологический процесс, он включает в себя следующие этапы:

1. Сбор и прием отходов. Сбор мусора осуществляется специализированными компаниями с лицензией. Далее отходы в контейнерах доставляются спецтранспортом на завод. Это могут быть бытовые, промышленные, строительные остатки. Мусор проверяется на токсичность и радиацию согласно закону №89-ФЗ;

2. Сортировка по материалам. Приемные площадки завода оснащены автоматическим конвейером. Для изъятия КГМ имеется крановое устройство; мелкий мусор, не имеющий ценности, отсеивается. Отходы проходят обработку от болезнетворных бактерий с помощью ультрафиолета, а после поступают на передвижную ленту для ручной выборки сырья. Во время движения ленты сотрудники завода выбирают предметы, подлежащие переработке (бумагу, пластик, стекло, прочее) и складывают их в отдельные емкости. Наряду с ручной сортировкой используется механическая;

3. Переработка. Отсортированные фракции попадают в профильные бункеры. Способ переработки зависит от свойств материалов. Самый длительный и технологически сложный процесс – это трансформирование пластиковой тары. Бутылки необходимо отсортировать по цвету, снять крышки, сплющить, пропустить через пресс, измельчить. Далее пластик плавится и пропускается через сито. Охлажденные нити нарезаются в гранулы;

4. Выпуск сырья или продукции. Переработанный утиль может использоваться на этом же заводе, либо отправляется на другие предприятия для изготовления новой продукции. Вещи из вторсырья не представляют угрозу для здоровья, так как проходят тщательную обработку. Далее рассмотрим основные технологии переработки мусора, которые выбираются в зависимости от вида материала;

Заводы по переработке оснащены различным оборудованием и используют следующие методы:

- измельчение. Крупногабаритный мусор (КГМ) измельчают с помощью промышленных шредеров (ножевых мельниц);

- дробление остатков до подходящего размера. Метод подходит для ТКО, металла, пластика, древесины, резины, КГМ. После ножевых мельниц отходы уменьшаются в объеме, принимают удобный для дальнейшей трансформации размер (крупный, средний, мелкий) [3];
- грохочение представляет собой сортировку мусора методом отсева мелких частиц (земли, песка, органических остатков). Грохочение применимо для всех твердых материалов, в том числе макулатуры, пленки, текстиля. Наиболее распространен барабанный грохот, применяемый для отсева ТБО, компоста, строительных материалов;
- сепарация – разделение мусора на фракции с разными характеристиками (по весу, плотности, свойствам). Например, магнитный сепаратор применяется для отделения железосодержащих материалов, а вихретоковый – для немагнитных металлов. Бумага, пленка, пластик отделяются пневматическими сортировщиками по скорости витания в воздухе. Текстиль извлекается с помощью вильчатых установок с крючками;
- прессование или брикетирование. После сортировки материалу придают более удобную форму для хранения или перевозки. Пресс-компактор уменьшает объемы сырья в десятки раз. Метод применяется для прессования макулатуры, пластика, стрейч пленки, бутылок ПЭТ, других материалов;
- очистка. Способы очистки различных материалов также отличаются. Например, пластик промывается потоком воды, а дерево или картон проходят сухую очистку;
- грануляция. Данный метод используется, в основном, для синтетических полимеров. Под действием высоких температур измельченный пластик плавят и придают ему вид гранул. Такой вид сырья удобно транспортировать и использовать для производства вторичной продукции. Гранулировать можно также различные порошкообразные материалы;

- дробление – процесс размельчения строительных материалов с помощью дробилок. Переработанный в мелкую фракцию материал используется в дорожно-строительной отрасли. Дробилки различаются по размеру, мобильности, виду (щелевая, роторная, конусная, центробежно-ударная).

В мусороперерабатывающей отрасли применяется несколько видов операций с мусором: сортировка, измельчение или прессование, переплавка, вторичное производство. Чем больше операций из этого цикла выполняется с мусором, тем больше отходов превращаются во вторичное сырье, а не отправляются на свалку или в печь. По числу выполняемых операций выделяются несколько видов мусороперерабатывающих заводов:

- мусоросортировочные;
- мусоросжигательные;
- мусороперерабатывающие.



Рисунок 3 – Общая схема МПЗ

Для переработки во вторичное сырье мусор должен сортироваться на однородные фракции – эту задачу выполняют на мусорных полигонах или отдельных МПЗ. Такие предприятия не производят продукцию или энергию, а в

качестве продукта выступают отсортированные однородные фракции мусора. Часть отходов отправляется на другие предприятия, другая – на полигон для захоронения. При сжигании отходов образуется энергия, которая может использоваться для отопления зданий. При горении выделяются вредные газы, которые должны улавливаться фильтрами. Такой способ утилизации отходов решает задачу по освобождению земель от свалок, но опасен при нарушениях норм по выбросам вредных веществ. Кроме того, отходы вместо повторного использования уничтожаются, что не решает вторую задачу обращения с мусором. Преимущества и недостатки каждого вида МПЗ складываются из видов проводимых операций и доли обрабатываемого сырья.

Таблица 2 — Преимущества и недостатки мусороперерабатывающих, мусоросортировочных и мусоросжигающих заводов

Классификация	Преимущества	Недостатки	Продукт переработки
Сортировочные	Выполняется промежуточный этап производства, без которого невозможно переработать сырье. Однородное сырье эффективнее использовать из-за снижения плотности	Дополнительный участник в цепочке между сбором и переработкой, что приводит к новым затратам. Не все отсортированное сырье отправляется на переработку после сортировки	Отсортированное по однородным фракциям сырье
Сжигающие	Полное избавление от мусора при сжигании, что позволяет освободить занимаемые свалками площади (в России – 40 тысяч км ²). При горении образуется энергия – полезный побочный продукт, применяемый для отопления окружающих зданий	При горении образуются опасные токсичные газы – недопустимо их проникновение в атмосферу. При неконтролируемых выбросах вред больше, чем при захоронении	Энергия, твердое топливо (зола, уголь)
Перерабатывающие	Наибольшая доля поступающего мусора подвергается переработке – это значит, что ресурсы используются рационально. Другая доля отходов отправляется на	Для выполнения операций необходимо дорогое оборудование. Кроме этого, должны обеспечиваться условия, препятствующие проникновению вредных отходов переработки во внешнюю среду. При нарушении норм безопасности	Энергия, твердое топливо, вторичное сырье и готовые продукты

	сжигание с получением энергии. Менее 1% остатков поступают на захоронение	воздействие на природу выше, чем при захоронении. Специализация на отдельных видах сырья.	
--	---	---	--

Работа мусороперерабатывающих комплексов построена на стандартном наборе операций с отходами: прием, сортировка, измельчение или прессование, переработка, вторичное производство. Как правило, заводы перерабатывают определенные виды сырья, поэтому одна из главных задач начального этапа – сформировать однородные фракции. Это необходимо для получения вторичного сырья или продукта без посторонних примесей. Для получения однородных фракций поступающие отходы сортируются или завод сразу заказывает отсортированное сырье. Отходы обрабатываются разными методами: термическими, химическими, физическими, механическими, биологическими, несколькими одновременно или последовательно. Выбор способа переработки зависит от состава сырья и характеристик, которые должны быть получены: например, газообразная, жидкая или твердая форма вторичного продукта [2].

1.2 Развитие МПЗ в РФ

Основная технология утилизации твердых бытовых отходов, применяемая в России - захоронение на полигонах и свалках. Её доля составляет 97% [56].

Общая площадь земель, занятых под полигоны с отходами, ориентировочно составляет более 6.5 тыс. га, под санкционированные свалки отведено порядка 35 тыс. га. Метод является самым дешевым, но не всегда отвечает природоохранным правилам.

На втором месте находится мусоросжигание (2%). Отсутствие безопасных методик сжигания ТБО не позволяет строить в достаточных количествах мусоросжигательные заводы. Однако только в Москве имеется 4 предприятия, а также по одному в Череповце, Мурманске, Владивостоке.

Переработка отходов занимает в общей доле утилизации ТБО всего 1%. Причинами являются отсутствие средств на строительство предприятий, а

также возможности селективного сбора отходов потребления на местах их образования. Система сортировки мусора населением в России почти не действует.

Захоронение отходов на полигонах приводит к потере ценных ресурсов (материальных, земельных) и значительной нагрузке на окружающую среду. Поэтому в законодательстве первоочередным приоритетом в сфере обращения с отходами является их вторичное использование (переработка, рециклинг) [55].

Основной критерий, определяющий целесообразность и возможность переработки твердых бытовых отходов - степень потребности в такой продукции производственных отраслей.

Принципиальными возможностями для рециклинга ТБО обладают крупные промышленные центры, в которых образуются вторичные энергетические и материальные ресурсы. Но сложность переработки ТБО в промышленных условиях заключается в разрозненности их морфологического состава [49].

В мировом масштабе пока не сложилось единое мнение относительно наиболее рациональной технологии переработки бытового мусора.

Популярностью пользуется система раздельного сбора фракций ТБО:

- банок и бутылок;
- макулатуры;
- стекла;
- пищевых отходов.

Рассортированные отходы легче подвержены переработке.

Однако анализ состава ТБО и зарубежный опыт сортировки подтверждает, что такая технология не разрешит проблему обработки всего бытового мусора с целью рециклинга, сортировкой охватывается порядка 5-10% общего количества ТБО [56].

В западных странах последнее время появилась тенденция перехода от захоронения и сжигания ТБО к их переработке.

Основные причины - высокий экологический риск полигонного

складирования и нехватки площадей для организации площадок под отходы. Например, в Нидерландах доля рециклинга городского бытового мусора приблизилась к 20%.

В Германии существует экологически чистый метод термической переработки ТБО в электроэнергию. В США в качестве вторсырья используют упаковочные материалы: алюминий (47%), стальные консервные банки (15%), тара из-под газированных напитков (17%), стекло (11%).

Опыт Дании показывает, что большую прибыль можно получить при вторичной переработке стекла. Стоимость использования людских ресурсов, заготовительных, транспортных расходов, энергозатрат - невелика. Поэтому рециклинг стекла приобретает популярность и в России.

Получаемые изделия:

- стеклянная эмалированная плитка;
- пеностекло;
- стеклокремнезит;
- стеклокерамические плитки.

Бумажные отходы десятилетиями используются в качестве добавки к обычной целлюлозе для производства сырья для бумаги - пульпы. Отходы низкого качества идут на изготовление оберточной и туалетной бумаги, картона.

А из смешанного вторичного сырья (например, с добавлением тряпья) получают рубероид, картон, в смеси с гипсом - гипсоволокнистые плиты, легкий гравий. Отходы макулатуры также находят применение при производстве теплоизоляции.

Из текстильных бытовых отходов изготавливают нетканые материалы, включая покрытия для полов.

Волокнистые ТБО (резаная бумага, стружка, кордовое волокно, тканевые очесы) используют для получения наполнителей для легких аэрированных бетонов.

Наиболее сложным и дорогостоящим процессом является переработка пластиковых бытовых отходов. Рециклингу с получением изделий высокого

качества подвержены только термопласты.

Из других отходов получают добавки для строительных материалов. Поэтому вторичное использование пластиков считается нерентабельным, особенно при отсутствии поддержки на уровне государства [43].

По сравнению с методом захоронения на полигонах, переработка ТБО имеет такие преимущества и недостатки.

Таблица 3 – Преимущества и недостатки основных методов размещения ТБО в России [55]

Стратегия	Преимущества	Недостатки
Захоронение на свалках и полигонах	относительно низкие затраты на содержание;	загрязнение почвы, грунтовых вод и атмосферы токсичными химикатами, тяжелыми металлами, свалочными газами и т.д.;
	предусматривают размещение широкого спектра отходов;	большая потребная площадь земли;
	возможность дальнейшей рекультивации площадок под сельскохозяйственные, оздоровительные нужды (спортивные площадки, заповедники и т.д.).	сложность организации новых свалок в связи с отсутствием свободных земельных участков;
		значительные затраты на транспортировку ТБО.
Переработка	сохранение природных ресурсов;	высокий уровень материальных и энергетических затрат на сбор, транспортировку и сортировку мусора;
	сохранение объемов ТБО, подлежащих уничтожению, и соответствующая экономия затрат;	загрязнение окружающей среды (зависит от выбранного места переработки);
	сырьевое обеспечение производства.	значительный разброс цен на вторичные материальные ресурсы;
		несмотря на наличие спроса, некоторые компоненты не подлежат переработке.

Таким образом, исходя из приведенного анализа существующей ситуации обращения с твердыми бытовыми отходами, можно сделать вывод, что наиболее приоритетным направлением утилизации является переработка ТБО.

Это наиболее экологически безопасная технология, с помощью которой существует возможность вернуть безвозвратно потерянные в процессе сжигания или полигонного складирования ценные компоненты ТБО.

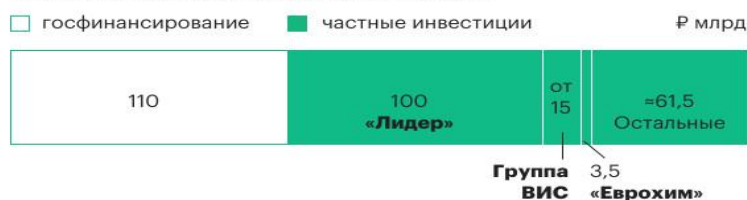
Чтобы весь объем отходов не превращался в гигантские по масштабам свалки, все больше регионов встает на «экологичный путь», строя комплексы по работе с отходами (КПО). Однако далеко не все, что попадает в мусорную корзину — мусор, так как часть ТКО вполне можно и нужно возвращать во вторичный оборот. Положить начало в решении глобальных задач в сфере обращения с отходами должен запущенный еще в 2019 году нацпроект «Экология». В 2022 году эта работа была усилена правительственной стратегической инициативой «Экономика замкнутого цикла». Работа идет по шести направлениям. Во-первых, нужно сократить количество отходов, которое беспрестанно образуется от жизнедеятельности человека, во-вторых — создать условия для вторичной переработки, в-третьих — стимулировать использование продуктов этой переработки. Кроме того, необходимо создать систему отслеживания движения отходов от мусорного ведра до прилавка (в виде продукции из вторсырья) или полигона. Еще одна задача — ограничение оборота неэкологичной упаковки. И, наконец, все предыдущие направления были бы не столь существенными без формирования общественного осознания необходимости беречь экологию. Начиная с 2030 года отправлять вторичные ресурсы на захоронение будет запрещено законодательно, однако для того, чтобы закон не оставался только на бумаге, необходимо создать соответствующую инфраструктуру. Уже в 2024 году по национальному проекту «Экология» ожидается ввод в эксплуатацию 37,1 млн тонн мощностей по обработке ТКО по всей стране, куда входят сортировка, разборка и очистка. Новые мощности позволят обрабатывать не менее 60% всех образующихся отходов, а значит, они превратятся в готовое к дальнейшей переработке вторичное сырье [56].

Паспорт проекта

Суть проекта



Объем инвестиций в проект: Р290 млрд



Цель проекта

Обработка не менее

60%

вновь образуемых твердых коммунальных отходов

Инициатор проекта

Минприроды
Минпромторг
Минстрой

Организационно-правовая форма

Государственно-частное партнерство, концессии

Источник: рабочая группа по содействию реализации новых инвестиционных проектов

© РБК, 2018

Рисунок 4 – Концепция проекта «Экология»

В среднем в России на человека приходится до 400 кг отходов в год, причем объемы образования ТКО на душу населения в городской и сельской местности сильно дифференцированы. Рост образования отходов неразрывно связан с повышением благосостояния общества, существует корреляционная зависимость между динамикой ВВП на душу населения и удельным образованием отходов, и если не принимать меры, то ситуация в секторе ТКО может привести к серьезным экологическим последствиям. Уровень переработки в России составляет лишь 5–7%, в то время как в странах Европейского союза перерабатывается до 60% ТКО. Таким образом, в России более 90% мусора направляется на полигоны и несанкционированные свалки, и

количество накопленных отходов растет. Из-за изношенности инфраструктуры по сбору и захоронению ТКО большая часть отходов на сегодняшний день захоранивается на открытых полигонах и свалках, не оборудованных средствами специальной защиты почв, вод и прилегающих территорий от загрязнения [57]. Отсутствие возможности перерабатывать отдельные составляющие этой массы отходов (даже при самом минимальном тарифе на прием вторсырья — макулатуры) приводит к ежегодной упущенной выгоде от переработки как минимум в 68 млрд руб. (1,7 млрд евро). Экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биоразнообразия и природных ресурсов заявлены приоритетными задачами в Основах государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года.

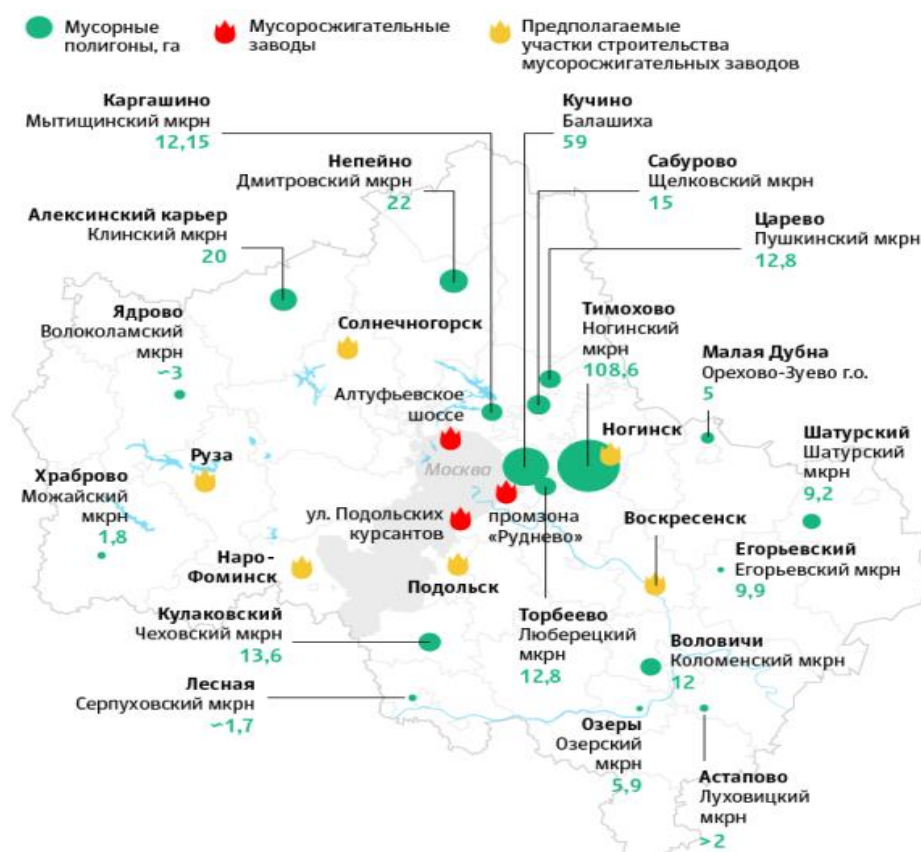


Рисунок 5 – схема размещения МПЗ в московском регионе

Для каждого региона строительство МПЗ — важнейшая и глобальная задача. К примеру, на территории Забайкальского края к 2025 году построят

мусоросортировочный завод в Краснокаменском районе и два МПЗ в Чернышевском и Петровск-Забайкальском районах. На объектах будут обрабатывать и перерабатывать бытовые, пищевые и растительные отходы, бумагу и картон, дерево, чёрный и цветной металлолом, текстиль, кожу и резину. Переработанное вторичное сырьё (картон, бумага, пластик) планируют отправлять в виде брикетов в соседние регионы. *«Никакого дискомфорта или вреда для жизни и здоровья населения объекты не принесут. Они будут располагаться на специально отведённых участках на необходимой удалённости от населённых пунктов и жилых домов»*, — пояснила начальник отдела по обращению с ТКО Минприроды Забайкальского края Тамара Микаелян. По ее словам, изыскания по выделенным участкам уже проведены, никаких ограничений со стороны природоохранного законодательства для строительства таких объектов нет. Как сообщало ИА REGNUM, благодаря национальному проекту «Экология», в стране полностью преобразуется система обращения с отходами: теперь четко разделены понятия «мусор» — то, что утратило все полезные свойства и отправится на захоронение на полигон, и «отходы» — те вещи и фракции, которые после обработки могут быть использованы в производстве [40].

Одна из ключевых причин отставания России в переработке отходов - отсутствие системы отдельного сбора мусора в зависимости от вида ТКО. В числе предпосылок проблемы: неготовность населения участвовать в сортировке мусора и отсутствие стимулирующих программ для юридических и физических лиц, а также системных мер по привлечению частных инвестиций в систему переработки. Перед Россией стоит важная задача создания эффективной системы отдельного сбора мусора, без чего невозможны его дальнейшая утилизация и переработка [45].

Таблица 4 - Основные проблемы в сфере утилизации мусора в России и пути решения

№ п/п	Проблема	Пути решения
1.	недостаточное государственное регулирование в отношении запрета захоронения и регулирования обработки биоразлагаемых отходов	Совершенствование законодательства в части понятий и инструментов внедрения переработки мусора и вторичного использования сырья
2.	отсутствие экономических инструментов стимулирования сокращения образования и переработки отходов	Адаптация зарубежных систем поощрения домохозяйств и компаний к разделному сбору и сортировке ТКО (льготные тарифы на обслуживание по вывозу ТКО; финансовые стимулы для создания технологических цепочек по переработке отходов, стимулирование переработки, а не захоронения)
3.	недостаточное покрытие территории системой сбора и вывоза мусора	Распространение программ ГЧП на создание инфраструктуры; привлечение предприятий ритейла в части введения нормативов по использованию вторичной упаковки.
4.	пробелы в управлении и недостатки в реализации местных планов и программ управления отходами	Использование передового зарубежного опыта в механизмах стимуляции разделного сбора мусора, в том числе установка контейнеров разных типов в шаговой доступности, изучение программ поквартирного сбора отходов и анализ возможности внедрения данного опыта в России.
5.	низкое качество бытового мусора и неразвитость сортировочных программ	Активная работа с населением, путем экономического стимулирования, а также просветительских программ.
6.	неконкурентоспособность продукции, производимой из отходов	Популяризация товаров из вторичного сырья, использование маркетинговых методик и технологий; создание экономических стимулов для предприятий к продаже товаров из вторичного сырья.
7.	высокие затраты государства на развитие инфраструктуры обращения с ТКО	Активное использование инструментов ГЧП, введение на законодательном уровне формата привлечения инвесторов по принципу частной финансовой инициативы (PFI)
8.	недостаточная готовность и мотивация населения к участию в программах по разделному сбору мусора.	Просветительская работа с населением, особенно с детьми и молодежью; экономические стимулы. [54]

Таким образом, в результате исследования выявлено, что Россия в значительной степени отстает от развитых стран в части регулирования обращения с бытовыми отходами, повсеместно используются методы захоронения, появляются несанкционированные свалки. Во всем мире приоритет отдается программам переработки и вторичного использования сырья, и это должно стать приоритетным путем и для России.

В России насчитывается 243 мусороперерабатывающих и 10 мусоросжигательных завода. Самыми крупными считаются:

- Новокузнецкий мусороперерабатывающий завод;
- Столичный ГУП «Экотехром»;
- Тюменское экологическое объединение;
- Республиканский МПЗ и другие.

Инвесторами в мусорной отрасли, как правило, выступают региональные операторы по обращению с отходами. Институт регоператоров был создан в России в 2019 году, когда запустили «мусорную реформу». Сейчас вывозом твердых коммунальных отходов операторы занимаются во всех регионах страны, всего действует 182 регоператора, при этом в 2022–2023 годах мусорная отрасль стала одной из самых популярных для проектов государственно-частного партнерства. Инвестиции превысили 100 млрд руб. по 47 концессиям. Они заняли треть от общего количества региональных концессий, которых насчитывается 164. В РЭО заявляют, что готовы профинансировать еще 53 концессионных проекта на 135 млрд руб. в 2024–2025 годах, а 36 проектов находятся на стадии проработки компанией [39].

В сфере производства продукции из вторсырья реализуются крупные инвестиционные проекты. Один из них реализует СИБУР, который инвестирует в технологии, позволяющие вовлекать переработанный пластик в производство новых изделий посредством технологии механического рециклинга. К таким проектам относится входящее в СИБУР предприятие «ПОЛИЭФ» в Благовещенске, где производят инновационные полимерные гранулы Vivilen. Содержание переработанного пластика в них достигает 30%, гранулы предназначены для изготовления пищевой тары и бутылок.

«Несмотря на макроэкономические условия, со стороны российского бизнеса сохраняется интерес к экологической повестке и решениям с добавлением переработанного пластика, в том числе для упаковки. В наибольшей степени это относится к участникам рынка FMCG: товаропроизводителям, изготовителям тары, крупным торговым сетям. С 2022 года мы успешно реализовали с партнерами ряд кейсов по переходу их производств на продукцию Vivilen и вовлекли в этот процесс свыше 25

компаний», — рассказал директор по устойчивому развитию СИБУР Максим Ремчуков.

Зачастую общественное мнение диктует, что, если сырье – продукт переработки, то оно уступает по качеству первичному. «Пларус» - это первый российский завод, который работает по принципу bottle-to-bottle. Это значит, что по качеству пластик, получаемый здесь из отходов ничуть не хуже, но при этом значительно дешевле. На предприятии перерабатывают пластиковые бутылки, получаемые гранулы также отправляются на производство бутылок. Материал для переработки получают с мусоросортировочных центров, полигонов и частных сборников, в среднем стоимость килограмма сырья получается 25 рублей. Мощность завода – 1200 кг в час.

Что касается переработки полиэтиленовых пакетов, только в одном крупном городе за год выбрасывают несколько миллионов пакетов. Это тонны сырья, пригодного к вторичной переработке, завод «Эксперт Втор» закупает пакеты на мусоросортировочных центрах и полигонах, сортирует по цветам, измельчает до однородной массы, затем эта масса проходит агломерацию – своеобразную варку. После получившуюся массу гранулируют методом шока с использованием холодной воды. Затем получившиеся неравномерные гранулы снова расплавляют и уже на специальном оборудовании делают одинаковые, удобные для дальнейшего производства. Получаемая продукция используется для изготовления стрейч пленок, термоусадочных и технических пленок, а также мусорных пакетов.

Еще один немаловажный пункт – это переработка техники и электроники. На свалках и мусорных схронах можно найти тонны старой, сломанной или устаревшей техники, мало кто задумается, что это источник ценных металлов и других материалов. Непосредственно для этой цели была создана компания «Петромакс» своего конгломерата Kuusakoski recycling в России. Здесь вручную разбирают всю технику, бытовую и производственную, извлекая металлы, провода и пластик. Остатки дробят и с помощью магнита вытягивают оставшееся железо, которое в дальнейшем отправится на переработку, как

черный лом. Из старой техники добывается довольно много дорогих и редких металлов, включая драгоценные, используемые в различных платах.

Следующий вопрос связан с переработкой выброшенной одежды и текстиля. Ватин – недорогой и прочный изоляционный материал, который производят в России из сырья для вторичной переработки. Сеть магазинов «Спасибо!» в Санкт-Петербурге установила уже более 30 контейнеров по всей России, в которые можно отнести ненужные и старые вещи. На специальном сортировочном центре всю одежду разбирают, сортируют – часть идет снова на продажу (в контейнер отправляют даже новые, совсем неношенные, либо надетые несколько раз вещи), а оставшаяся масса направляется на переработку. Продуктом переработки магазины выбрали ватин – он достаточно простой в производстве, но при этом очень востребован на рынке.

Ранее упомянутые ЗАО «Петромакс» кроме бытовой и производственной техники также занимаются утилизацией автомобилей. Старые или не пригодные к дальнейшей эксплуатации машины – это источник ценных металлов – только железа в одном автомобиле примерно 700-800 килограммов, еще 10-20 килограмм алюминия хранится в двигателе, а пластика, пригодного к вторичной переработке, около 100 килограммов. Сегодня в России только начался процесс общего понимания необходимости и ценности использования вторичного сырья. А это значит, что именно сегодня самое время для организации и дальнейшего развития производств по переработке [46].

1.3 Зарубежная практика проектов по строительству МПЗ

Важность анализа зарубежного опыта в сфере переработки мусора и обращения с отходами заключается в умении впоследствии интерпретировать этот опыт под специфику уже существующих и потенциальных предприятий по переработке мусора в России. Так как в странах Европы общество раньше, чем в России начало сортировать мусор и уделять этому особое внимание, то их опыт и ошибки необходимо учесть и принять к сведению [43].

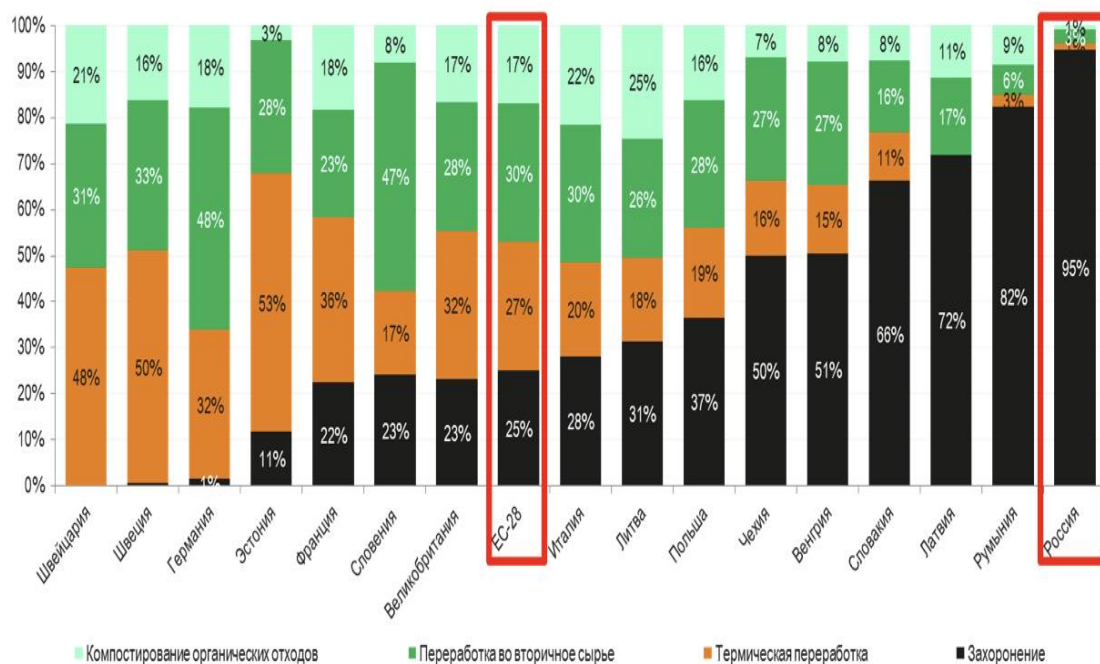


Рисунок 6 – Методы обращения с ТКО в отдельных странах ЕС и в России

На рисунке 6 можно наблюдать выделенное красным цветом сравнение методов обращения с ТКО в России и ЕС в целом. Более 90% отходов в России приходится на захоронение, что говорит о низкой культуре экологичного обращения с отходами, а также нерациональном использовании первичных и вторичных отходов. Этот процент можно снизить путем создания и развития МПЗ и МСЗ. В сравнении, в Швейцарии, на которую ориентируются многие страны в отношении переработки мусора, процент захоронения отходов равен нулю. Таким образом, становится понятно, почему так важно в современном мире совершенствовать всю систему обращения с ТКО [44].

В мировой практике финансирование обращения с ТКО осуществляется при помощи ключевых инструментов: платежи, осуществляемые физическими и юридическими лицами (тарифы); государственные субсидии и гранты; экологические налоги и сборы; концессионные займы. При этом большинство стран, где успешно работает система сортировки и переработки мусора используют меры стимулирования технологических этапов обращения с ТКО,

находящихся на верхних ступенях лестницы Лансинка, вводят штрафы или дополнительные налоги в отношении этапов, находящихся на нижних ступенях этой лестницы. В Голландии, если отходы вывозятся на полигон или сжигаются, домохозяйства оплачивают тариф примерно 13 евро за тонну, отходы, сданные на переработку, сборами не облагаются [43].

В европейских странах отходы позиционируются не как мусор, а как полезное сырье и выгодный бизнес. В целом, опыт передовых в деле обращения с коммунальными отходами стран Европы, а также Японии и США показывает, что оптимальный на сегодня способ избавления от мусора — это комбинация из переработки того, что пригодно ко вторичному использованию, и сжигания всего остального. Захоронение, особенно на неконтролируемых полигонах, — удел отстающих стран. Как выяснила аналитическая служба портала «Реальное время», по состоянию на 2018 год в Японии сжигалось 80% всех отходов, еще 13% компостировалось, 5% — шло в переработку. Во Франции сжигалось 35% бытового мусора, в Германии — 32%, в Великобритании — 31%, в Италии — 19%, в США — 13%.

Что касается сортировки мусора с выделением из него пригодных для вторичного использования фракций, то в Германии она затрагивала 48% всех коммунальных отходов, в США — 34%, в Италии — 26%, во Франции — 22%. В России этот показатель в 2018 году равнялся всего 10% [39].

В большинстве европейских стран упор сейчас делается именно на мусоросжигающие заводы. К примеру, в текущем году благодаря полученному от Еврокомиссии гранту в 150 млн. евро Литва запустит два завода по переработке отходов в энергию. Тот, что строится в Вильнюсе (второй откроется в Каунасе), сможет утилизировать до 160 тыс. тонн коммунальных отходов в год, а его мощность составит 90 МВт. Это позволит обеспечить энергией 80% всех вильнюсских домашних хозяйств, а также на 13 млн. евро снизить годовые расходы на отопление.

В 2023 году два завода «Энергия из отходов» открылись в польских городах Гданьск (мощность МСЗ составит 160 тыс. тонн отходов) и Ольштын

(120 тыс. тонн). На субсидирование этих проектов было выделено 103 млн евро. Также, богатая на МСЗ Швейцария, где сейчас работают 30 заводов, в этом году начнет строить еще один — в Цухвиле. Планируется, что объект будет перерабатывать 221 тыс. тонн коммунальных отходов и выдавать 53,7 МВт электроэнергии. Еще 12 перерабатывающих предприятий появятся в Великобритании, где уже есть 46 заводов по термической переработке.

Отходы образуются везде: и в развитых, и в развивающихся странах. Каждое государство решает проблему сбора и утилизации по-своему. К примеру, в Бразилии за шесть собранных пакетов с мусором дают один – с едой. В небольшой по площади Японии перерабатывают практически все отходы, а энергию от сжигания направляют на отопление цветочных теплиц. За границей хорошо понимают мотивы сортировки мусора и всячески стремятся сократить объемы его образования. Раздельный сбор поддерживается на государственном уровне, алгоритм первичной сортировки условно выглядит так:

- отходы делят на опасные и неопасные;
- из неопасных – выделяют крупногабаритные, например технику, мебель, строительный мусор;
- в пунктах сбора из них удаляют опасные элементы, например фреон из холодильника;
- крупногабаритные неопасные отходы отправляют на переработку в специальные компании;
- остальные – сортируют на пищевые и прочие;
- прочие – делят на категории: бумага и картон, стекло, пластик, одежда, металл;
- по результатам сортировки остается малая часть смешанных отходов, которая не подлежит делению.

Некоторые страны отходят от этого алгоритма. К примеру, Китай после выделения опасных отходов сортирует оставшийся мусор на пригодный и непригодный к переработке, а Япония – на тот, который подлежит или не подлежит сжиганию [49].

Более скрупулезно к разделению отходов на финише относятся европейские страны:

- в Германии, Финляндии и Дании стекло делят по цвету;
- в западных областях Дании бумагу сортируют на газетную и остальную;
- в Швеции некоторые города анализируют пищевые отходы, например, отделяют кофе и бумажные фильтры для кофеварки на этапе «мусорного ведра».

За границей понимают экологическую опасность, которая исходит от неправильного захоронения мусора. Полигоны там оснащают системами отведения фильтрата, стоков и биогаза, делают все, чтобы предотвратить опасный контакт мусора с почвой. Некоторые страны устанавливают оборудование для сбора и утилизации метана, а затем используют его для производства тепла и электроэнергии. Кологи во всем мире бьют тревогу: количество свободных площадей под полигоны ТБО стремительно уменьшается. Сократить объем отходов позволяет сжигание, но в последнее время многие страны пересмотрели свое отношение к этому методу утилизации.

Чтобы максимально снизить риски для экологии и человека, к термической обработке мусора предъявляют жесткие требования:

- температура сжигания – не менее 1000 °С;
- наличие на заводе дорогостоящей системы вентиляции и ее правильное обслуживание;
- переработка и безопасное размещение золы, которая образуется в результате сгорания отходов.

Поскольку и строительство, и тем более обслуживание мусоросжигательных заводов требует колоссальных средств, в Европе перестали строить новые предприятия, а многие старые закрыли из-за несоответствия экологическим нормам. Технология сжигания мусора осталась

актуальной для малых по площади стран, испытывающих дефицит мест для захоронения [56].

Дания, Швейцария, Япония, Нидерланды по-прежнему сжигают мусор, но тратят огромные деньги на очистку отводящих газов и поддержание оборудования в должном состоянии. Сжиганию подвергаются отходы, из которых уже отобрали полезные фракции для переработки. До 80 % полученной энергии идет на производство тепла и электроэнергии. Оптимальным способом утилизации отходов во всем мире по-прежнему считается рециклирование – переработка для дальнейшего использования. Более всего в ней заинтересованы Швеция, Дания, Швейцария, Германия, Бельгия, Норвегия, а также Австрия и Нидерланды: там перерабатывают до 50 % от общего объема [43].

За последние два десятилетия европейские страны все больше смещают свое внимание в отношении муниципальных отходов с методов удаления на предотвращение и рециркуляцию. Такая политика муниципального управления отходами имеет значение для извлечения большей ценности из ресурсов при одновременном снижении нагрузки на окружающую среду и создании рабочих мест. Несмотря на то, что коммунальные отходы составляют лишь около 10 % от общего объема образующихся в ЕС отходов, эта величина заметна для населения. Предотвращение этих отходов содержит значительный потенциал для снижения их воздействия на окружающую среду не только на этапах образования отходов, но и на протяжении всего жизненного цикла существования продуктов от их изготовления до утилизации остатков [56]. Управление твердыми отходами затрагивает каждого человека в мире, будь то отдельные лица, занимающиеся управлением своими собственными отходами, или правительства, предоставляющие услуги по управлению отходами своим гражданам. По мере урбанизации стран и городов, их экономического развития и роста численности населения, по оценкам Всемирного банка, производство отходов увеличится с 2,01 миллиарда тонн в 2016 году до 3,40 миллиарда тонн в 2050 году. По меньшей мере, 33 % этих отходов сегодня нерационально

используются во всем мире путем открытого захоронения или сжигания [44]. По расчетам, проведенным международными экспертами по заказу Всемирного банка, в 2016 году в городах мира было произведено 2,01 миллиарда тонн твердых коммунальных отходов (ТКО), что в среднем составляет 0,74 килограмма на человека в день (рисунок 7).

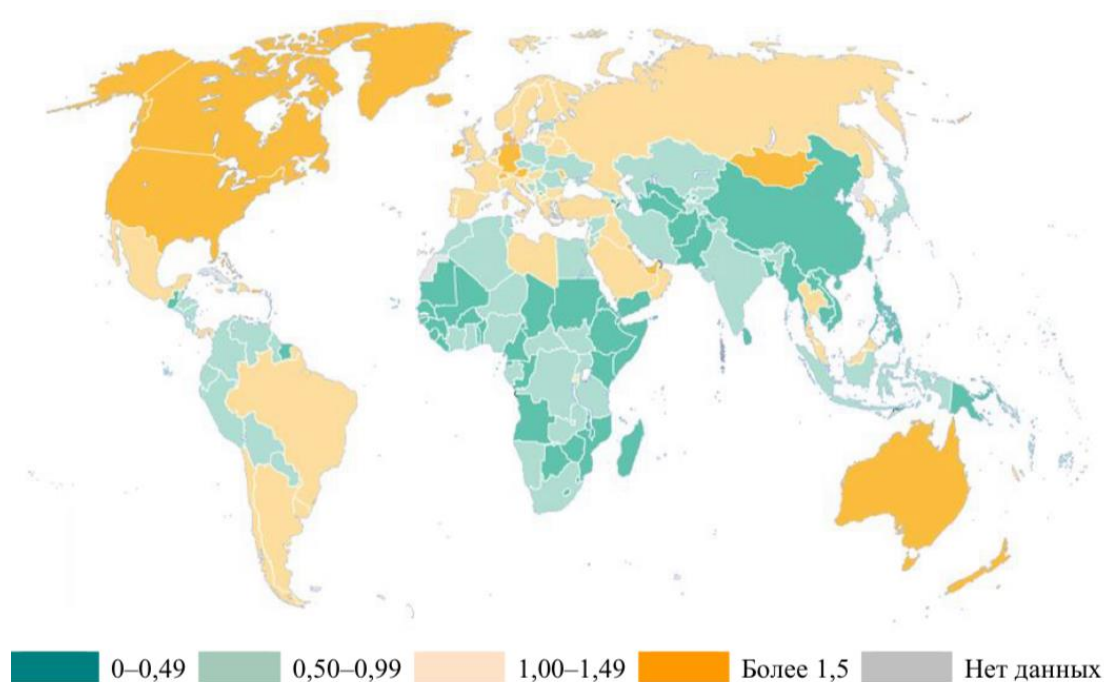


Рисунок 7 — ежегодный объем ТБО, обращающихся на душу населения

В Германии культура обращения с ТКО начинается с сортировки всех отходов каждой семьей на территории своего дома. В основном, в Германии около домов стоят специальные контейнеры:

1. Желтые — для упаковок: пластика, металла, тетрапаков. Вторичное сырье моют при переработке, чтобы не расходовать воду дважды;
2. Синие — для бумаги;
3. Коричневые — для биоотходов или органики;

4. Черные — для того, что нельзя переработать, к примеру, грязной бумаги, средств личной гигиены, все эти категории затем отправляются на сжигание.

Развитые страны используют различные способы для снижения доли захоронения ТКО. Наиболее распространенные на сегодняшний день способы — это мусоропереработка и мусоросжигание. При этом, надо отметить, что, не смотря на то, что с экологической точки зрения мусоропереработка считается более предпочтительным способом утилизации ТКО, строительство МСЗ для многих стран является приоритетом (таблица 5).

Таблица 5 — Доля сжигания ТКО в развитых странах

Страна	Население, млн человек	ТКО, млн т в год	Количество МСЗ	Доля сжигаемых ТКО, %
Швейцария	7	5,1	29	79
Япония	123	44,5	1900	72
Дания	5	3,7	32	65
Швеция	9	3,9	21	59
Франция	56	28,6	100	41
Нидерланды	15	7,9	9	39
Германия	61	37,7	51	33
Италия	58	28,3	51	17
США	248	180,0	168	16
Испания	38	16,5	21	6
Великобритания	57	27,4	7	5
Россия	146	56,5	10	2,4

Таким образом, можно сделать вывод о том, что есть несколько особенностей в отношении мусоропереработки, которые объединяют зарубежные страны. В первую очередь, это социальная сознательность. Жители понимают важность мусоросортировки и к каким последствиям приводит несоблюдение правил. Важно отметить, что упаковка любых товаров содержит необходимую маркировку, облегчающую процесс сортировки, на мусорных пакетах также указана полезная информация, все сделано для того, чтобы сортировка была понятной и простой. Учитывая существенные штрафы, каждый задумается прежде чем выбросить ненужную вещь, а неперерабатываемые отходы не хоронят на мусорных полигонах, а уничтожают

в специальных высокотемпературных установках, с минимальным количеством вредных выбросов в атмосферу. Вся система сортировки ТБО построена таким образом, чтобы дальнейшая переработка мусора максимально эффективна. В России этими процессами заведуют мусоросортировочные станции, в зарубежных странах существенную долю ответственности несет каждый житель. С одной стороны, в зарубежных странах достаточно сложная система сортировки и огромные штрафы за неправильную утилизацию ТБО, однако система работает весьма успешно.

2 Анализ финансово-хозяйственной деятельности ООО «КРК»

2.1 Общая характеристика предприятия

Красноярская рециклинговая компания — это региональный оператор по обращению (сбор, транспортирование, размещение и т.д.) с твердыми коммунальным отходам (ТКО).

Общество с ограниченной ответственностью ООО «КРК» создано гражданами Российской Федерации в качестве коммерческой организации с целью извлечения прибыли, в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации и Федеральным законом «Об обществах с ограниченной ответственностью» № 14-ФЗ от 08.02.98 г.

Общество является юридическим лицом и в своей деятельности руководствуется Уставом и действующим законодательством Российской Федерации.

Общество имеет в собственности обособленное имущество, учитываемое на его самостоятельном балансе, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, исполнять обязанности, быть истцом и ответчиком в суде.

Полное фирменное наименование Общества на русском языке: Общество с ограниченной ответственностью «Красноярская рециклинговая компания». Сокращенное фирменное наименование Общества на русском языке: ООО «КРК».

Место нахождения Общества: 660018, Красноярский край, Железнодорожный район, Новосибирская ул., зд. 9А, помещ. 11.

Организация ООО «КРК» осуществляет сбор, транспортирование, обработку и размещение отходов в Красноярском крае

Обращение с твердыми коммунальными отходами.

Технологические зоны обслуживания:

- Красноярская Левобережная;
- Железногорская;

- Зеленогорская;
- Минусинская.

Организация оказывает услуги по сбору, транспортированию, обработке (сортировке) размещению отходов IV-V класса опасности. Деятельность ООО «КРК» лицензирована.

Компания ООО «КРК» совместно с компаниями партнерами оказывает комплекс услуг по обращению с отходами:

- сбор, транспортирование, обезвреживание ртутьсодержащих отходов I класса опасности;
- сбор, транспортирование медицинских отходов класса Б,В;
- экологическое проектирование;
- консалтинговые услуги по экологическому сопровождению.

Основная цель производственной стратегии ООО «КРК» - повышение экологического благосостояния посредством своевременного вывоза ТБО и обеспечения его полного цикла сортировки и переработки. Достижение данной цели возможно только в сотрудничестве с надежными, высокопрофессиональными компаниями-партнерами.

Компания ООО «КРК» была выбрана региональным оператором по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Красноярского края.

Специфика деятельности ООО «КРК», как регионального оператора по обращению с ТКО на территории Красноярского края представлена на рисунке 8.

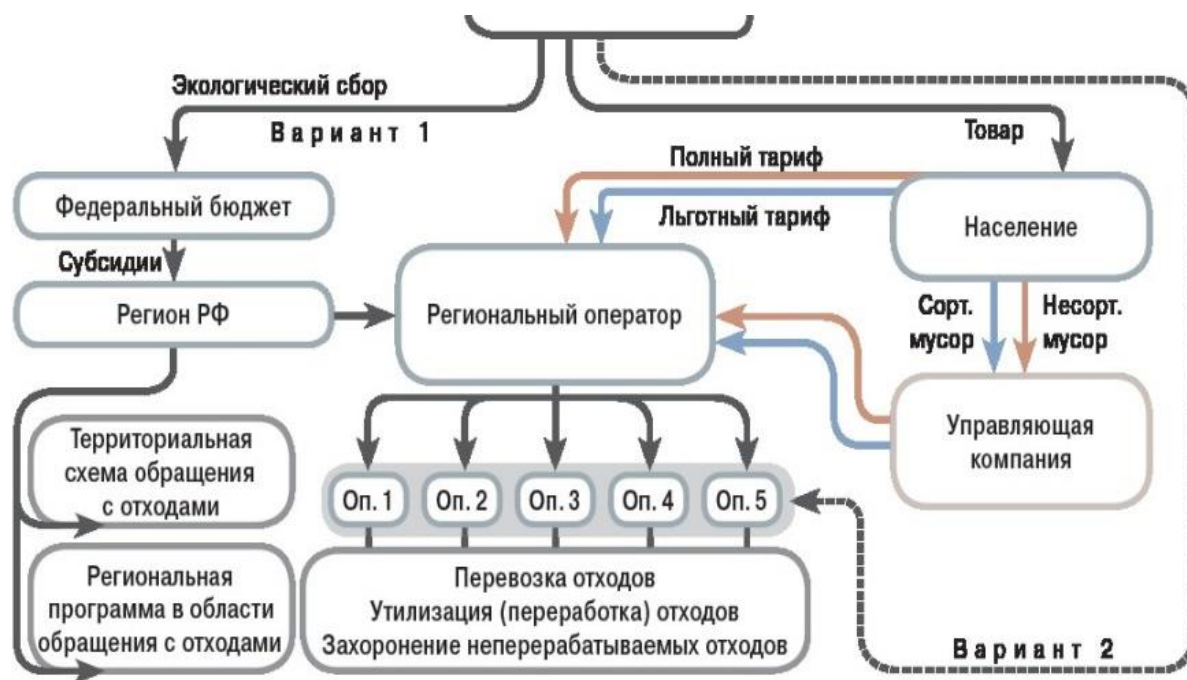


Рисунок 8 – Специфика деятельности ООО «КРК», как регионального оператора по обращению с ТКО на территории Красноярского края

10 августа 2018 г. ООО «Красноярская рециклинговая компания» получила статус Регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО) для левобережной технологической зоны города Красноярска на основании конкурсного отбора, проведенного министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края. У компании есть четыре основных направления, по которым она работает.

Направления работы компании:

- вывоз мусора;
- прием пластика, стекла, бумаги и другого втор. сырья;
- заказ спец. техники для вывоза отходов;
- разработка паспортов опасных отходов и прочих природоохранных документов.

2.1 Анализ финансовой деятельности ООО «КРК»

Для дальнейшей работы необходимо провести финансовый анализ компании и выявить проблемные зоны. Далее на основе финансового и

стратегического анализа, а также анализа текущей бизнес-модели можно будет разработать рекомендации по совершенствованию последней с учётом стратегии компании. Финансовые показатели приведены в таблице 6. Также в данной таблице приведены среднеотраслевые значения, которые рассчитаны на основе 6,89 тыс. организаций с выручкой до 40 млн. руб. в категории 38.32.5 «Деятельность по утилизации вторичных неметаллических ресурсов во вторичное сырьё» [17]. В качестве среднего показателя использовано медианное значение, смысл которого в следующем: половина (50%) всех организаций имеют показатель выше медианного, другая половина – ниже.

Таблица 6 – Финансовые показатели КРК с 2019 по 2022 гг.

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднеотраслевое значение
Рентабельность собственного капитала	68%	36%	27%	21%	21,6%
Рентабельность активов	61%	19%	18%	28%	6,60%
Рентабельность продаж	12%	23%	3%	3%	9,90%
Коэффициент автономии	0,606	0,629	0,527	0,740	0,56
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,071	0,280	0,150	0,136	0,5
Коэффициент покрытия	2,54	2,6	0,343	0,723	2,7

2020 год был кризисным периодом для многих сфер бизнеса. Финансовые показатели в этот период заметно снизились по сравнению с 2019 годом. Но даже в этот период Красноярская рециклинговая компания показала неплохие финансовые результаты по итогам года. Если сравнивать со среднеотраслевыми показателями, то организация демонстрирует финансовое состояние значительно лучше, чем 50 % схожих организаций.

В 2021 году рентабельность собственного капитала упала даже в сравнении с 2020 годом, однако общая картина стала выравниваться, но такое положение не дотягивает до среднего. Докризисные значения были намного выше среднеотраслевых, что говорит о высокой отдаче вложенных средств. У компании нет заёмных средств, она осуществляет деятельность только за счёт собственных. Только в 2020 году были краткосрочные заёмные средства в

размере 155 тыс. руб. На рисунке 9 представлена динамика объёма собственных средств организации.

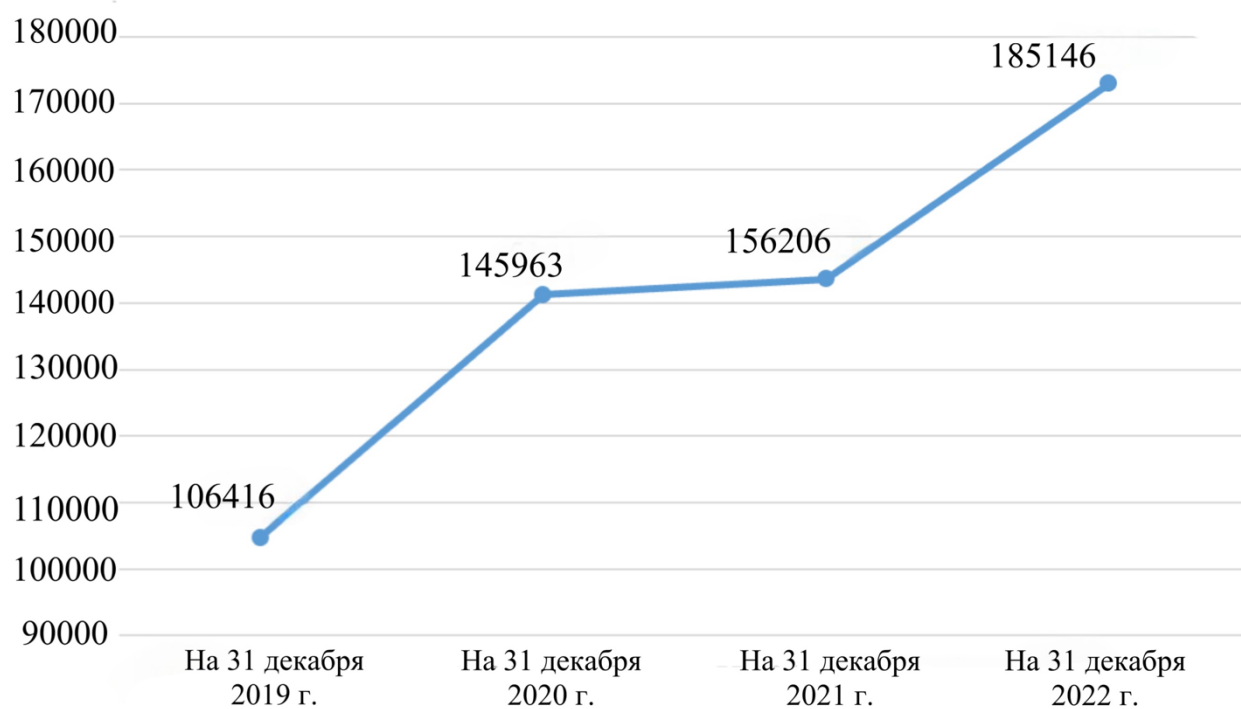


Рисунок 9 – Динамика собственного капитала ООО КРК в 2019-2022 гг., тыс. руб.

Мы видим непрерывный рост собственных средств, а значит причиной снижения рентабельности собственного капитала является чистая прибыль. Её динамика совместно с динамикой чистой прибыли представлена на рисунке 10.

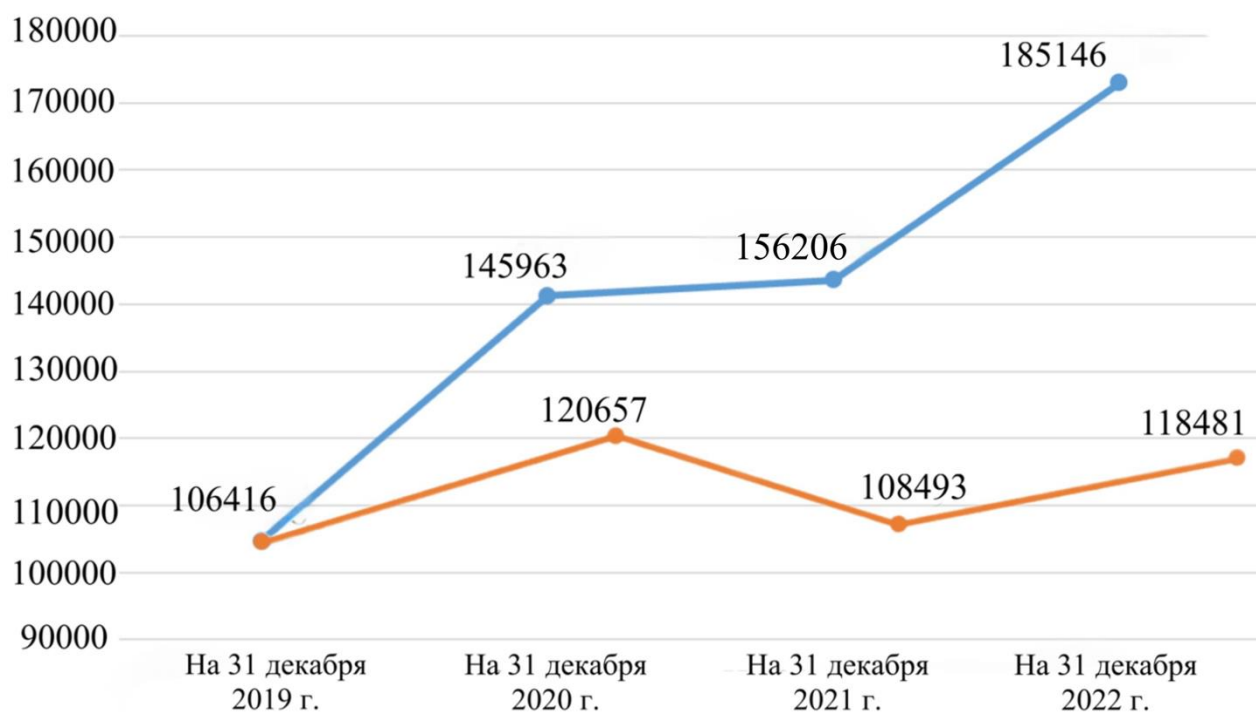


Рисунок 10 – Динамика чистой прибыли и собственного капитала ООО КРК в 2019-2022 гг., тыс. руб.

В 2020 году наблюдается сильный спад чистой прибыли, в то время как собственный капитал компании вырос на 4,5 %. В посткризисный период финансовая ситуация должна улучшиться, однако по итогам 2022 года осенью была просадка в связи с объявленной частичной мобилизацией, т.к. многие мероприятия корректировались, некоторые были отменены, разработаны были новые стратегические цели и т.д. Прибыль – это результат работы всех процессов компании, поэтому для более полной оценки ситуации надо понимать, что именно повлияло на ухудшение финансовых результатов. В большей степени на изменение чистой прибыли оказала выручка. В 2020 году она снизилась на 60 %. Очевидно, это результат локдауна, когда была объявлена самоизоляция и практически все предприятия по возможности были отправлены на дистанционную работу.

Отдача от использования всех активов в докризисный период высокая, в 2020 году наблюдается сильное снижение, но уже в 2021 году компания имеет значения гораздо лучшие, чем большая часть организаций в этой отрасли.

Значение коэффициента автономии немного лучше среднеотраслевого, как минимум три четверти аналогичных организаций имеют меньшую долю собственных средств в капитале. Доля собственного капитала положительно характеризует устойчивость организации, однако слишком высокая доля может снижать отдачу от вложенных собственником средств, делая эффективным привлечение заемных средств.

Доля краткосрочных обязательств, обеспеченных высоколиквидными активами организации, выше, чем у большинства сопоставимых предприятий. Это снижает риск перебоев в текущих расчетах с контрагентами. Но в 2021 году значение за счет снижения денежных средств и денежных эквивалентов на 81 % коэффициент абсолютной ликвидности меньше среднего по отрасли. Если понадобится срочно рассчитаться по краткосрочным обязательствам, данных средств хватит для оплаты лишь 5 % задолженностей. Это подрывает финансовую устойчивость организации.

Но утрата платежеспособности в долгосрочной или среднесрочной перспективе угрожает «КРК» намного меньше, чем большинству сопоставимых организаций, т.к. коэффициент покрытия (текущей ликвидности) выше среднеотраслевого и по итогам 2022 года позволяет покрыть все краткосрочные обязательства. Связано это с тем, что в статье «финансовые и другие оборотные активы» произошёл рост по сравнению с 2021 годом почти в 1,5 раза. Туда входит дебиторская задолженность, входящий НДС, инвестиции со сроком погашения до 12 месяцев и т.п. Динамика этой статьи баланса отражена на рисунке 11. В 2022 году показатель достиг максимального значения.

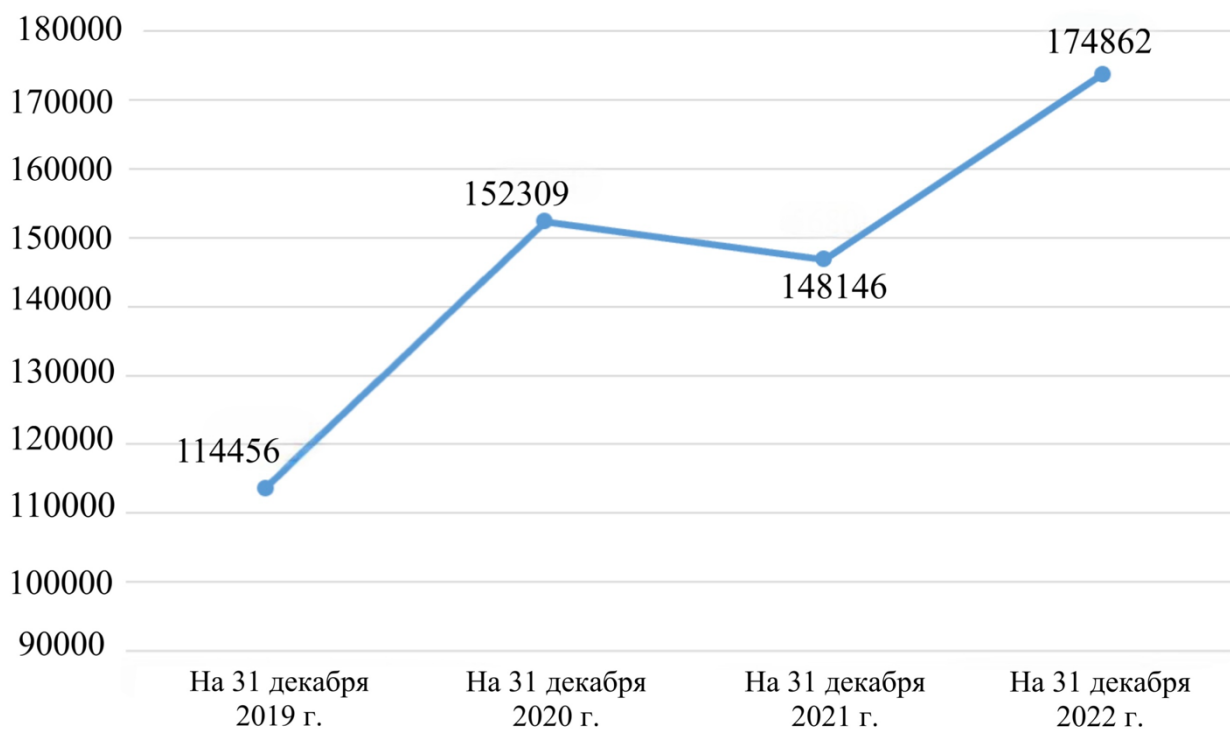


Рисунок 11 – Динамика финансовых и других оборотных активов ООО КРК в 2019-2022 гг., тыс. руб.

График на рисунке 14 имеет схожую тенденцию с собственным капиталом компании. Вероятнее всего весомым аргументом этой статьи активов является дебиторская задолженность, т.к. специфика данной организации в том, что существует кассовый разрыв между заключением договора, внесением оплаты за предоставляемую услугу и предоставлением услуги, поэтому мы можем наблюдать такие скачки в динамике этой статьи.

В бизнес-модели компании есть два элемента, характеризующие финансовую составляющую бизнеса. Речь идёт про потоки поступления доходов и структуру затрат. Потоки поступления доходов выражаются в шести ключевых группах услуг, представленных на рисунке 12.



Рисунок 12 – Четыре услуги ООО «КРК»

Каждая группа услуг представляет собой центры маржинального дохода, поэтому включают в себя не только доходы, но и расходы. Расходная часть по каждой услуге и составляет элемент бизнес модели «структура затрат».

Основные затраты организация несёт по вывозу мусора и заказу спец. техники для вывоза отходов т.к. переменные издержки составляют следующие статьи расходов:

- аренда спец. техники;
- контейнера и прочее оборудование;
- затраты на организацию вывоза мусора со всего левого берега;
- заработная плата сотрудников.

Затраты по остальным группам услуг, связанным с разработкой документов и организацией приема пластика в основном нематериальные:

- разработка формата документов;
- проведение переговоров с клиентом;

- адаптация документов под запрос клиента;
- организация пунктов приема и порядка приема втор. сырья;
- анализ компании и сотрудников (если клиентом выступает организация).

В себестоимость всех групп услуг входят постоянные издержки:

- аренда офисного помещения;
- заработная плата административных сотрудников;
- канцелярия на нужды офиса.

Итак, финансовое положение компании ООО «КРК» устойчивое, что на первый взгляд позволяет руководству принимать решения о расширении бизнеса, о совершенствовании технологии оказания услуг, о разработке новых и совершенствовании старых услуг. Т.е. компания может осуществить в рамках своей стратегии либо выход на новые рынки с уже имеющимися продуктами, либо вывод новых продуктов на старый рынок, либо совершенствование уже имеющихся продуктов на старом рынке и т.д.

2.3 Анализ хозяйственной деятельности ООО «КРК»

Далее нужно понять, какие факторы внешней и внутренней среды оказывают наиболее сильное влияние на компанию и какие есть возможности и угрозы, соответственно, на какой стадии жизненного цикла находится отрасль, в которой действует рассматриваемая компания, какое конкурентное положение занимает объект исследования и какие в связи с этим возможны стратегии. Недавно на стратегической сессии руководство компании определило стратегические цели, поэтому в ходе анализа надо сопоставить то, что есть (цели и стратегию), с тем, что возможно (рекомендуемая стратегия в зависимости от анализа вышеперечисленных факторов).

Для анализа стратегической ситуации организации необходимо собрать информацию о текущем положении организации, оценить отклонения от

желаемого состояния и обозначить дальнейшее направление ее развития с учетом особенностей ее развития [15].

Сначала проанализируем текущую ситуацию: миссию, видение и цели компании на данный момент.

Миссия компании звучит следующим образом: «Изменить сознание целевой аудитории, воспитать общество высокой экологической культуры, создать рынок, готовый платить за переработку отходов». Основной посыл заключается в том, что «КРК» помогает своим клиентам задумываться о сохранении ресурсов нашей планеты, начиная, на первый взгляд, с малого, косвенно способствуя достижению тех финансовых и нефинансовых результатов, к которым стремится компания. При этом важное уточнение: «...воспитание общества», т.е. результатом предоставляемой услуги должно быть улучшение не в одной какой-то области, а во всей системе. Любая организация держится на людях, на своих сотрудниках. И важно наладить не только финансовые показатели, не только бизнес-процессы, но и климат в команде.

Видение компании следующее: предоставление комплексной услуги в области обращения с отходами, обеспечение комфорта клиента и чистоты его территории. Самым важным, по мнению директора компании, является поддержание высокого качества оказываемых услуг, отсутствие жалоб, выстраивание крепких и долгосрочных отношений с клиентами, а также поддержание условий труда для сотрудников организации. В виду быстро меняющихся условий внешней среды на сегодняшний день, для организаций актуальна тема сохранения здорового климата в организации наряду с сохранением финансовой устойчивости компании, которая от части зависит от тех, кто в ней работает, а не только от внешней среды. Важно уметь адаптироваться под текущую ситуацию.

Стратегические цели компании:

- увеличение клиентской базы, чтобы иметь в сопровождении не менее 350000 крупных проектов на год (включая как физические, так и юридические лица);
- стать единственной компанией, которая будет вывозить мусор на территории Красноярска и Красноярского края;
- разработка плана по строительству мусороперерабатывающего завода в г. Красноярске;
- рост капитализации компании за счет обеспечения надежных и экологически безопасных услуг;
- модернизация и развитие современных систем обращения с отходами;
- обеспечение системного и комплексного подхода к сбору, транспортированию, обработке, размещению отходов: от контейнера до конечного продукта;
- среднемесячная сумма прихода денежных средств не менее 6000000 рублей;
- расширение штата сотрудников квалифицированными специалистами: HR, smm-менеджер, маркетолог.

Исходя из выше представленных целей, можем сделать вывод, что компания хочет создать новый продукт:

- мусороперерабатывающий завод.

Одно из направлений деятельности ООО «КРК» – обеспечение надежных и экологически безопасных услуг. Это направление руководство компании стремится активно развивать, в связи с чем сформулировали цель – обеспечение экологически чистого системного подхода к сбору, обработке и размещению отходов. Т.е. это стратегия совершенствования старого продукта на старом рынке.

Безусловно, компания стремится наращивать объём оказываемых услуг, чтобы увеличить доходную часть бизнеса, стремится расширить спектр предоставляемых услуг, чтобы увеличить долю рынка, но главное – расширить свою деятельность на правобережную зону Красноярска.

Теперь проанализируем внешнюю среду компании, чтобы понять, какие существуют возможности и угрозы для реализации выбранной стратегии. Для этого проведём PEST-анализ. Он заключается в выделении во внешней среде компании группы факторов:

- политико-правовые факторы (Political);
- экономические факторы (Economic);
- социальные факторы (Social);
- технологические факторы (Technological).

Далее кратко будут прокомментированы полученные результаты.

Рисунок 13 демонстрирует, какие факторы в каждой группе имеют влияние на анализируемую организацию.



Рисунок 13 – Факторы макросреды ООО «КРК»

В результате анализа каждого выделенного фактора были сформулированы угрозы и возможности. В последние годы наблюдается активный рост тенденции на «зеленую жизнь» - экологичный подход к потреблению и осознанное отношение к природе и окружающему миру. Многие компании и государство стараются приучать население к сортировке мусора, исключению неперерабатываемых материалов. Таким образом, это является угрозой для людей и компаний, которые игнорируют эту тенденцию и возможностью для тех, кто уже начал внедрять экологичные привычки в свою жизнь и работу.

Волатильность ставки играет роль даже несмотря на то, что компания практически не имеет кредитных задолженностей, потому что если «КРК» хочет расширяться на правобережную зону, создавать новые продукты и выходить на новые рынки, то, скорее всего, без заёмного капитала достичь поставленных целей будет невозможно. Тренд на снижение ключевой ставки делает коммерческое кредитование более доступным, что открывает возможность выгодно воспользоваться им.

На основе сформулированных угроз и возможностей можем предположить, что для развития и расширения бизнеса на рынке складывается благоприятная обстановка. Спрос на услуги рециклинговой компании растёт, есть свободные ниши в Красноярском крае, которые можно занять, выгодные условия кредитования позволяют привлечь дополнительные средства для финансирования разработанных проектов.

Теперь необходимо спуститься на микроуровень и проанализировать отрасль рециклинговых услуг. В первую очередь надо определить, на какой стадии жизненного цикла компания находится. Далее посмотреть, какую конкурентную позицию в отрасли занимает компания.

Аналитики утверждают, что рынок обращения с отходами в России активно растёт. За последний год объём формируемого в РФ мусора составил более 350 млн. куб. м, что значительно больше, чем два года назад.

Портал «RegOperator.ru» [14] провёл исследование рынка рециклинговых услуг в Красноярске и предоставил некоторые статистические данные. На рисунке 14 приведена средняя стоимость тарифов в Красноярске с 2021 года по 2023 год.

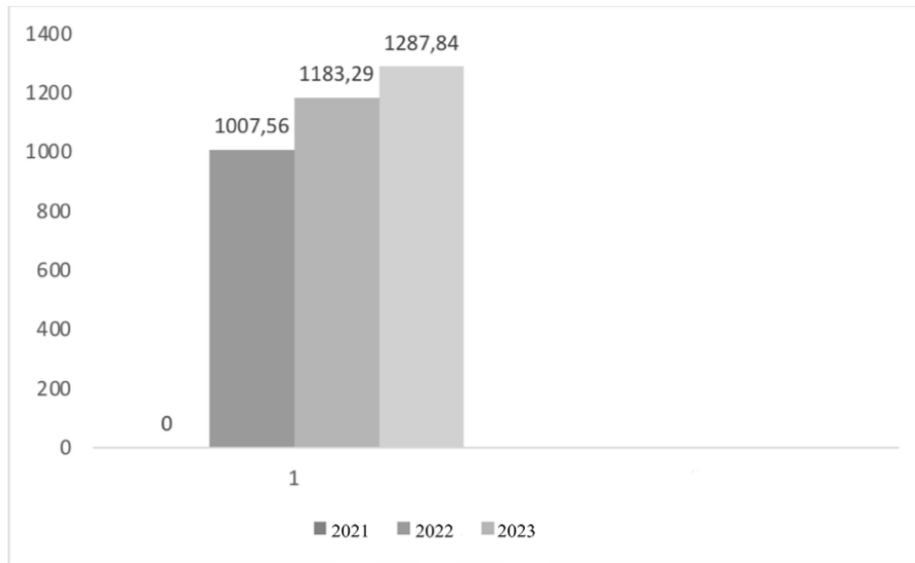


Рисунок 14 – Стоимость тарифов в Красноярске с 2021 года по 2023 год, руб./куб. м

Средняя стоимость тарифа для всех категорий потребителей на данный момент – более 1287,84 рубля за кубометр. Наблюдается положительный тренд цены, который характерен для стадии жизненного цикла – рост. Следующий показатель, который был проанализирован – это вывезенный мусор в Красноярске.

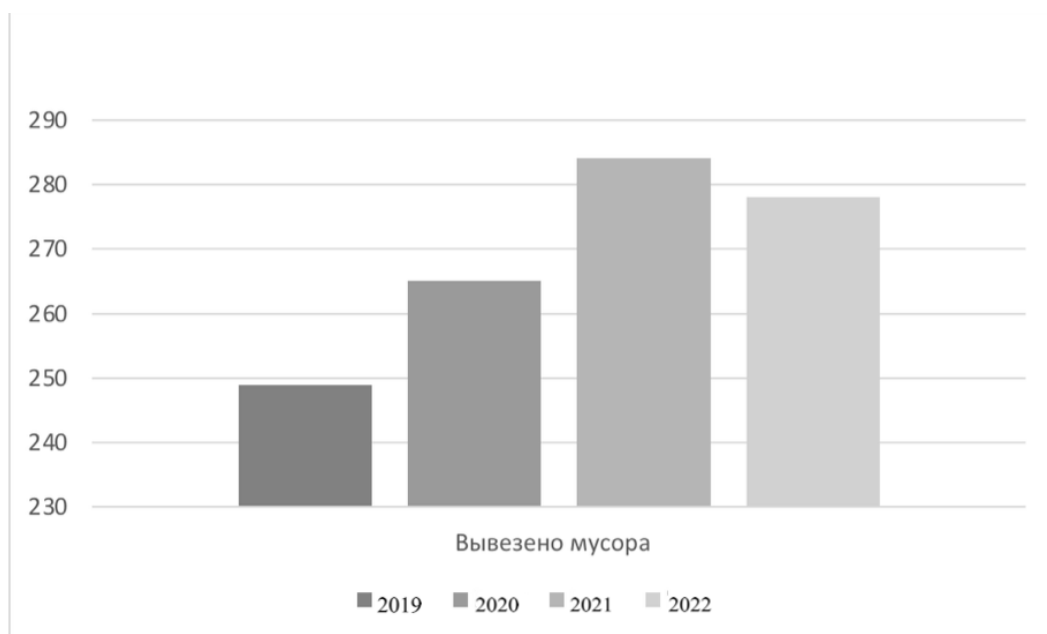


Рисунок 15 – Количество вывезенного мусора в Красноярске с 2019 года по 2022 год, тыс. тонн

На графике присутствует явный тренд на повышение до 2022 года, но уже после — снижение, это можно объяснить влиянием факторов макросреды, таких как всеобщий тренд на экологичность, а также сложная политическая ситуация в 2022 году. Нельзя сказать, что идёт снижение спроса на услуги рециклинговых компаний, потому что количество заявок не имеет такого явного тренда. Уменьшению объемов ТКО способствовала и общероссийская тенденция снижения потребительской активности. Тренд на экономию наблюдается как в продуктовой, так и в непродовольственной рознице. Соответственно — меньше всевозможной упаковки, неиспользованных вовремя продуктов и старых вещей отправляется в мусорные контейнеры. Снизить количество вывозимого на полигон мусора позволила и введенная в левобережной зоне система раздельного сбора и вывоза пластиковых и стеклянных отходов. В 2022 году было собрано и передано на переработку 285 тонн пластика.

«КРК» планирует развивать идею о мусороперерабатывающем комплексе, концессионное соглашение о котором было подписано в 2021 году, что также

идет в связке с осознанным потреблением общества. Можно считать эту цель оправданной и достижимой в виду количества собранного на переработку пластика. Комплекс мощностью 300 тысяч тонн позволит сортировать весь объем собираемых на вверенной территории отходов и создать в левобережной зоне Красноярска замкнутую систему обращения с ТКО.

Руководство компании считает своим ближайшим конкурентом компанию «РостТех» [2], которая предоставляет схожий перечень услуг своим клиентам и действует на рынке с 2013 года. Согласно рейтингу портала «RegOperator.ru» [14], ближайшим конкурентом «КРК» является не только «РостТех», но и АО «Автоспецбаза» [6]. В таблице 7 располагаются ключевые факторы успеха каждой из трёх упомянутых компаний.

Позиционирование компании в отраслевой бизнес-системе, формула или модель прибыли, инновационная составляющая бизнеса: стратегия компании, в свою очередь, должна отвечать на вопросы, связанные с этими элементами бизнес-модели.

Таблица 7 – Ключевые факторы успеха ООО «КРК» [13] и ее ближайших конкурентов

Компания	КФУ 1	КФУ 2	КФУ 3
ООО «КРК»	Универсальность. Полный спектр услуг, предоставляемых физическим лицам, юридическим лицам, работающим в любой сфере	Программы, которые регулярно обновляются и совершенствуются, получая государственную поддержку	Лицензированное обучение персонала внутри компании с выдачей дипломов повышения квалификации
ООО «РостТех»	Разнообразие услуг, в том числе консалтингового формата, разнообразные форматы работы	Единственный в городе мусоросортировочный завод	Сотрудничество с лучшими специалистами на аутсорсинге
АО «Автоспецбаза»	Долгая история компании позволяет искоренять ошибки незрелой компании	Высококвалифицированные специалисты	Невысокие цены относительно рыночных

ООО «РостТех» в июле 2022 года был на 2 месте рейтинга, в то время как «КРК» занимала первую позицию, но сейчас поднялся на 1 строчку, а анализируемая компания наоборот заняла второстепенную позицию.

Основными критериями оценки компании, исходя из таблицы 7, являются:

1. Широта набора предоставляемых услуг.
2. Наличие технологий.
3. Проводимые программы, поддержка государства.
4. Квалификация сотрудников.
5. Рейтинг компании согласно отзывам клиентов.

В таблице 8 представлено сравнение компаний по первому критерию. «КРК» имеет преимущество широты предоставляемых услуг, как и было отмечено в таблице 7 в качестве КФУ 1.

В этой же таблице фактически проведён анализ по второму критерию – наличие технологий.

Таблица 8 – Сравнение компаний по предоставляемым услугам

Услуги	«КРК»	«РостТех»	«Автоспецбаза»
Вывоз мусора	Да	Да	Да
Прием втор. сырья	Да	Да	Да
Заказ спец. техники для вывоза отходов	Да	Да	Да
Разработка природоохранных документов	Да	Нет	Нет
Наличие мусоросортировочного комплекса	Нет	Да	Нет
Сбор мусора	Да	Да	Да
Обезвреживание отходов 1 класса опасности	Да	Да	Нет
Распределение отходов	Да	Да	Да
Экологическое проектирование	Да	Да	Нет
Консалтинговые услуги по экологическому сопровождению	Нет	Да	Нет
Переработка отходов	Да	Да	Да
Предоставление комплексного подхода к обращению с отходами	Да	Да	Да
ИТОГО:	10	11	7

Третий критерий подразумевает наличие программ, проводимых каждой организацией. В таблице 9 мы сравнили компании по наличию разного вида программ. Все три компании являются конкурентами друг другу по этому

критерию, т.к. все имеют свои программы, которые позволяют получать государственную поддержку, а также различные квоты и субсидии.

Таблица 9 – Сравнение компаний по видам программ

Программа	«КРК»	«РостТех»	«Автоспецбаза»
Программа по сбору пластика в ЖК Красноярска	Да	Да	Нет
Программы по экологическому образованию	Да	Да	Нет
Благотворительные программы по сбору одежды и других вещей	Да	Нет	Нет
Инновационные программы по переработке мусора в разных сферах	Да	Да	Да
ИТОГО:	4	3	1

На сайте «2GIS», мы сравнили рейтинг трёх компаний по отзывам потребителей. На рисунке 16 приведён этот рейтинг.



Рисунок 16 – Рейтинг компаний по версии «2GIS»

По итогам конкурентного анализа можем говорить о том, что «КРК» занимает лидирующую позицию, однако стоит наравне с «РостТех». Важно отметить, что «КРК» отличилась относительно большим количеством отзывов, что может говорить о хорошей медиа популярности.

Итогом анализа внешней среды компании является выделение возможностей и угроз. Они представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Возможности и угрозы ООО «КРК» по итогам анализа факторов внешней среды

Возможности	Угрозы
Тенденция к экологичности дает массу вариантов для привлечения людей к услугам и новым программам компании	Рост конкуренции не позволяет быстро занять большую долю рынка
Построение новых ЖК и других комплексов дает возможность увеличивать поток клиентов	Риск потери качества из-за большого количества новых клиентов
Спрос на услуги сбора пластика	Ужесточение требований к переработке и сбору увеличивает входные барьеры на рынок
Доступность кредитов для расширения бизнеса	Повышение цен на обучение специалистов сокращает возможности иметь в штате высококвалифицированных работников
Рост малого и среднего предпринимательства увеличивает число потенциальных покупателей, рост спроса на продукт	Увеличение курса доллара ведёт к увеличению комиссии, к увеличению стоимости продукта и соответственно к снижению спроса
Рост капитала позволяет запустить работу мусоросортировочного завода	Большая конкуренция с правобережным заводом, а также риск недобросовестной постройки и потери денег
Самая большая популярность среди конкурентов позволяет проводить масштабные форумы и программы	Форумы могут оказаться бесполезными или же никак не повлиять на рост прибыли компании и увеличение клиентов
Люди сейчас более склонны к инновационному мышлению, что увеличивает спрос на услуги при условии построения заводов в том числе	

Теперь, когда мы определили, что стадия жизненного цикла отрасли – рост, а компания «КРК» занимает одну из доминирующих позиций на рынке, мы можем определить стратегию, которой следует придерживаться компании. Определим её по матрице ADL. Выше перечисленным характеристикам соответствует второй квадрант матрицы, который предполагает группу стратегий «рост 1» и группу стратегий «рост 2».

Группа стратегий «рост 1» – концентрический рост. Изменение продукта и/или рынка, не затрагивающее технологию, отрасль и положение компании в ней. Компания может реализовывать следующие виды стратегий:

- усиление позиции на рынке (или проникновение на рынок);
- развитие рынка (выход на новые сегменты/новые рынки);
- развитие продукта (модификация продукта, расширение/ углубление ассортимента).

Группа стратегий «рост 2» – интегрированный рост. Расширение фирмы за счет добавления новых структур, влекущее за собой изменение положения компании внутри отрасли. Компания может реализовывать следующие виды стратегий:

- прямая интеграция (объединение по цепочке прироста ценности с покупателем);
- обратная интеграция (объединение по цепочке прироста ценности с поставщиком);
- горизонтальная интеграция (объединение конкурентов).

Ранее было сказано, что компания нацелена на развитие продукта, расширение услуг, модификация уже существующих продуктов, выход на новые сегменты рынка (расширение влияния в правобережной зоне, открытие завода). Компания верно выбрала стратегию концентрического роста.

Еще одним важным аспектом является анализ основополагающего аспекта рециклинговой деятельности — формирование тарифов на вывоз мусора. Единый тариф на услугу регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО) формируется, исходя из расходов регионального оператора на услуги по захоронению, негативного воздействия на окружающую среду и собственных расходов регионального оператора, в том числе расходов на сбор и транспортирование ТКО, расходы на заключение и обслуживание договоров с собственниками ТКО и операторами по обращению с ТКО, сбытовые расходы регионального оператора.

При расчете тарифа учитываются установленные законодательством нормативы накопления твердых коммунальных отходов на территории субъекта Российской Федерации. В Свердловской области эти показатели утверждены Региональной энергетической комиссией (№ 77-ПК от 30.08.17 с

изменениями от 28.06.18 № 93ПК). Согласно документу норматив накопления ТКО на 1 проживающего в многоквартирном доме составляет 2,028 куб.м в год (0,169 куб.м. в месяц), на 1 проживающего в индивидуальном жилом доме составляет 2,280 куб.м в год (0,190 куб.м. в месяц).

Региональная энергетическая комиссия утверждает единый тариф на услугу регионального оператора по обращению с ТКО из расчета за 1 куб.м. По состоянию на 1 ноября 2018 года размер тарифа составлял 670 рублей за 1 куб.м.

Начисления будут производиться, исходя из количества прописанных в жилом помещении. Если в жилом помещении (квартире или доме) никто не зарегистрирован, расчет оплаты будет производиться по количеству собственников.

С 2019 года в России идет мусорная реформа, среди ее задач — переход к системе сортировки и переработки мусора. Раньше отходы забирали и увозили на свалку управляющие организации или их подрядчики. Теперь в каждом субъекте РФ за это отвечает региональный оператор по обращению с ТКО. Платят ему жильцы, они же накопители отходов. Обращение с ТКО стало коммунальной услугой, которую можно увидеть в квитанции.

Тарифы и нормативы устанавливает власть субъекта РФ — правительство области, края или республики. Чтобы определить тариф, чиновникам нужно знать объем отходов — предельный норматив накопления ТКО. Норматив — это примерный подсчет, сколько килограммов или кубометров мусора выбрасывает один человек в месяц. Все люди мусорят по-разному, но поскольку счетчиков на отходы нет, расчет ведется исключительно по нормативу. Норматив определяли через замер. Его проводили по специальной методике. Например, для населенного пункта до 300 тысяч человек необходимо найти участок, где проживает не менее 2% населения, и там определить три мусорные площадки. Потом семь дней в каждом сезоне считать массу или объем мусора. Затем, исходя из получившегося норматива определяется «расход» мусора на одну расчетную единицу в год. Что брать за такую единицу, методические рекомендации не указывают, поэтому в одних регионах устанавливают плату

с прописанных или реально проживающих, а в других — с квадратного метра жилья.

На данный момент, помимо жильцов также выделены магазины, рынки, детские сады и другие. Для каждой категории определены поправочные коэффициенты — региональные власти должны подставлять их в формулу для расчета платы. Для жителей индивидуальных и многоквартирных домов норматив все так же определяют через замер, однако теперь изучать мусор в течение недели надо не на трех площадках, а на пяти. Во время замеров запрещено добавлять или убавлять мусор и прессовать его, а все процедуры, связанные с замерами, обязательно нужно снимать на видео. Региональные власти по-прежнему могут сами решать, как считать, — с одного проживающего или по квадратным метрам.

Норматив, как и раньше, можно оспорить в суде, однако теперь прописан порядок, как считать, пока суд не разберется. До следующего замера плату определяют по таблице уже утвержденных нормативов накопления ТКО в многоквартирном доме — это усредненные показатели для всей страны, но начислять плату по такой схеме можно не дольше полутора лет. За это время властям необходимо успеть произвести новый замер. Региональный оператор может запросить корректировку нормативов, если маршрут сбора мусора не менялся, но на полигон постоянно привозят больший объем, чем заложено в норматив. За коррекцией можно обращаться, только если превышение количества ТКО зафиксировано 300 дней подряд в течение года.

Существующие тарифы на вывоз мусора на данный период времени не меняются. Правила позволят более точно рассчитать объем вывозимого мусора, чтобы не было необоснованных трат с обеих сторон. Регионы должны до 1 июля 2027 года замерить реальное количество отходов. Цена вывоза и утилизации ТКО будет меняться по мере проведения новых замеров.

3 Эффективность проекта по строительству мусороперерабатывающего завода

3.1 Общая характеристика проекта

Цель проекта состоит в создании комплекса по переработке отходов производства и потребления. Направление деятельности создаваемого предприятия — производство вторичного сырья. Для реализации проекта планируется создать новое производство, для чего предполагается смонтировать линию по переработке отходов, организовать систему снабжения производства сырьем и систему сбыта продукции.

Производство основано на применении инновационных технологий, что позволит сократить до минимума вывоз мусора на полигоны, получить максимальный выход продукции в виде товарных продуктов и стандартного вторсырья в цепи рециклинга, перевести переработку мусора из затратной в доходную статью бюджета. Учитывая непрерывный рост производства изделий из пластмассы, полиэтилена, термопластов и относительно невысокую капиталоемкость создаваемых производств по их изготовлению, потребность в сырье для таких производств неуклонно растет. За последние 2-3 года наметилась тенденция существенного увеличения цен на первичное сырье для изготовления изделий из пластмассы и полиэтилена (рост составил 170%) [1].

Существенно более низкая стоимость сырья (на 60% дешевле, чем первичное сырье) при сохранении качества выпускаемой продукции не только дает возможность улучшить производственные показатели производств, но и сократить потребность в оборотных средствах, необходимых для закупки сырья, что особенно важно на ранних стадиях развития производства.

Использование технологической цепочки «компостирование органической фракции ТКО + отбор минеральных компонентов + термическая переработка «хвостов» в бескислородной среде» позволяет применять простую и недорогостоящую систему очистки дымовых газов и практически полностью

исключить производственные отходы, требующие дальнейшего захоронения на полигоне. Получаемые при этом продукты в виде жидких углеводородных фракций, синтетического газа и порошкообразного углистого материала используют на собственные нужды и реализуют как альтернативное топливо.

Проект мусороперерабатывающего завода содержит линию сортировки ТКО (для отбора крупногабаритных отходов, мелкой фракции размером до 70 мм, ценных компонентов вторсырья, неорганических материалов) и пиролизные модули (по 4 реактора в каждом) для термической переработки «хвостов» сортировки ТКО.

Товарные продукты проекта:

- вторичные материальные ресурсы (ВМР);
- синтетическое жидкое топливо, по своим характеристикам аналогичное котельному (печному) топливу и предназначенное либо для использования в качестве жидкого топлива в системах ТЭЦ и котельных, либо для дальнейшей переработки на нефтеперерабатывающих заводах;
- синтетический газ, используемый в энергетических системах и системах потребления газа.

Внедрение в экономику региона МПЗ в рамках бесполигонной системы обращения с отходами позволит:

- отказаться от строительства новых полигонов;
- улучшить экологическую обстановку;
- повысить экономические показатели региона за счет привлечения производственных мощностей предприятий, перерабатывающих вторсырье, увеличения количества рабочих мест, повышения эффективности работы коммунального хозяйства благодаря использованию дешевых альтернативных топливных продуктов.

Средняя проектная мощность МПЗ в России обычно составляет от 50 тысяч до 500 тысяч тонн переработки мусора в год, где последнее значение свойственно комплексам вблизи наибольших по размеру регионов России. В данной работе мы рассмотрим проект по строительству МПЗ проектной

мощностью до 100 тысяч тонн ТКО в год. ОКВЭД: 38.22 (Обработка и утилизация опасных отходов). Проект предполагает строительство мусороперерабатывающего завода производственной мощностью до 100 тыс. тонн мусора в год для утилизации опасных отходов, переработки мусора и производства вторичного сырья, генерации энергии из сжигаемых отходов. До начала эксплуатации необходимо:

- проведение изысканий, исследование геологического строения, гидрогеологии, экологии;
- получение положительного заключения государственной экологической экспертизы;
- изменение вида разрешенного использования - «для размещения (захоронения) отходов I-V классов опасности;
- расположение завода выбрано по розе ветров.

Производственный цех МПЗ содержит:

- площадку приема ТКО;
- мусоросортировочный комплекс для отбора коммерческого вторсырья, хлорсодержащих и неорганических компонентов мусора;
- участок измельчения «хвостов» сортировки;
- площадку накопления «хвостов» сортировки;
- пиролизные модули утилизации отходов;
- конвейерную систему транспортирования измельченных «хвостов» сортировки к загрузочным устройствам пиролизных реакторов;
- шнековую систему транспортирования углистого остатка от реакторов после цикла пиролиза к накопительным бункерам;
- газовую распределительную сеть;
- систему транспортирования жидких углеводородных фракций к местам отгрузки;
- систему охлаждения продуктов пиролиза;
- блок очистки пирогенной воды;
- котлы-утилизаторы негорючих газов;

- систему отвода и очистки дымовых газов;
- пункт автоматизированного управления технологическими процессами.

На переработку поступают ТКО общей массой 278 тонн в сутки при средней влажности 50%. На мусоросортировочной линии отбираются:

- мелкие фракции отходов (менее 70-80 мм) - 72 т;
- полезные фракции вторсырья - 25 т;
- хлорсодержащие компоненты - 1 т.

Так называемые «хвосты» сортировки - 180 тонн направляются на термическую переработку в реакторы. Получаемые продукты (в сутки) отображены в таблице 11:

Таблица 11 — Продукты, получаемые в процессе сортировки мусора на мусоросортировочной линии

Продукция	Количество
Пиролизный газ	76 000 м ³ (не менее 80% используется на собственные нужды)
Жидкие топливные фракции	19 т
Углеродистый материал	12 т
Вода сточная производственная	75 т

Неотъемлемым аспектом деятельности любого предприятия является выявление источников получения дохода, а также расходов на обеспечение производственной деятельности. К основным источникам дохода МПЗ относятся:

- услуга по приему на утилизацию ТКО — 1000 руб./тонна;
- продажи вторсырья;
- продажи жидких топливных фракций (аналог печного топлива) – 13 руб./кг.

Расходы на обеспечение производственной деятельности включают:

- заработная плата с налоговыми отчислениями;
- расходы на хозяйственные и производственные нужды;

- расходы на услугу по захоронению «хвостов» 1-го рода (мелкой фракции ТКО), хлорсодержащих материалов и углистого остатка.

Далее необходимо выделить основные характеристики МПЗ:

- площадь: 112 119 кв. м.;
- примерная стоимость участка: 54 385 563,33 руб.;
- ограничения отсутствуют, участок ровный (лесистый), постройки отсутствуют;
- наличие и вид покрытия автомобильного подъездного пути: грунт;
- точка подключения к водоснабжению: только через устройство скважины на воду;
- точка подключения к электрическим сетям: подключение к существующим сетям полигона. В настоящее время мощность линии составляет 15 кВт с возможностью увеличения.

Мусороперерабатывающий завод необходимо размещать вдали от жилого массива, заведений общепита, учебных учреждений, торговых точек. По розе ветров завод рекомендуется размещать с наветренной стороны. Существует обязательные требования для осуществления деятельности по сбору, транспортировке, утилизации, переработке отходов: лицензия на право сбора и транспортирования отходов; лицензия на право обработки, сортировки мусора; лицензия на право переработки ТБО (с обезвреживанием и без); лицензия на право утилизации, обезвреживания, размещения отходов I – IV классов опасности; разрешение Роспотребнадзора на вывоз и переработку отходов I - IV класса опасности; разрешения надзорных органов по использованию помещения, и заключений об отсутствии вреда для водных объектов, для животных, для населения.

Как уже было отмечено выше, основной инновацией МПЗ является реализация вторичного сырья, которое на данный момент отправляется на полигоны. При реализации проекта по строительству МПЗ будут происходить следующие процессы по переработке:

1. Переработка и реализация вторичного сырья:

- переработка макулатуры;
 - переработка стекла;
 - переработка металлолома;
 - переработка строительных отходов;
 - переработка отходов пластика, в том числе: ПЭТ, полиэтилена, ПНД, пленки, капельного орошения и других;
 - переработка крупногабаритного мусора, отходов (КГМ, КГО);
 - переработка автомобильных шин;
 - переработка отходов дерева, в том числе изготовление топливных пеллет.
2. Утилизация мусора и генерация энергии;
 3. Утилизация опасных отходов по видам и классам опасности.

Рентабельность продаж от переработки была установлена при помощи экспертной оценки специалистов Красноярской рециклинговой компании, она составляет 9% — полиэтилен, 10% — стекло, 24% — железо, 30% — древесина, 30% — бумага. Процесс обращения с опасными отходами, а точнее 1 и 2 класса отходов будет происходить тремя путями:

1. Обезвреживание: сжигание, нейтрализация, захоронение. При сжигании опасный мусор уменьшается в объемах на 95 % и превращается в смолу. Возможно использование инновационных плазменных печей. Необходимо использовать оборудование с несколькими степенями защиты для улавливания вредных испарений, копоти, тепла. Тепло генерировать, преобразовывать в электроэнергию;
2. Нейтрализация применима к ряду химических отходов, например, щелочам и кислотам. При этом образуется большое количество воды, которую после очистки можно слить в ливневую канализацию, соли высушиваются и отправляются на полигон;
3. Захоронение производится для отходов, которые невозможно переработать и сжечь.

Полигон для захоронения должен быть герметично обустроен и исключать возможность попадания опасных веществ в окружающую среду, однако ООО «КРК» уже владеет большим количеством таких полигонов. МПЗ представляют собой ключевой элемент современной инфраструктуры для обращения с отходами, их переработки и превращения в ценные ресурсы. В контексте производства, МПЗ ориентирован на обработку разнообразных видов отходов с последующим извлечением продукции, которая обладает различными формами ресурсной ценности. Подытожив вышесказанное, основной продукцией, получаемой на МПЗ, являются:

1. Твердое топливо: через термический процесс термического разложения, из отходов формируются топливные блоки или гранулы, которые могут быть использованы для обеспечения тепловой энергией производственных процессов;

2. Энергия: мусороперерабатывающие установки играют ключевую роль в производстве электроэнергии, которая может быть либо использована для собственных нужд завода, либо передана на энергетическую среду;

3. Тепловая энергия: процесс сжигания отходов также приводит к выделению тепловой энергии, которая может быть использована для отопления окружающих помещений и инфраструктуры;

4. Вторичная сырьевая продукция: переработка материалов, таких как металлы, стекло, пластик, с последующим извлечением вторичных сырьевых материалов для последующего применения в производственных процессах;

5. Удобрения: биологически разлагаемые отходы после необходимой обработки могут быть преобразованы в органические удобрения для сельского хозяйства;

6. Биогаз: возможность производства биогаза из органических отходов дает возможность использовать его в качестве альтернативного источника топлива или энергии;

7. Прочие продукты: в зависимости от технологии и целей МПЗ, также могут вырабатываться другие продукты, такие как древесные плиты, строительные компоненты и другие.

Анализ продукции, получаемой на МПЗ, является важным аспектом для понимания и оценки экономической и экологической эффективности таких предприятий. Что касается перемотки пластика, развитие технологий переработки отходов и дальнейшее совершенствование производственных процессов на данных установках нацелено на повышение эффективности производства и уменьшение экологического воздействия отходов на окружающую среду. Твердые бытовые отходы (ТБО), сконцентрированные на свалке (полигоне) попадают на сортировочный комплекс, расположенный на полигоне. На сортировочном комплексе производится предварительная сортировка ТБО, направленная на выделение полимерных отходов (ПЭТ-упаковка, куски пленки, твердые кусковые отходы и т.п.) и распределение их по сортам. После завершения предварительной сортировки полимерные отходы спрессовываются и упаковываются в тюки. Тюки доставляются в цех для последующей подготовки. На участке сортировки производится разделение полимерных отходов по видам полимеров (ПЭ, ПП, ПТЭФ и др.) и по сорту (степени загрязненности). Распределенные таким образом полимерные отходы спрессовываются и упаковывают в тюки, на них наносится соответствующая маркировка. Тюки поступают на склад сырья.

Предварительно подготовленное сырье поступает на участок измельчения. В зависимости от сорта сырья измельчение производится на измельчителе либо на агломераторе. Измельченные хлопья пневмотранспортом доставляются на участок промывки и сушки, где промываются и поступают на участок окончательного агломерирования. Агломерат, выработанный из хлопьев поступает на участок гранулирования, где вторичное сырье превращается в гранулы, пригодные для использования в качестве сырья основного производства. На участке гранулирования

производится затаривание гранул в мешки (по сортам), мешки маркируются и поступают на склад готового сырья, откуда впоследствии поступают на основное производство. Для запуска производства вторичного сырья необходимо создать технологический комплекс по переработке отходов термопластов. Результатом переработки пластиковых отходов являются вторичные полиамид, поливинилхлорид, полипропилен, полиэтилен. Потребляют эту продукцию предприятия, производящие любую пластиковую продукцию, за исключением изделий, которые входят в непосредственный контакт с пищевыми продуктами, фармацевтатами и пр. Из 1 кг отсортированных пластиковых отходов —выходит приблизительно 0,8 кг вторичного полиэтилена. Полимерные отходы могут быть переработаны по авторским технологиям в мелкодисперсные порошки (от 100 мкм до 2 мм), которые могут быть использованы в качестве добавок в композиционные полифункциональные материалы строительного, дорожно-строительного и бытового назначения. Из несортированных отходов стекла по приобретенной технологии можно недорого изготавливать жидкое стекло и термоустойчивый теплоизоляционный материал, а также ряд различных композиционных материалов. Ассортимент выпускаемой продукции и сырья, создаваемый из отходов, позволит обеспечить доходность предприятия, выплачивать заработную плату сотрудникам, погашать операционные затраты, вести маркетинговую деятельность, погашать заемные средства, оплачивать налоги. В среднем из 100 000 тонн отходов общий объем различного сырья может составить 50 000 тонн в год и более. В настоящее время, услуги по утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) в городах России представлены муниципальными хозяйствами, которые до сих пор проводят их утилизацию путем захоронения на свалках не соответствующих экологическим требованиям. За период в два-три года МПЗ полностью освоит производство, обеспечит полную переработку ТБО и иных отходов и при дальнейшем развитии выпуск на их основе широкого спектра сырьевой и товарной продукции, решит параллельно ряд социальных и экологических проблем, а так

же создаст предпосылки для выхода на зарубежные рынки. Как показывает западная статистика деятельности МПЗ даже при использовании глубоких методов переработки и успешной рыночной деятельности, даже при переработке только 100 000 тонн отходов в год можно достигнуть доходности в несколько миллиардов рублей.

3.2 Экономическая эффективность проекта

Основным критерием при оценке экономической эффективности проекта по строительству МПЗ является возврат капитала, выраженный в форме прибыли. Оценка экономической эффективности инвестиций, которую мы осуществим в данном разделе работы, базируется на концепции стоимости денежных средств во времени и основана на следующих принципах:

- оценка эффективности использования инвестируемого капитала производится путем сопоставления денежного потока;
- инвестируемый капитал, равно как и денежный поток, приводится к настоящему времени путем использования дисконтирующего коэффициента. В соответствии с указанными принципами, инвестиционная привлекательность проекта оценивается с использованием следующих показателей (таблица 3.6);
- чистая текущая стоимость проекта (NPV);
- индекс прибыльности (PI);
- дисконтированный срок возврата инвестиций (DPP).

Результат расчета показал, что инвестиции в проект с экономической точки зрения являются эффективным направлением применения капитала. Таким образом, составленная финансово-статистическая модель оценки экономической эффективности реализации проекта, расчет и анализ основных критериев оценки в рамках которой позволил прийти к выводу о целесообразности внедрения разработанного проекта. К этим критериям относится показатель чистого дисконтированного дохода, индекс рентабельности, внутренняя норма доходности и срок окупаемости проекта.

Согласно предварительному сметному анализу проекта по строительству мусороперерабатывающего завода, инвестиционные затраты ООО «КРК» составят 345 млн. рублей (см. таблицу 12). Разработка экономического обоснования для проекта преследовала следующие цели:

- наложить на объемы создаваемой системы ограничения по таким критериям, как рентабельность и окупаемость капиталовложений за 3-4 года после осуществления окончательных преобразований;
- определить объемы капитальных вложений и эксплуатационных затрат, которые необходимо будет осуществить в ходе реализации проекта;
- создать расчетную модель окупаемости проекта и эффективности инвестиций;
- создать финансово-статистическую модель денежных потоков, отражающую возврат инвестиций из фактически получаемой экономии денежных средств.

Таблица 12 – Исходные данные для экономического обоснования проекта по строительству МПЗ

Наименование	Значение
Горизонт расчетов	25
Ставка дисконтирования, %	13
Рентабельность продаж, %	48,7
Рентабельность продукции, %	111,5
Общая стоимость капитальных вложений по проекту, тыс. рублей (без учета НДС), тыс. рублей	344 304,06
Срок службы, лет	25
Налог на прибыль, %	20

В таблице 13 приведены результаты моделирования денежных потоков, на основании которых оцениваются показатели экономической эффективности.

Таблица 13 – Прогнозная аналитика (ожидаемые показатели экономической эффективности проекта), тыс. руб.

Шаг расчета	Кап. вложения	Чистая прибыль	Амортизация	Денежный поток	Денежный поток нараст. итогом	Коэф. Дисконт.	Чистый денежный поток	NPV нараст.
0	-344304	0	0	-344304		1,000	-344304	-344304
1		197557	0	197557	197557	0,885	174829	-169475
2		35804	9127	44931	233362	0,783	35188	-134287
3		38788	9127	47915	272149	0,693	33207	-101080
4		41896	9127	51378	314045	0,613	31293	-69786
5		45186	9127	54688	359231	0,543	29479	-40307
6		48667	9127	58188	407898	0,480	27760	-12548
7		52347	9127	61888	460245	0,425	26130	13582
8		49138	9127	65797	509383	0,376	21917	35499
9		60336	9127	62827	569719	0,333	23123	58622
10		64663	9127	74273	634382	0,295	21738	80360
11		69221	9127	78856	703602	0,261	20425	100785
12		74018	9127	83679	777620	0,231	19182	119967
13		79061	9127	88750	856681	0,204	18005	137922
14		84356	9127	94074	941036	0,181	16890	154862
15		80056	9127	99656	1021092	0,160	14260	169121
16		95722	9127	95650	1116814	0,141	14836	183957
17		101801	9127	111614	1218615	0,125	13890	197847
18		122100	9127	117993	1340715	0,111	14542	212389
19		114753	9127	124638	1455468	0,098	12148	224537
20		121622	9127	131546	1577090	0,087	11347	235884
21		129258	9127	138711	1706347	0,077	10628	246511
22		122696	9127	146635	1829044	0,068	8959	255471
23		161135	9127	140350	1990179	0,060	10240	265711
24		152087	9127	162163	2142266	0,053	8581	274292
25		161112	9127	170239	2303379	0,047	8019	282310

Как видно из таблицы 13 чистый дисконтированный доход проекта составил 282 310 тысяч рублей. Результаты остальных показателей представлены в таблице 14.

Таблица 14 — показатели экономической эффективности

Наименование показателя	Значение
NPV, чистый дисконтированный доход проекта, тыс. руб.	282 310
IRR, внутренняя норма доходности, %	25,1
PP, простой срок окупаемости, лет	4,51
DPP, дисконтированный срок окупаемости, лет	6,48
PI, индекс доходности	1,82

Приведенные в таблице 14 показатели удовлетворяют критериям экономической эффективности. Чистый дисконтированный доход составляет 282 310 тыс. рублей, что характеризует проект по строительству МПЗ как прибыльный. Индекс доходности инвестиций показывает, что в результате реализации проекта на один рубль капитальных вложений приходится 1,82 рублей дохода. Сроки окупаемости: простой (4,51 лет) и дисконтированный (6,48) - лежат в пределах расчетного срока (25 лет). Внутренняя норма доходности проекта составляет 25,1 %, что больше ставки дисконтирования.

Таким образом, результаты расчета эффективности строительства МПЗ показывают, что основные показатели экономической эффективности имеют достаточные значения и подтверждают эффективность вложения инвестиций.

3.3 Анализ рисков проекта

В условиях современного рыночного хозяйства оценка рисков является неотъемлемой частью управления проектами, особенно в области строительства и инфраструктурных разработок. Проект по строительству мусороперерабатывающего завода представляет собой значимую инвестиционную возможность, однако сопряжен с рядом рисков, которые могут повлиять на его экономическую эффективность и успешность. В работе

проводится детальное исследование аспектов связанных с рисками, которые могут возникнуть в процессе реализации проекта по строительству МПЗ. Цель данной части заключается в систематизации и анализе различных видов рисков, их вероятности возникновения, воздействия на проект и способов управления ими. Исследование рисков позволяет сделать обоснованные выводы о целесообразности реализации проекта и разработать рекомендации по повышению его успешности при минимизации негативного воздействия факторов неопределенности. Метод анализа чувствительности обеспечивает точную количественную оценку изменения эффективности проекта при определённом изменении одного из исходных параметров проекта. Чем сильнее это зависимость, тем выше риск нереализации проекта, так как даже незначительное отклонение параметров от плана реализации проекта оказывает серьезное влияние на его успех. В качестве критерия успеха проекта обычно используется чистый дисконтированный доход (ЧДД или NPV) при его осуществлении, формула (1):

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

где:

CF – денежный поток за промежуток времени

N – срок реализации проекта;

t – переменная, отображающая год;

r – ставка дисконтирования.

Анализ чувствительности проекта применяется для определения факторов, оказывающих наибольшее влияние на результаты осуществления проекта. В качестве переменных факторов, оказывающих влияние на доходность проекта, могут быть объём продаж, издержки по проекту, цена единицы продукции, предлагаемой проектом, оплата за кредиты, стоимость сырья, налоги и другие исходные параметры проекта. К наиболее критичным

факторам для обеспечения успеха проекта на этапе эксплуатации обычно являются издержки и объём продаж.

Проведем анализ чувствительности показателей эффективности проекта к изменению следующих основных факторов:

- капитальные вложения (инвестиции);
- тариф на переработку мусора;
- себестоимость переработки.

Диапазон изменения параметров принят в расчетах от - 15 % до +15 % с шагом в 5 %, расчеты проводились в абсолютных и относительных единицах.

Результаты расчетов показателя NPV приведены в таблицах 14 в абсолютных значениях и 15 в относительных единицах.

Таблица 14 — Чувствительность критерия NPV в абсолютных значениях, тыс. руб.

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	334 214	317 014	299 814	282 310	265 414	248 214	223 772
Тариф	187 632	219 293	250 954	282 310	314 275	345 936	342 885
Себестоимость	315 224	304 500	293 557	282 310	271 671	260 728	221 847

Чувствительность критерия NPV в относительных значениях представлена в таблице 15.

Таблица 15 - Чувствительность критерия NPV в относительных значениях, %

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	18	12	6	0	-6	-12	-18
Тариф	-34	-22	-11	0	11	22	34
Себестоимость	12	8	4	0	-4	-8	-12

Анализ данных, представленных в таблицах 14, 15 показывает, что критерий NPV имеет прямую зависимость только от тарифа на переработку, то есть при росте тарифа растет и чистый дисконтированный доход. При этом данный фактор обладает наибольшим влиянием на величину показателя NPV. С увеличением (уменьшением) тарифа на каждые 5 % величина NPV увеличивается (уменьшается) на 12 %, но даже при снижении тарифа на 15 %

NPV проекта остаётся положительным и имеет значение 187 632, то есть реализация проекта целесообразна даже в таких условиях. NPV принимает отрицательное значение только в условиях снижения тарифа на 45 %. Нужно отметить, что риск снижения тарифа по сравнению с расчетным равен нулю.

По отношению к другим ключевым параметрам - себестоимости и капвложениям - наблюдается обратная зависимость NPV. Так, снижение себестоимости или капвложений на 5 % приводит к увеличению NPV на 4 %. То есть влияния этих факторов практически идентично.

Наглядно чувствительность NPV к изменению параметров проекта представлена на рисунке 17, где наибольшее влияние тарифа показано линией с более большим углом наклона к оси X.

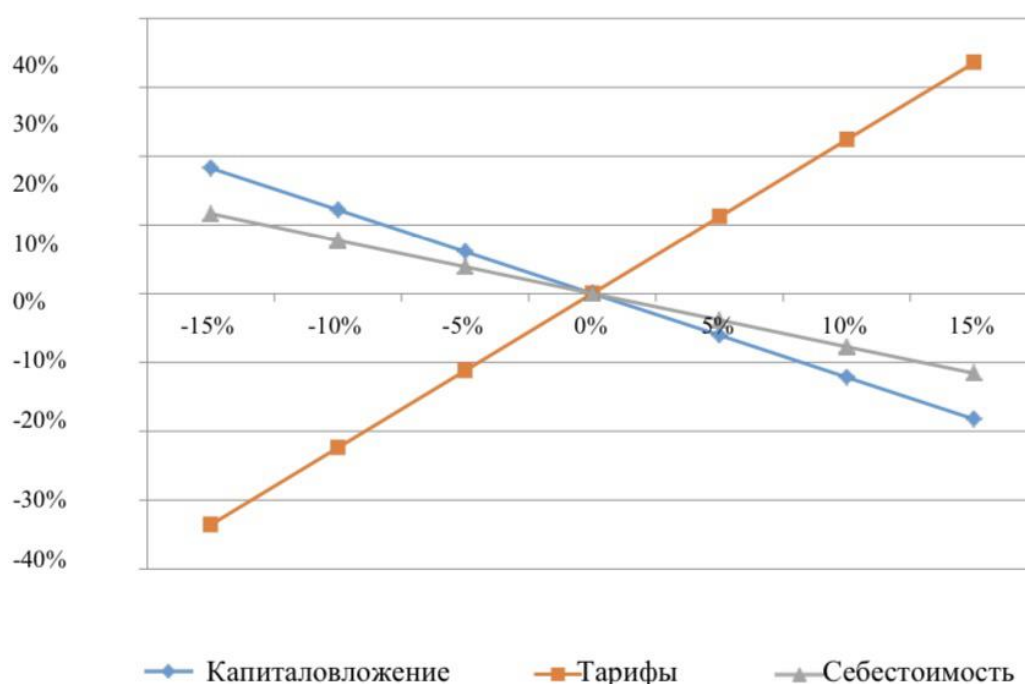


Рисунок 17 — Чувствительность критерия NPV, %

Результаты расчетов для внутренней нормы доходности (IRR) приведены в таблицах 16 - в абсолютных значениях и 17 - в относительных единицах.

Анализ данных, представленных в таблицах 16, 17 показывает, что критерий IRR имеет аналогично NPV прямую зависимость только от тарифа на

переработку, то есть при росте тарифа растет и внутренняя норма доходности. При этом данный фактор обладает наибольшим влиянием на величину показателя IRR. С увеличением (уменьшением) тарифа на переработку отходов на каждые 5% величина IRR увеличивается (уменьшается) на 5%. Критерий IRR примет значение ниже пороговых 13 % только при снижении тарифа на 45 % и будет равен 12,8 %.

Таблица 16 - Чувствительность критерия IRR в абсолютных значениях, %

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	30,5	28,4	26,7	25,1	23,8	22,5	21,4
Тариф	21,6	22,8	24,0	25,1	26,2	27,3	28,4
Себестоимость	26,2	25,9	25,5	25,1	24,7	24,4	24,0

Чувствительность критерия IRR в относительных значениях представлена в таблице 17.

Таблица 17 - Чувствительность критерия IRR в относительных значениях, %

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	21	13	6	0	-5	-10	-15
Тариф	-14	-9	-4	0	4	9	13
Себестоимость	4	3	2	0	-2	-3	-4

По отношению к другим ключевым параметрам - себестоимости и капвложениям - наблюдается обратная зависимость IRR. Так, снижение себестоимости 5 % приводит к увеличению IRR на 8 %, а снижение себестоимости 5 % приводит к увеличению на 1 %. То есть более значимым из этих факторов является величина капвложений. Наглядно чувствительность IRR к изменению параметров проекта представлена на рисунке 18, где наибольшее влияние тарифа показано линией с более большим углом наклона к оси X.

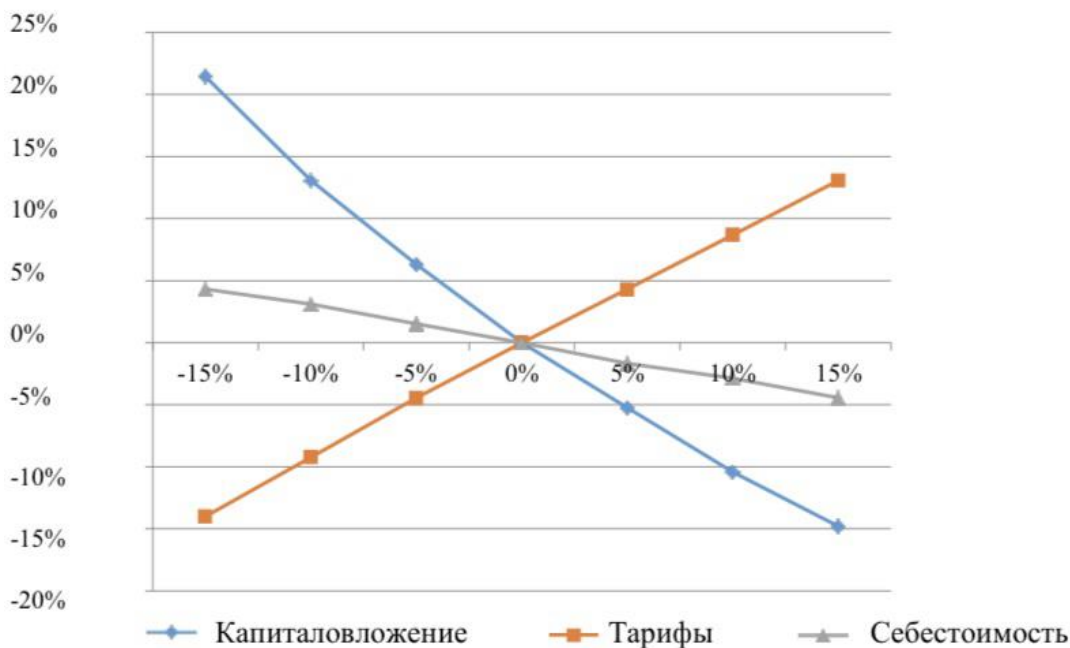


Рисунок 18 — Чувствительность критерия IRR, %

Результаты расчетов для срока окупаемости (PP) приведены в таблицах 18 - в абсолютных значениях и 19 - в относительных единицах.

Анализ данных, представленных в таблицах 18, 19 показывает, что критерий PP имеет, в отличие от NPV и IRR, обратную зависимость от тарифа на электроэнергию и прямую от себестоимости и капвложений. Однако при любых отклонениях срок окупаемости не выходит за нормативный срок службы проекта.

Таблица 18 - Чувствительность критерия PP в абсолютных значениях

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	3,10	3,41	3,73	4,05	4,36	4,68	5,00
Тариф	4,78	4,50	4,26	4,05	3,86	3,70	3,55
Себестоимость	3,86	3,92	3,98	4,05	4,11	4,18	4,26

Чувствительность критерия PP в относительных значениях показана в таблице 19.

Таблица 19 - Чувствительность критерия РР в относительных значениях, %

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	-23	-16	-8	0	8	16	24
Тариф	18	11	5	0	-5	-9	-12
Себестоимость	-5	-3	-2	0	2	3	5

Наглядно чувствительность РР к изменению параметров проекта представлена на рисунке 19, где наибольшее влияние тарифа показано линией с более большим углом наклона к оси Х.

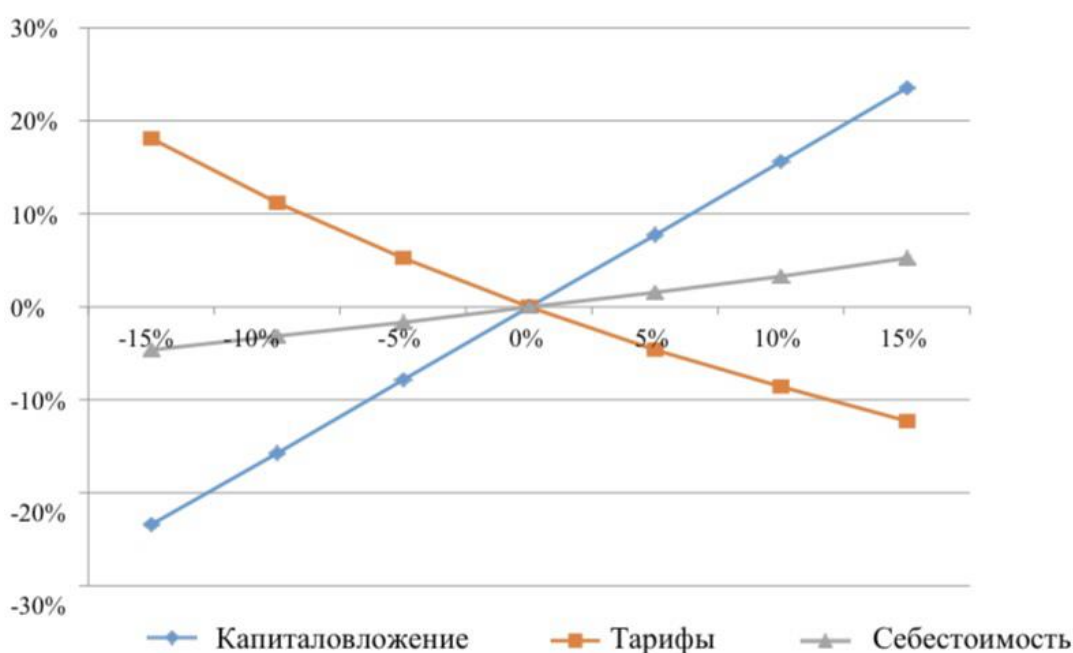


Рисунок 19 — Чувствительность критерия РР, %

Результаты расчетов для дисконтированного срока окупаемости (DPP) приведены в таблицах 20 - в абсолютных значениях и 21 - в относительных единицах.

Таблица 20 - Чувствительность критерия DPP в абсолютных значениях

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	4,49	5,15	5,81	6,47	7,13	7,79	8,44
Тариф	8,18	7,52	6,96	6,47	6,04	5,65	5,31
Себестоимость	6,04	6,18	6,32	6,47	6,62	6,79	5,42

Чувствительность критерия DPP в относительных значениях показана в таблице 21.

Таблица 21 - Чувствительность критерия DPP в относительных значениях, %

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	-31	-20	-10	0	10	20	30
Тариф	26	16	8	0	-7	-13	-18
Себестоимость	-7	-4	-2	0	2	5	8

Анализ данных, представленных в таблицах 20, 21 показывает, что критерий DPP имеет обратную зависимость только от тарифа, то есть при росте тарифа падает и DPP. При этом данный фактор обладает наибольшим влиянием на величину показателя DPP. При снижении тарифа на 15 % DPP проекта возрастает на 26 %. По отношению к другим ключевым параметрам - себестоимости и капвложениям - наблюдается прямая зависимость DPP. Так, увеличение себестоимости и капвложений на 15% приводит к убыточности проекта. Наглядно чувствительность DPP к изменению параметров проекта представлена на рисунке 20, где наибольшее влияние тарифа показано линией с более большим углом наклона к оси X.

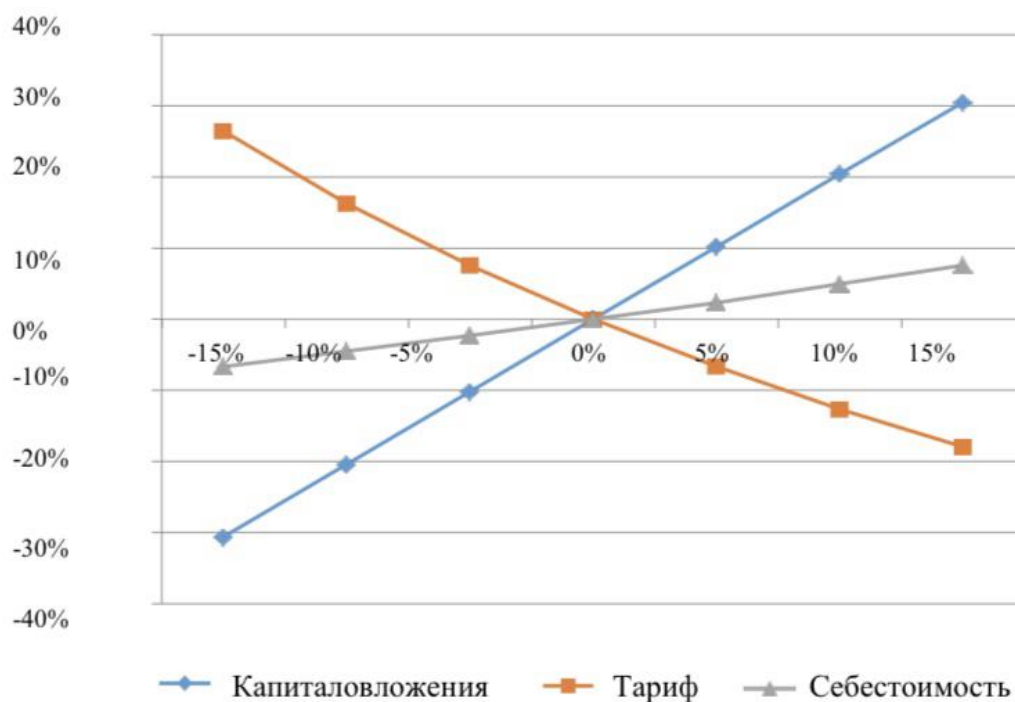


Рисунок 20 — Чувствительность критерия DPP, %

Результаты расчетов для индекса доходности (PI) приведены в таблицах 22 - в абсолютных значениях и 23 - в относительных единицах.

Таблица 22 - Чувствительность критерия PI в абсолютных значениях

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	2,14	2,02	1,92	1,82	1,73	1,66	1,58
Тариф	1,55	1,64	1,73	1,82	1,91	2,01	2,10
Себестоимость	1,92	1,89	1,85	1,82	1,79	1,76	1,73

Чувствительность критерия PI в относительных значениях представлена в таблице 23.

Таблица 23 - Чувствительность критерия PI в относительных значениях, %

Параметр	Изменение параметра						
	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
Вложения	17	11	5	0	-5	-9	-13
Тариф	-15	-10	-5	0	5	10	15
Себестоимость	5	4	2	0	-2	-3	-5

Анализ данных, представленных в таблицах 22, 18 показывает, что критерий PI имеет, как NPV и IRR, прямую зависимость от тарифа на переработку и обратную от себестоимости и капвложений. При этом данный фактор обладает наибольшим влиянием на величину показателя PI. С увеличением (уменьшением) тарифа на каждые 5 % величина PI увеличивается (уменьшается) практически на 5%. При этом даже при колебании тарифа от + 15% до - 15 % проект всё равно остаётся прибыльным.

По отношению к другим ключевым параметрам - себестоимости и капвложениям - наблюдается обратная зависимость PI. Так, снижение себестоимости и капвложений на 5% приводит к увеличению PI на 5%. При этом нужно отметить, что при увеличении себестоимости и капвложений на 15 % PI проекта остаётся больше 1 и только при снижении тарифа на 45% и принимает значение 0,99. Наглядно чувствительность PI к изменению параметров проекта представлена на рисунке 21, где наибольшее влияние тарифа показано линией с более большим углом наклона к оси X.

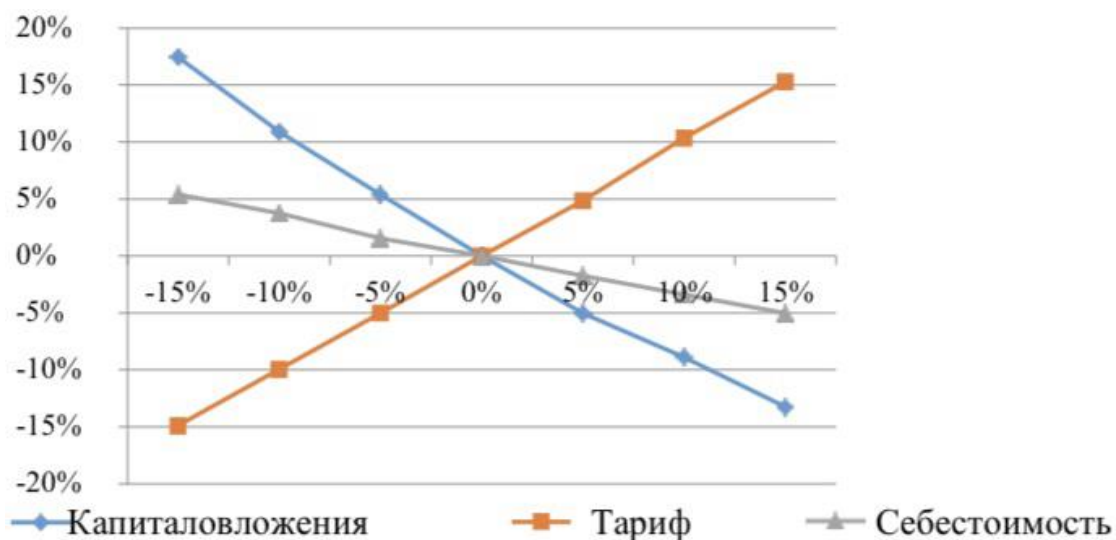


Рисунок 21 — Чувствительность критерия PI, %

Таким образом, оценка чувствительности показала, что проект устойчив к небольшим колебаниям параметров. Риск проекта можно признать достаточно

высоким, но при этом нужно отметить, что изменение проектных параметров маловероятно.

Результаты анализа чувствительности критериев проекта представлены в итоговой таблице рангов (таблица 19).

Таблица 24 - Ранжирование параметров проекта по значимости

Факторы	NPV	IRR	PI	Срок окупаемости		Сумма баллов	Ранг знач-ти
				простой	дисконт.		
Вложения	3	2	2	2	2	11	2
Тариф	1	1	1	1	1	5	1
Себестоимость	2	3	3	3	3	14	3

Наиболее значимым параметром проекта оказался тариф на переработку мусора. При этом критическим для проекта является изменение данного параметра на 10 %, которое характеризуется как маловероятное.

3.4 Неэкономические показатели эффективности проекта по строительству мусороперерабатывающего завода

Помимо расчета экономических показателей эффективности проекта по строительству МПЗ, значимый вклад несут и неэкономические показатели, в том числе социальные, экологические и иные аспекты. Так, можно получить более полное представление о целесообразности и устойчивости такого предприятия.

В контексте социальной эффективности проекта по строительству мусороперерабатывающего завода важно учитывать влияние на трудовые ресурсы общества. Создание такого предприятия способствует формированию новых рабочих мест и повышению уровня занятости. Работа в мусороперерабатывающем заводе предоставит возможность получить стабильный доход и обеспечит социальную защиту для работников. Кроме того, введение передовых технологий и процессов в мусоропереработке может способствовать повышению квалификации работников и развитию их профессиональных навыков. Помимо этого, МПЗ создает постоянно

увеличивающееся количество рабочих мест, динамику на начале существования завода можно увидеть на рисунке 22.

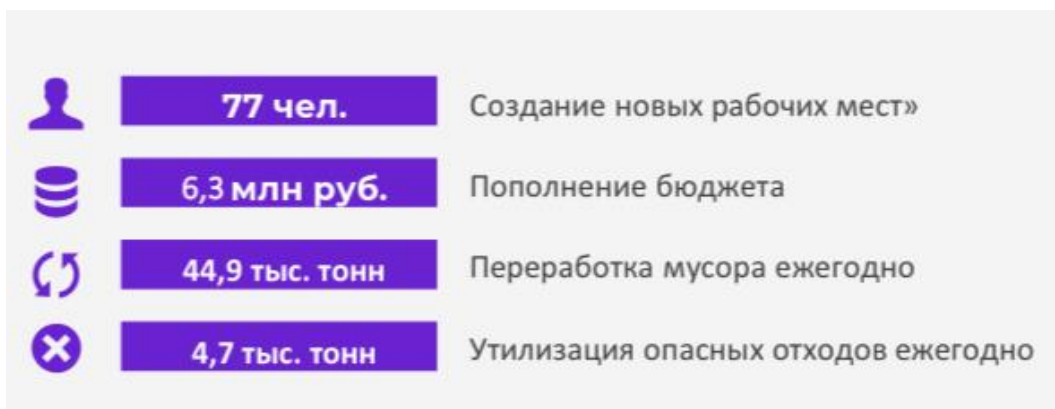


Рисунок 22 — Социальный эффект от строительства МПЗ для города и региона

Также, строительство мусороперерабатывающего завода может привести к улучшению условий жизни в окружающих районах за счет снижения уровня загрязнения окружающей среды, уменьшения запахов и шума, а также улучшения инфраструктуры. Это благоприятно повлияет на качество жизни местного населения и способствует укреплению социальной стабильности в регионе. Политическая эффективность связана с регулированием деятельности предприятия со стороны государственных органов. Строительство мусороперерабатывающего завода может быть важной составляющей государственной стратегии в области охраны окружающей среды и обращения с отходами. Вовлечение государства в поддержку и финансирование проекта может стимулировать развитие данной отрасли и содействовать достижению общественных целей по улучшению экологической обстановки и снижению объемов отходов. Одним из важных аспектов политической эффективности проектов по строительству МПЗ является налоговая составляющая. Введение специальных налоговых льгот и механизмов стимулирования может привлечь инвесторов и способствовать развитию этой отрасли. Такие налоговые меры также могут способствовать улучшению инвестиционного климата и привлечению дополнительных

ресурсов для проекта. Для государства можно отследить эффективность следующими параметрами:

- повышение инвестиционной привлекательности города и региона;
- диверсификация производств;
- появление вторичного сырья и энергоресурсов;
- появление масштабного проекта-драйвера на уровне региона;
- снижение доли отходов, поступающих на полигоны, вторичное сырье для строительной отрасли. Закрытие некоторых полигонов;
- повышение экологической безопасности, предотвращение вредного воздействия на здоровье людей и окружающую среду;
- реализация нацпроекта «Экология», вклад в миссию Российского экологического оператора, выполнение задач по снижению доли ТКО и повышению доли переработки мусора;
- пополнение бюджетов всех уровней.

Экологическая эффективность проекта по строительству мусороперерабатывающего завода имеет ключевое значение для сохранения окружающей среды и увеличения устойчивости региона. В зарубежной практике было доказано, что внедрение современных технологий мусоропереработки позволяет снизить объем отходов, уменьшить выбросы вредных веществ и газов в атмосферу, а также сократить загрязнение почвы и грунтовых вод. В Германии существует экологически чистый метод термической переработки ТБО в электроэнергию. В США в качестве вторсырья используют упаковочные материалы: алюминий (47%), стальные консервные банки (15%), тара из-под газированных напитков (17%), стекло (11%). Благодаря использованию передовых технологий, процессов сортировки и переработки отходов, удалось снизить объем отходов, уменьшить загрязнение водных объектов и повысить качество воздуха. Такие позитивные изменения сказались на здоровье населения и общественном благополучии.

Экологическая эффективность МПЗ также связана с возможностью производства энергии из возобновляемых источников, таких как биогаз,

биотопливо или теплоэнергия. Это позволяет уменьшить зависимость от источников энергии, основанных на угле, нефти или газе, и снизить выбросы парниковых газов в атмосферу. Красноярск – крупнейший город Сибири, который сталкивается с серьезными проблемами экологии из-за интенсивного промышленного развития, транспортных потоков и недостаточной инфраструктуры по обработке отходов. На рис. 23 можно увидеть, что именно в Сибирском федеральном округе сосредоточено наибольшее образование отходов.

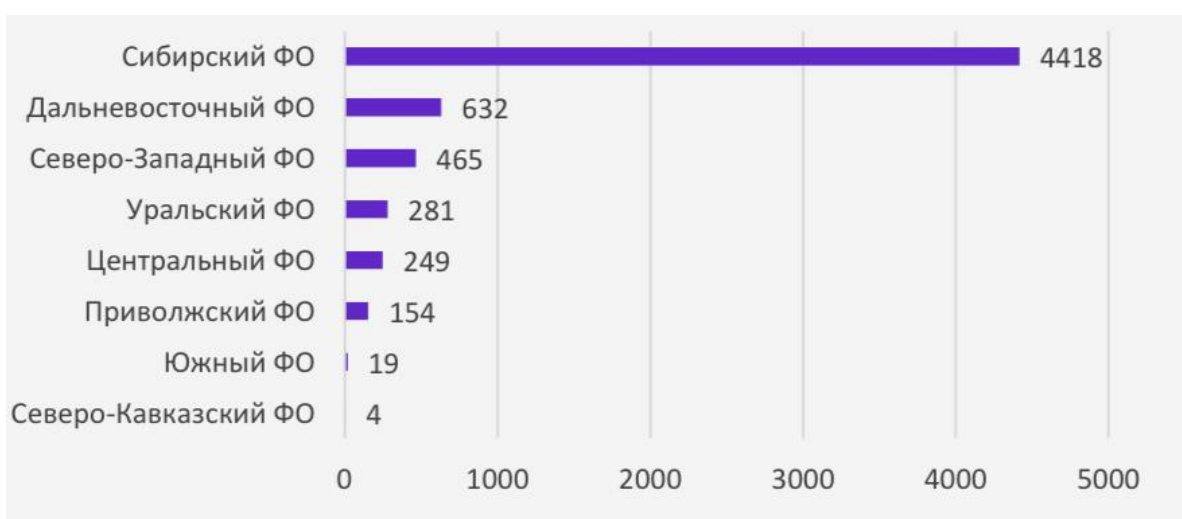


Рисунок 23 — Распределение объема образования отходов производства и потребления в разрезе федеральных округов в 2022 г, млн. тонн

Строительство МПЗ позволит снизить объемы отходов, уменьшить выбросы вредных веществ и улучшить общую экологическую ситуацию в городе. Повышенный уровень загрязнения воздуха и почвы из-за отходов может негативно влиять на здоровье жителей Красноярска, вызывая различные заболевания дыхательных путей, аллергии и другие проблемы. Реализация проекта поможет снизить риск заболеваний, связанных с экологическими факторами. Также, важно учитывать, что Красноярск располагается в природно богатом регионе с уникальной фауной и флорой. Защита окружающей среды от отходов и загрязнений важна для сохранения биоразнообразия и устойчивости экосистем в регионе.

В рамках развития города и региона Красноярской края, усиление усилий по экологической устойчивости и снижению загрязнений становится приоритетом. Строительство МПЗ соответствует стратегии по снижению вредного воздействия на окружающую среду и созданию условий для здорового и безопасного окружения для всех жителей региона.

В целом, реализация проекта по строительству мусороперерабатывающего завода в Красноярске не только принесет экономический и социальный эффект, но и окажет значительное воздействие на экологию города, способствуя улучшению качества жизни населения и сохранению природной среды для будущих поколений. Сочетание социальной, политической и экологической эффективности оценивается как ключевой фактор успеха проекта по строительству мусороперерабатывающего завода, способствующий улучшению качества жизни людей, снижению негативных воздействий на окружающую среду и достижению общественной устойчивости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломной работы была проведена комплексная оценка эффективности проекта по строительству мусороперерабатывающего завода. Исследование включало в себя анализ основных экономических показателей, оценку экономической эффективности проекта, анализ социального, политического воздействия проекта на регион, а также анализ экологических последствий его реализации. Исследование методических основ деятельности мусороперерабатывающих заводов в России и за её пределами дало возможность определить тенденции развития проектов по мусоропереработке и выявить преимущества и недостатки для оценки эффективности рассматриваемого нами проекта.

Рассмотрение ООО «КРК» как субъекта мусоропереработки позволило определить, что компания является региональным оператором и субъектом в сфере обращения с ТКО, поэтому обращение, сбор и транспортировка отходов являются одной из приоритетных задач Общества. Был проведён анализ компании ООО «Красноярская рециклинговая компания». Финансовое положение устойчивое, что позволяет руководству принимать решения о расширении бизнеса.

Анализируемая компания является доминирующей, функционирует в растущей отрасли и выбрала для себя стратегию концентрического роста. На данный момент у компании есть четыре группы услуг, в каждой из которых есть несколько программ. «КРК» направляет свои силы на создание новых услуг, модернизацию уже имеющихся услуг, расширение ассортимента, расширение бизнеса, что говорит о возможности компании инвестировать и развивать проект по строительству МПЗ.

На стадии обоснования выполнена оценка коммерческой эффективности проекта в целом, которая показала, что:

- чистый дисконтированный доход положителен и составляет 282 310 тыс. рублей;

- индекс доходности инвестиций, рассчитанный с учетом фактора времени, показывает, что в результате реализации проекта на один рубль капитальных вложений приходится 1,82 рубля дохода;
- сроки окупаемости - простой (4,51 лет) и дисконтированный (6,48) – лежат в пределах расчетного срока (25 лет);
- внутренняя норма доходности проекта составляет 25,1 %, что больше ставки дисконтирования.

Таким образом, результаты расчета эффективности строительства МПЗ определяют проект как прибыльный. Для анализа проектных рисков определена чувствительность показателей экономической эффективности к возможным изменениям как экономической ситуации в целом, так и внутренних показателей проекта. Оценка чувствительности показала, что проект устойчив к колебаниям параметров. Наиболее значимым параметром проекта оказался тариф на переработку мусора. Риск проекта можно признать невысоким и при этом отметить, что изменение проектных параметров маловероятно.

Помимо экономической эффективности проекта по строительству МПЗ в работе были рассмотрены и неэкономические показатели. В контексте социального воздействия: будет создано 77 новых рабочих мест, бюджет будет пополнен на 6,3 млн руб., ежегодно будет перерабатываться до 100 тысяч тонн отходов, а более 4,7 тысяч тонн опасных отходов будет утилизировано ежедневно. А также, проект способствует улучшению показателей загрязнения воздуха в городе и улучшению экологической обстановки в регионе и стране в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хорошавин Л.Б. Диалектическое развитие технологических наук и технологий. 2-е изд. Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2014. 457 с.
2. Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. – Москва: Фаир-пресс, 2002. – 336 с.
3. Шубов Л.Я. Технология твёрдых бытовых отходов: учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник; под ред. Л. Я. Шубова. – Москва: Альфа-М: ИН-ФА-М, 2011. – 400 с.
4. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов: учебное пособие / А.С. Клинков, П.С. Беляев, В.К. Скуратов, М.В. Соколов, В.Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО «ТГТУ», 2010. – 100 с.
5. Галицкая И.В. Экологические проблемы обращения и утилизации бытовых и промышленных отходов // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология, 2015, № 2, с. 144-147.
6. Марьин В.К., Кузнецов Ю.С., Белоусов В.В., Калашников Д.В. Технологические основы переработки отходов: Учебное пособие. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 204 с.
7. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 2011. – 352 с.
8. Семенов В.Н. Современный комплекс для переработки бытовых и промышленных отходов // Технология машиностроения, 2015, № 1.
9. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. – М.: КолосС, 2013. – 230 с.
10. Спасибожко В.В. Основы безотходной технологии: Учебное пособие. – 2-е изд. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2011. – 132 с.
11. Rezon:рециклинговые компании: официальный сайт. – Красноярск, 2022. – URL: <https://rezon-kc.ru/>

12. Автоспецбаза: рециклинговая компания : официальный сайт. – Красноярск, 2022. – URL: <https://avtospecbaza24.ru/?ysclid=ltprlzp637866345976>
13. Мотивация по-русски // РБК. – 2019. – URL: <https://plus.rbc.ru/news/5d5e431e7a8aa964eb9692ca> (дата обращения: 16.12.2022).
14. Рынок мусора в России: особенности развития и перспективы // Корпоративное развитие buro-akzent. – 2021. – URL: <https://buro-akzent.ru/biblioteka/article/rynok-kouchinga-v-rossii.html>
15. КРК : официальный сайт. – Красноярск, 2022. – URL: <https://kras-tko.ru/?ysclid=ltpro4nnqd645903379>
16. Статистика по Красноярску // regoperatory.ru – 2022. – URL: <https://regoperatory.ru/kras-tko>
17. Финансовое состояние «КРК» ООО / testfirm: Сравнительный анализ по данным ФНС. – 2021. – официальный сайт: URL: https://www.testfirm.ru/result/2463112241_krk-ooo
18. Байнова М.С., Надточий Ю.Б., Петров А.В., Горьковая О.П., Сталмакова Е.Д. 2021. Актуальные вопросы политики обращения с отходами в России. Известия Саратовского университета. Социология. Политология, 21(3), 274-282.
19. Глобальные схемы управления отходами: социологический подход. 2019. <http://rrsociology.ru/journal/annotation/1219/>
20. Директива 2008/98/ЕС “Европейского парламента и Совета по отходам и отмене некоторых директив” 2008, ноябрь. <https://wescoop.eu/wp-content/uploads>
21. Ермолаева Ю.В. 2017. Глобальные схемы обращения с отходами: социологический подход. Научный результат. Социология и менеджмент. <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnye-shemy-upravleniya-othodami-sotsiologicheskiiypodhod>

22. Загрязненная планета [Электронный ресурс] // От Земли до Неба. URL: <https://colibris62bethune.org/planet/zagryaznennaya-planeta.html>
23. Зайков Н. Пути отходов [Электронный ресурс] // Интернет-портал «Российской газеты». 2020. 19 марта.
24. Зеленая розничная торговля: экологическая устойчивость и приверженность в точке продажи. 2021. <https://www.evvoretail.com/en/green-retail-sostenibilidad-ycompromiso-medioambiental-en-el-punto-de-venta>.
25. Ишалина, О.В. Анализ методов переработки отходов полиэтилентерефталата / О.В. Ишалина, С.Н. Лакеев, Р.З. Миннигулов, И.О. Майданова // Промышленное производство и использование эластомеров. — 2022. — № 3. — С. 39–48.
26. Карелин А.Е., Петросов С.П., Алехин С.Н., Дмитриенко Н.А. 2019. Перспективы развития автоматических систем сортировки твердых бытовых отходов в Российской Федерации Коллоквиум-журнал, 24-1(48), 49-51.
27. Коростелева М.В., Коростелева Н.В. 2019. Обращение с твердыми коммунальными отходами как фактор обеспечения экологической безопасности: анализ зарубежного и российского опыта. Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура, 76(3), 124133.
28. Куликова, Ю.В., Тукачева К.О. Анализ технологий утилизации полимерных композиционных материалов / Ю.В. Куликова, К.О. Тукачева // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. — 2021. — Вып. 4. — С. 103–120.
29. Мавропулос А., Уилсон Д. С., Аппельквист Б., Велис К. А., Купер Дж. 2014. Глобализация и управление отходами - Заключительный отчет Целевой группы ISWA. Вена: Международная ассоциация по твердым отходам (ISWA).

30. Мазурин И.М. Мусорная реформа успешно реализована! Есть ли выход? [Электронный ресурс] // ИА REGNUM. URL: <https://regnum.ru/news/polit/2563605.html>
31. Мелихов В.В., Медведева Л.Н., Фролова М.В. 2020. Экологический императив в развитии национальной экономики: повышение потенциала микроводорослей. Юг России: Экология, развитие, 15(3), 117-131.
32. Мочалова, Л.А. Циркулярная экономика в контексте устойчивого развития / Л.А. Молчанова // Journal of New Economy — 2020. — Т. 21. № 4. — С. 5–27.
33. Мусор в России. Отчет Гринпис за 2020 год. <https://greenpeace.ru/wpcontent/uploads/2019/10/report-RUSSIA-GARBAGE.pdf>
34. Мусор в России. Отчет Гринпис за 2020 год. <https://greenpeace.ru/wpcontent/uploads/2019/10/report-RUSSIA-GARBAGE.pdf>
35. Мусорная реформа. 2020. <https://ach.gov.ru/upload/iblock/462/46234b3e3624fcccbb8bace5c892f2f4.pdf>
36. О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты РФ» [Электронный ресурс] : федер. закон от 31 дек. 2017 г. № 503-ФЗ // СПС Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71748812>
37. Об утверждении требований к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 16 марта 2016 г. № 197 // СПС Гарант. URL: <https://base.garant.ru/71353036>
38. Петров, А.В. Технологии утилизации полимерных композиционных материалов (обзор) / А.В. Петров, М.С. Дориомедов, С.Ю. Скрипачев // Труды ВИАМ. — 2023. — № 8. — С. 62–73.

39. Преликова Е.А., Юшин В.В., Вертакова Ю.В. 2019. Экологические и экономические приоритеты раздельного сбора отходов. Журнал *Forestry Engineering*, 9 (1/33), 187-195.
40. Региональные операторы по обращению с ТКО в Подмосковье [Электронный ресурс] // Официальный сайт Правительства Московской области. URL: <https://mosreg.ru/sobytiya/infografika/regionalnye-operatory-po-obrasheniyu-s-tko-vpodmoskove-1>
41. Реформа системы обращения с ТКО [Электронный ресурс]. URL: <https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/Konkurencia.pdf>
42. Реформа системы обращения с ТКО: вопросы конкуренции [Электронный ресурс] // Бюллетень о развитии конкуренции. 2019. Вып. № 28.
43. Седаш Т.Н. Зарубежная и российская практика использования механизмов финансирования в системе твердых коммунальных отходов // Экономика. Налоги. Право. 2021. №2.
44. Седаш, Т.н. э. 2021. Зарубежная и российская практика использования механизмов финансирования в системе обращения с твердыми коммунальными отходами. Экономика, налоги и право, 14(2), 109-118
45. Семенова Г. 2021. Мусорная реформа в России и введение нового налогового платежа. Веб-конференция 2020 г. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/20/e3sconf_emmft2020_10031.pdf
46. Татаренко В.И., Петрова Н.В., Лоницкая Д.Н. Мусорная реформа: новые подходы к формированию и возникающие проблемы // Московский экономический журнал. 2020. № 6. С. 16.
47. Татаренко В.И., Петрова Н.В., Олонецкая Д.Н. 2020. Мусорная реформа: новые подходы к формированию и возникающие проблемы. Московский экономический журнал, 6, 16.
48. Теучеж А. А. Т37 Производственные и бытовые отходы : учеб. пособие / А. А. Теучеж ; под общ. ред. И. С. Белюченко. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 91 с

49. Управление активами и услугами PFI по мере окончания контрактов. 2020. <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2020/06/Managing-PFI-assets-and-services-as-contracts-end.pdf>
50. Управление твердыми отходами. 2020. <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>.
51. Федеральный закон № 89-ФЗ “Об отходах производства и потребления” 1998 г., июнь. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/
52. Хагуров, А.А., Бондаренко, М.В. 2021. Социально-философские и идеологические аспекты концепции устойчивого развития. Теория и практика социального развития, 10, 35-41.
53. Халкос, Г.Э., Клеоники, Н. 2024. Петру Движется к экономике замкнутого цикла: переосмысление практики обращения с отходами. Журнал экономической и социальной мысли, 3 (2), 220-240.
54. Ховавако И. 2020. Экономический анализ “мусорных конфликтов” (на примере современной России). Экономика современной России, 1(88), 55-67.
55. Цели устойчивого развития в России. 2020. <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ERqpLbXV/Цели%20устойчивого%20развития%20в%20Российской%20Федерации,%202020%20-%20сборник.pdf>.
56. Шилкина, С.В. Управление пластиковыми отходами: российский и зарубежный опыт / С.В. Шилкина // Отходы и ресурсы. — 2022. — Т. 9. — № 1.
57. Юльметова Р.Ф., Сергиенко О.И. Теория и практика обращения с отходами: Учебно-методическое пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2022. – 118 с.

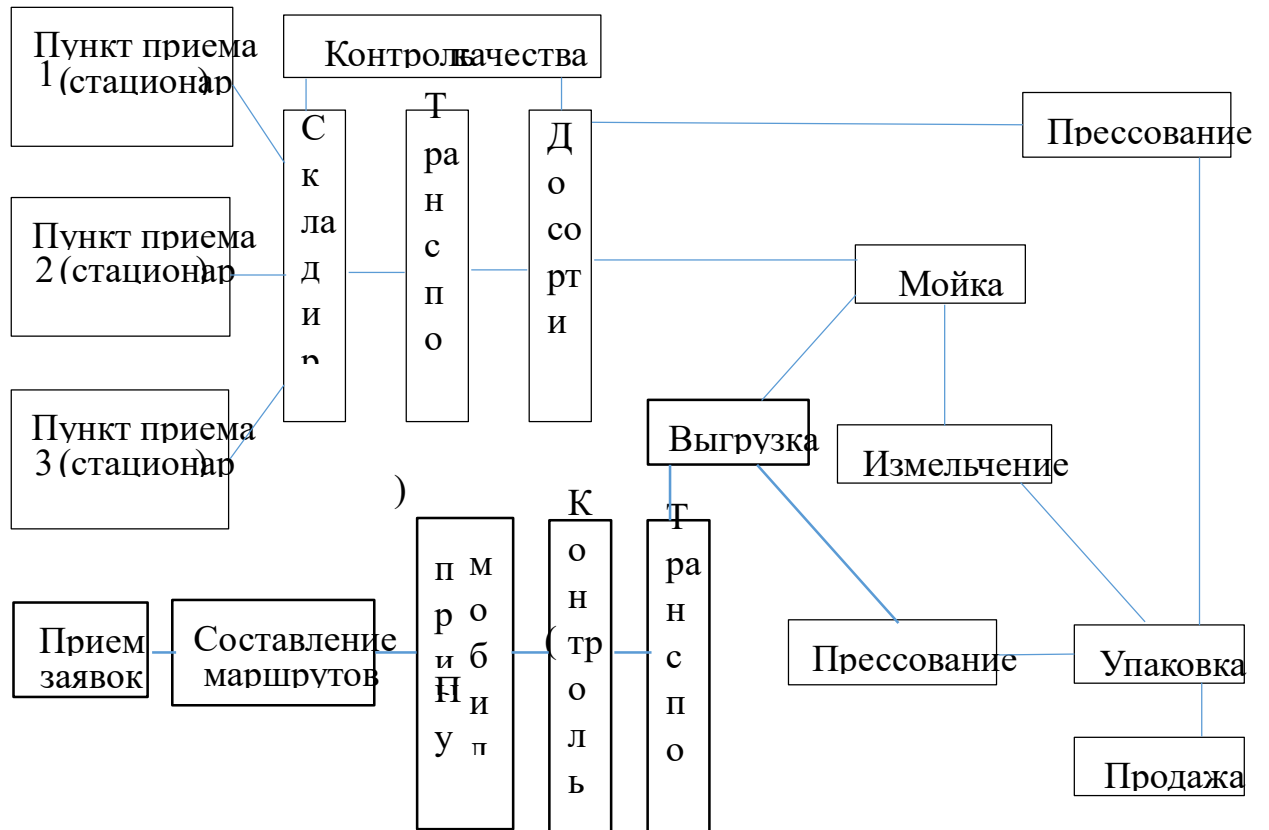
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Оценка спроса вторичных ресурсов в РФ

Наименование категории (предложено автором)	Доля в общем объеме, %	Содержание категории (по справочнику НДТ)	Доля в общем объеме, %	Уровень спроса	Коэф. спроса
«Вторичное сырье»	58	Макулатура	37	Высокий	1
		Металлы	5	Высокий	1
		Текстиль	7	Низкий	0,3
		Стекло	4	Высокий	0,8
		Полимеры	6	Высокий	0,5
Органика	35	Органика	30	Низкий	0,1
		Дерево	5	Низкий	0,3
Другое	7	Другое	7	Отсутствует	0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

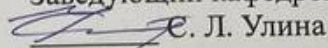
Производственный процесс компании ООО «КРК»



Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики, государственного управления и финансов
Кафедра международной и управленческой экономики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 Е. Л. Улина

«17» сентября 2024 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

38.03.01 – Экономика

Оценка эффективности проекта по строительству
мусороперерабатывающего завода (на примере ООО «КРК»)

Научный руководитель



доцент, канд. экон. наук О. С. Коваль

Выпускник



А. А. Купер

Красноярск 2024