

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Школа инженерного предпринимательства
Направление подготовки 27.04.05 – Инноватика

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Модернизация системы переработки отходов для ООО «Чистый мир»

УДК 658.589:628.4.032

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ81	Абдуллаев Аброр Лутфуллаевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Селевич Татьяна Семеновна	к.э.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Елена Владимировна	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Антонова И.С.	к.э.н., доцент		

Томск – 2020

**Запланированные результаты обучения
по программе «Инженерное предпринимательство»,
направление 27.04.05 Инноватика**

Код	Результат обучения
Общие по направлению подготовки	
P1	Производить оценку экономического потенциала инновации и затрат на реализацию научно-исследовательского проекта, находить оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности, выбирать или разрабатывать технологию осуществления и коммерциализации результатов научного исследования.
P2	Организовывать работу творческого коллектива по достижению его научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и эффективность труда, затраты и результаты научно-производственного коллектива, применять теории и методы теоретических и прикладных инноваций, системы управления и стратегии управления качеством инновационных проектов, выбирать или разрабатывать технологию осуществления научных исследований, оценивать затраты и организовывать ее реализацию, анализировать результаты, представлять результат научных исследований на конференции или в печатное издание, в том числе и на иностранном языке.
P3	Управление инновационными проектами, организация и управление инновационным предприятием, разработка и реализация его стратегии развития, разработка плана и программы организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, проведение технико-экономического обоснования инновационных проектов.
P4	Критически анализировать текущие проблемы инноваций, ставить задачи и разрабатывать исследовательскую программу, выбирать подходящие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять результаты, прогнозировать тенденции научно-технического развития.
P5	Управлять практической, лабораторной и исследовательской работой студентов, проводить учебные занятия в соответствующей области, умение применять, адаптировать, улучшать и развивать инновационные образовательные технологии.
P6.1	Проводить аудит и анализ предприятий, проектов и бизнес-процессов, оценивать эффективность инвестиций, проводить маркетинговые исследования для продвижения продукта на мировом рынке.
P7.1	Использовать знания из различных областей науки и техники, проводить систематический анализ возникающих профессиональных проблем, искать нестандартные методы их решения, использовать информационные ресурсы и современные инструменты для их решения, принимать обоснованные решения в нестандартных ситуациях и реализовывать их.
P8.1	Проводить аудит и анализ производственных процессов с целью уменьшения производственных потерь и повышения качества выпускаемого продукта.
P9	Использовать абстрактное мышление, анализ и синтез, оценивать современные достижения науки и техники и находить возможность их применения в практической деятельности

P10	Ставить цели и задачи, проводить исследования, решать проблемы, возникающие в ходе научно-педагогической деятельности, в том числе выбирать метод исследования, модифицировать существующие или разрабатывать новые методы, умение формализовать и представить результаты исследовательской работы в виде статьи. или сообщать, используя соответствующие инструменты для обработки и представления информации.
P11	Использовать творческий потенциал, действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
P12	Осуществлять профессиональное общение в устной и письменной форме на русском и иностранных языках для решения профессиональных задач на основе истории и философии инноваций, математических методов и моделей управления инновациями, компьютерных технологий в области инноваций, руководить командой в сфере профессиональной деятельности, терпимая к социальным, этническим, конфессиональным и культурным различиям, публично высказываться и отстаивать свою точку зрения.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика
Уровень образования магистратура
Период выполнения Осенний / весенний семестр 2019/2020 учебного года

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

Модернизация системы переработки отходов для ООО «Чистый мир»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	06.06.2020
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела
28.12.2018-11.03.2019	Определение темы ВКР и получение задания. Изучение теоретических материалов	
12.06.2019-25.11.2019	Анализ рынка переработки твердо-бытовых отходов	
26.11.2019-05.03.2020	Оценка системы переработки ТБО ООО «Чистый мир»	
06.03.2020-06.06.2020	Разработка программы модернизации системы переработки ТБО ООО «Чистый мир»	

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Селевич Т.С.	к.э.н., доцент		

Принял студент:

ФИО	Подпись	Дата
Абдуллаев Абдор Лутфуллаевич		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Антонова И.С.	к.т.н., доцент		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ81	Абдуллаев Абдор Лутфуллаевич

Тема работы:

Модернизация системы переработки отходов для ООО «Чистый мир»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.04.2020 № 120-11/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	07.06.2020
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Исходные данные к работе	Научная литература: статьи, монографии; периодические издания; информация из сети интернет; результаты проведенных исследований предприятия
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ul style="list-style-type: none">Исследование рынка переработки ТБО;Выявление проблем и перспектив рынка переработки отходов;Анализ путей повышения эффективности системы переработки ТБО;Разработка программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО
Перечень графического материала	Рисунок 1. Уровень выработки различных видов пластиков из ТКО Рисунок 2. Стоимость выполненных услуг по сбору, обработке и утилизации отходов, а также обработке вторичного сырья В России за 2017 г. Таблица 1 – Основные направления развития переработки вторсырья Таблица 2 – Переработка отходов в странах ЕС в 2004 и 2017 гг. (% от общего объема произведенных ТБО) Рисунок 1 – Валовой объем услуг по обращению с отходами и их восстановлению в Соединенных Штатах с 2007 по 2018 год (млн.долл.США) Рисунок 2 – Объем произведенных отходов в России с 2003 по 2019 гг. Рисунок 3 – Ввод в действие предприятий и полигонов по утилизации, обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных, бытовых и др. отходов, млн тонн/год Рисунок 4 – Доля отходов, захороняемых на полигонах в разных странах мира Таблица 3 – Ключевые показатели рынка отдельных видов отходов в 2017 г. Таблица 3 – Финансовые показатели деятельности предприятий по обработке вторсырья

	<p>Рисунок 5 – Результаты опроса центра «Левада»</p> <p>Рисунок 6 – Организационная структура ООО «Чистый мир»</p> <p>Рисунок 7 – Схема переработки ТБО на ООО «Чистый мир»</p> <p>Таблица 4 – Сырье, тип материала</p> <p>Таблица 5 – Ассортимент готовой продукции в ООО «Чистый мир»</p> <p>Таблица 6 – Анализ баланса ООО «Чистый мир» за 2015-2019 гг.</p> <p>Соотношение основных групп активов ООО «Чистый мир»</p> <p>Таблица 7 – Анализ соотношения активов по степени ликвидности и обязательств по сроку погашения</p> <p>Таблица 8 – основные финансовые результаты деятельности ООО «Чистый мир» за 2016-2019 гг.</p> <p>Таблица 9 – Показатели рентабельности ООО «Чистый мир» за 2016-2019 гг.</p> <p>Рисунок 8 – Показатели рентабельности продаж ООО «Чистый мир» за 2016-2019 гг. %</p> <p>Рисунок 9 – Изменение выручки и прибыли от реализации ООО «Чистый мир» в 2015-2019 гг. (тыс.руб.).</p> <p>Рисунок 10 – Изменение выручки и себестоимости продаж ООО «Чистый мир» в 2015-2019 гг. (тыс. руб.).</p> <p>Таблица 10 – Структура себестоимости готовой продукции ООО «Чистый мир» за 2015-2019 гг. тыс.руб.</p> <p>Рисунок 11 – Доля затрат в себестоимости готовой продукции ООО «Чистый мир» за 2015-2019 гг. %</p> <p>Рисунок 12 – Карта с расположением желтых сеток в г. Томск</p> <p>Рисунок 13 – Желтая сетка для раздельного сбора ТБО ООО «Чистый мир»</p> <p>Рисунок 14 – Иерархия методов обращения с отходами</p> <p>Рисунок 15 – Блок-схема путей повышения системы переработки отходов</p> <p>Таблица 11 – Целевые индикаторы программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир»</p> <p>Рисунок 16 – Онлайн-карта пунктов приема вторсырья «tесuscletar.ru»</p> <p>Таблица 12 – План мероприятий для популяризации раздельного сбора и переработки ТБО среди населения г. Томск</p> <p>Рисунок 17 – Маркировка контейнеров для раздельного сбора вторичных материальных ресурсов (бумага/картон, пластмасса, стекло, металл)</p> <p>Таблица 13 – Расчетные показатели планируемой доли поставщиков сырья и необходимое количество комплектов контейнеров</p> <p>Рисунок 18 – Планируемая доля поставщиков сырья для переработки ООО «Чистый мир»</p> <p>Таблица 14 – Сравнительный анализ цены за единицу и комплекта контейнеров для раздельного сбора отходов</p> <p>Таблица 15 – Рекомендуемые расчетные показатели объема накопления твердых бытовых отходов на объектах образования отходов муниципального образования «Город Томск»</p> <p>Таблица 16 – План мероприятий по реализации программы модернизации системы раздельного сбора и переработки отходов ООО «Чистый мир»</p> <p>Рисунок 19 – Диаграмма Ганта реализации программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир»</p> <p>Таблица 17 – Расчет объема инвестиций для реализации программы</p> <p>Таблица 18 – Расчетная финансовая модель эффективности реализации программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир», тыс. руб.</p> <p>Рисунок 20 – Прогнозируемая структура себестоимости готовой продукции ООО «Чистый мир» после реализации программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО, 2019-2024 гг. %</p> <p>Таблица 19 – Показатели эффективности инвестиций программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО «ООО Чистый мир»</p> <p>Таблица 20 – Зависимость NPV проекта от вышеуказанных показателей</p> <p>Рисунок 21 – Изменение переменных, %</p>
--	--

	<p>Рисунок 22 - Зона досягаемости моторного поля в вертикальной плоскости</p> <p>Рисунок 23 - Зона досягаемости моторного поля в горизонтальной плоскости</p> <p>Таблица 21 - Высота рабочей поверхности, мм, при организации рабочего места</p> <p>Таблица 22 – Возможные опасные и вредные факторы</p> <p>Таблица 23 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест</p> <p>Таблица 24 – Параметры микроклимата для производственных помещений</p> <p>Таблица 25 – Целевые индикаторы программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир»</p> <p>Приложение А. Бухгалтерский баланс ООО «Чистый мир»</p> <p>Приложение Б. Отчет о финансовых результатах ООО «Чистый мир»</p> <p>Приложение В. Соглашение между ООО «Чистый мир» и региональным оператором УМП «Спецавтохозяйство»</p> <p>Приложение Г. Список адресов для установки «Желтых сеток» ООО Чистый мир, утвержденный региональным оператором УМП «Спецавтохозяйство»</p> <p>Приложение Д. Literature review on problems and prospects of the market of municipal solid waste (MSW) processing</p>
--	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Е.В. Белоенко
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Обзор литературы о проблемах и перспективах рынка переработки ТБО	А. В. Цепилова
Literature review on problems and prospects of the market of municipal solid waste (MSW) processing	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	28.12.2018
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Селевич Т.С.	к.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ81	Абдуллаев А.Л.		

Реферат

Магистерская диссертация содержит 121 страниц, включает 26 рисунков, 26 таблиц, 43 использованных источников и литературы, 5 приложений.

Ключевые слова: твердо-бытовые отходы, отдельный сбор отходов, компостирование, захоронение, утилизация, система переработки ТБО.

Объектом исследования является общество с ограниченной ответственностью «Чистый мир», г. Томск. Предмет исследования: система отдельного сбора и переработки твердо-бытовых отходов ООО «Чистый мир», г. Томск.

Целью магистерской диссертации является разработка программы модернизации системы отдельного сбора твердо-бытовых отходов для ООО «Чистый мир» и для населения города Томск.

В процессе исследовательской работы проводились: изучение особенности и проблем рынка переработки ТБО; исследование опыта развитых стран по решению проблем переработки ТБО; анализ российского рынка переработки ТБО; оценка системы отдельного сбора и переработки отходов предприятия; разработка программы модернизации системы отдельного сбора и переработки ТБО.

Научная новизна: была разработана схема путей повышения эффективности системы переработки отходов с помощью популяризации отдельного сбора ТБО среди населения.

Область применения: результаты исследования будут использованы руководством компании ООО «Чистый мир» для эффективного ведения бизнеса, получения прибыли и решения ряда социальных вопросов.

Оглавление

Введение.....	3
1 Проблемы и перспективы рынка переработки ТБО	6
1.1 Особенности рынка переработки ТБО и его основные проблемы.....	6
1.2 Опыт развитых стран по решению проблем переработки ТБО.....	14
1.3 Рынок переработки ТБО в России	22
2 Оценка эффективности системы переработки отходов ООО «Чистый мир»	31
2.1 Краткая технико-экономическая характеристика ООО «Чистый мир».	31
2.2 Оценка системы переработки ТБО ООО «Чистый мир».....	35
2.3 Пути повышения эффективности системы переработки отходов ООО «Чистый мир»	46
3 Разработка и внедрение программы модернизации системы переработки ТБО для ООО «Чистый мир».....	51
3.1 Программа модернизации системы раздельного сбора ТБО для ООО «Чистый мир».....	51
3.2 План мероприятий по внедрению программы модернизации системы раздельного сбора ТБО для ООО «Чистый мир»	57
3.3 Оценка эффективности модернизированной системы раздельного сбора и переработки ТБО.....	65
Введение.....	75
4.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	76
4.1.1. Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства	78
4.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	78
4.2. Производственная безопасность	80
4.2.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования	80
4.3. Экологическая безопасность.....	85
4.3.1. Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду	85
4.3.2. Анализ влияния процесса эксплуатации объекта на окружающую среду	86
4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	87

4.4.1. Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований	87
Заключение	89
Список использованных источников	92
Приложение А Literature review on problems and prospects of the market of municipal solid waste (MSW) processing	97
Приложение Б Бухгалтерский баланс ООО «Чистый мир»	112
Приложение В Отчет о финансовых результатах ООО «Чистый мир»	113
Приложение Г Соглашение между ООО «Чистый мир» и региональным оператором УМП «Спецавтохозяйство»	114
Приложение Д Список адресов для установки «Желтых сеток» ООО Чистый мир, утвержденный региональным оператором УМП «Спецавтохозяйство»	116

Введение

Последнее время, когда население планеты и объемы производства отраслей, промышленности, сельского хозяйства и т.д. стремительно растут, управление отходами производства и потребления становится более актуальной проблемой во многих странах мира.

Резкое ухудшение экологической обстановки, наблюдаемое в последние годы, предопределяет необходимость разработки и принятия комплекса мер направленных на улучшение окружающей среды и системы жизнедеятельности человека.

Основная задача состоит не только в уменьшении количества производимого мусора, но и во внедрении высокотехнологичных способов утилизации отходов. В общемировой практике используется большое количество различных методов, позволяющих экологично и экономично перерабатывать твердые бытовые отходы.

В работах Егоровой М.В.¹ Шегельмана И.Р., Васильева А.С.,² Галактионова О.Н., Щукина П.О., Суханова Ю.В.³ и других исследователей подчеркивается необходимость модернизации системы управления с отходами производства и потребления.

Концессии раздельного сбора и переработки отходов в западной литературе исследуют M Haupt, E Waser, JC Würmli, S Hellweg⁴, Л.Ф. Диас, К.Г. Голуеке, Г.М. Сэвидж, Л.Л. Эггерт⁵, G Romano, A Rapposelli, L Marrucci⁶ и другие.

¹ Егорова М. В. Проблемы эффективности организации процессов рециклинга полимеров в рамках комплексного освоения ресурсов углеродного сырья // Вестник Казанского технологического Университета. 2011. №5.

² Васильев А.Н., Орлов Я.В., Щукина А.Я. Совершенствование механизма управления системой рециклинга отходов // Вестник ВУиТ. 2013. №2

³ Шегельман И.Р., Галактионов О.Н., Васильев А.С., Суханов Ю.В., Щукин П.О. Рециклинг отходов: актуальность возрастает // ИВД. 2014. №2

⁴ Haupt M. et al. Is there an environmentally optimal separate collection rate? //Waste management. – 2018. – Т. 77. – С. 220-224.

⁵ Diaz L. F. et al. Composting and recycling municipal solid waste. – CRC Press, 2020.

⁶ Romano G., Rapposelli A., Marrucci L. Improving waste production and recycling through zero-waste strategy and privatization: An empirical investigation //Resources, Conservation and Recycling. – 2019. – Т. 146. – С. 256-263.

Несмотря на то, что вопросам о необходимости переработки отходов на сегодняшний день посвящено множество исследований и работ различных авторов, в России отсутствует эффективная система раздельного сбора отходов, что замедляет рост рынка вторичного сырья и снижает эффективность производственных процессов предприятий – участников рынка.

Целью магистерской диссертации является разработка программы модернизации системы раздельного сбора твердо-бытовых отходов для ООО «Чистый мир» и для населения города Томск.

Задачи:

- 1) анализировать проблемы и перспективы рынка переработки твердо-бытовых отходов;
- 2) оценить систему переработки ТБО ООО «Чистый мир»;
- 3) анализировать пути повышения эффективности системы переработки отходов ООО «Чистый мир»;
- 4) разработать программу модернизации системы раздельного сбора ТБО для ООО «Чистый мир»;
- 5) оценить эффективность модернизированной системы раздельного сбора отходов ООО «Чистый мир».

Объектом исследования является общество с ограниченной ответственностью «Чистый мир», г. Томск.

Предмет исследования: система раздельного сбора и переработки твердо-бытовых отходов ООО «Чистый мир», г. Томск.

При написании магистерской диссертации были использованы разнообразные методы, такие как анализ, синтез, сравнение, аналогия, системный подход.

Научная новизна: в рамках магистерской диссертации была разработана схема путей повышения эффективности системы переработки отходов, с помощью популяризации раздельного сбора ТБО среди населения.

Теоретическая база: труды отечественных и зарубежных ученых, изучающих проблемы, связанные с управлением отходов производства и потребления, периодические издания, журналы, учебные пособия, Федеральный закон «Об отходах производства и потребления от 31.12.2017 N 503-ФЗ».

Практическая значимость результатов магистерской диссертации состоит в разработке программы модернизации системы переработки отходов и плана мероприятий по внедрению этой системы. Кроме того, представлена разработка комплекса рекомендаций по повышению эффективности инфраструктурного проекта, реализуемого в рамках программы модернизации системы переработки отходов для ООО «Чистый мир», г. Томск. Выводы и положения работы доведены до уровня плана; разработанная программа действий может быть использована предприятием.

Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

1 Проблемы и перспективы рынка переработки ТБО

1.1 Особенности рынка переработки ТБО и его основные проблемы

Говоря о современных условиях развития промышленности и производства в данной сфере, стоит сказать о двух наиболее острых проблемах. К первой можно отнести недостаток сырья, а ко второй – избыток отходов и мусора. К числу таких отходов относится как бракованная, так и изношенная продукция.

Прежде чем анализировать рынок переработки ТБО, необходимо изучить понятие твердо-бытовых отходов. Твердо-бытовые отходы (ТБО), также называемые твердым мусором, представляют собой неопасные отходами производства и потребления, производимые домашними хозяйствами, учреждениями, отраслями промышленности, сельским хозяйством. Он состоит из отходов, органических веществ и материалов, пригодных для переработки, и муниципалитет контролирует его утилизацию. Как правило, твердые бытовые отходы собираются, сортируются и отправляются на свалку или в муниципальный центр переработки отходов.⁷

Говоря о сфере управления отходами производства и потребления, стоит анализировать ситуацию в России, а также рассмотреть ее на примере зарубежных стран. Анализируя практику решения вопроса в других странах, можно были отмечены следующие особенности:

- 1) Отходы сортируются непосредственно у источника образования. Люди сами сортируют отходы потребления на составляющие.
- 2) Развитая система сбора, транспортировки и переработки отходов производства и потребления.
- 3) Отношение людей к отходам (в развитых странах люди заботятся о «природе» и относятся к отходам не как к мусору, а как к вторичному ресурсу,

⁷ Панкова О. Д. Проблемы накопления и переработки твердых бытовых отходов //инновационные подходы в решении проблем современного общества. – 2019. – С. 15-16.

которого можно повторно использовать, перерабатывать и производить новый товар).⁸

Стоит рассмотреть 3 метода переработки мусора, которые являются наиболее распространенными. К таким методам можно отнести полигонное захоронение, компостирование термическую обработку, плазменную переработку. Далее рассмотрим каждый способ утилизации ТБО подробно.

Свалка - спроектированная конструкция на поверхности земли, в которой мусор изолирован от окружающей среды (грунтовые воды, воздух, дождь). Эта изоляция осуществляется с помощью нижнего слоя и покрытия почвы. На свалке используется глиняный вкладыш, чтобы изолировать мусор от окружающей среды. На полигоне твердых бытовых отходов используется синтетический (пластиковый) вкладыш для изоляции мусора от окружающей среды. Именно на свалках чаще всего осуществляется сжигание отходов, которые в процессе выделяют отравляющие, вредные вещества. Этим обусловлена экологическая сторона вопроса: из-за выделяемых веществ в процессе захоронения и сжигания наносится значительный вред окружающей среде.

В России данная проблема стоит остро, так как площадь полигонов каждым годом увеличивается и на сегодняшний день, суммарная площадь свалок захоронение отходов составляет 500 км².

Еще одним методом утилизации отходов является компостирование. Сущность данного метода состоит в естественном разложении пищевых и органических отходов. Стоит отметить, что компостирование применяется достаточно редко, так как процесс компостирования требует основательную подготовку.⁹

В России не существует система, которая позволяет компостировать пищевые и органические отходы в промышленных масштабах, в стране

⁸ Арина Е. В., Комарова О. М. Эффективность управленческих решений в области утилизации и переработке тбо: отечественный и зарубежный опыт //Научные и творческие достижения в рамках современных образовательных стандартов. – 2019. – С. 6-12.

⁹ Мартыненко Г. Н., Комаров А. С., Грибанов М. С. Способы и технологии переработки мусора в сырье //Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. – 2019. – №. 2. – С. 43-49.

данный метод утилизации используется в личных целях населения. Как правило, жители России применяют компост для удобрения сельскохозяйственных культур.

Следующим методом утилизации твердых отходов является термическая обработка. Сущность данного метода заключается в использовании термической обработки отходов в целях получения электроэнергии.

Недостатки данного метода утилизации заключается в том, что при процессе термической обработки пластмассы и другие ТБО выделяют токсичные вещества, такие как диоксины. Газы от сжигания могут вызывать загрязнение воздуха и кислотные дожди, а зола от мусоросжигательных заводов может содержать тяжелые металлы и другие токсины. Из-за этих проблем ведутся активные кампании против сжигания отходов.

Нельзя не выделить значительные плюсы такого метода переработки отходов. Во первых, в процессе термической обработки уничтожаются все вредные элементы микрофлоры, во вторых, размеры и объем отходов уменьшается, более того, при помощи термической обработки можно производить электроэнергию.¹⁰

Следующим методом управления отходами является рециклинг (переработка отходов для производства вторичного сырья). Необходимо сказать о достоинствах такого метода. В первую очередь, данный метод характеризуется как экологически чистый, что, безусловно, является достаточно важным критерием. В современных реалиях очень остро стоит вопрос о сохранности состояния окружающей среды и если не об улучшении качества экологического состояния, то хотя бы о поддержании его на таком же уровне. Помимо этого, применение данного метода является экономически

¹⁰ Барышева О. Б. И др. Высокотемпературная переработка твердых бытовых отходов //Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2019. – №. 2 (48).

выгодным, так как, многие предприятия занимаются производством и продажей вторичного сырья.¹¹

Говоря о России, необходимо сказать, что в стране проблема переработки ТБО – это одна из наиболее актуальных проблем. Из этой проблемы вытекает задача государства по обеспечению необходимо уровня осуществления переработки. На мой взгляд, первоочередной задачей является решение этой проблемы, ведь состояние окружающей среды является очень важным как для отдельного государства, так и для мирового сообщества и всей Планеты в целом. В нашей же стране все ещё сохраняется тенденция складирования ТБО на свалках, которые никуда не деваются и тем более, не перерабатываются. Безусловно, государство озаботилось данным вопросам, все больше стали появляться контейнеры для раздельного сбора мусора. В сознании людей все прочнее укрепляется понимание необходимости такого сбора мусора, ведь все эти отходы оказывают воздействие и на здоровье человека. Безусловно, тенденции раздельного сбора мусора необходимо время, чтобы прижиться в стране и прочно укрепиться в сознании населения, однако радует факт применения мер и осуществления действий для минимизации вредного влияния твёрдых бытовых отходов на окружающую среду и здоровье человека.

Говоря о развитии тенденции переработки ТБО в целом, то развитие таких методов происходит почти во всех развитых странах. Государства понимают, что вторично переработанные материалы – это не только экологически безопасно, но и выгодно. Во-первых, это обусловлено низкой себестоимостью по сравнению с первичным сырьем, а во-вторых решением сразу двух задач: экономической и экологической составляющими.¹²

В работе достаточно часто упоминалась актуальность и востребованность рассматриваемой темы. В подтверждение этого можно

¹¹ Хантимирова С. Б. и др. Анализ и обоснование выбора способа переработки отходов производства и потребления //Инженерный вестник Дона. – 2019. – №. 1 (52).

¹² Курочкина С. В. Проблемы развития рынка переработки вторичных материалов //Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2020. – №. 1. – С. 110-114.

привести ещё и высокую степень обсуждения этой темы на конференциях и регионального и мирового уровня. Егорова М.В.¹³ рассматривает рециклинг как самый рациональный метод переработки ТБО и производства вторичного сырья. Шегельман И.Р., Васильев А.С.,¹⁴ Галактионов О.Н., Щукин П.О., Суханов Ю.В.¹⁵ рассматривают переработку отходов как фактор для снижения уровня объема ТБО и поднятия показателей промышленности.

Проанализировав работы и труды вышеперечисленных исследований, мной были выявлены общие характерные особенности рынка вторичного сырья, которых придерживаются авторы. К таким относятся:

1. Зависимость уровня цены на вторичное сырьё от уровня спроса.
2. Частое задержание оплаты за уже поставленное сырьё. Такая особенность – отмечают авторы – способствует изменению и корректировке рынка.
3. Соответствие вторичного сырья первичному по свойствам. Такое сырьё является самым востребованным, так как, фактически, оно не уступает первичному, однако является экономически выгодным и экологически безопасным.
4. Необходимость активизации развития региональных рынков вторичного сырья. Прежде всего, это связано с низкой технологической доступностью регионов.
5. Основной объем вторичного сырья производится из небольших источников. Это то, что помогает поддерживать рентабельность уборочных работ на нормальном уровне при условии, что используется недостаточное техническое оборудование.¹⁶

Согласно данным, опубликованным Всемирным банком, в 2018 году глобальные твердые бытовые отходы, произведенные в 2016 году, составили

¹³ Егорова М. В. Проблемы эффективности организации процессов рециклинга полимеров в рамках комплексного освоения ресурсов углеродного сырья // Вестник Казанского технологического Университета. – 2011. – №. 5. – С. 49-86.

¹⁴ Васильев А.Н., Орлов Я.В., Щукина А.Я. Совершенствование механизма управления системой рециклинга отходов // Вестник Волжского Университета имени В.Н.Татищева. – 2013. – №. 2. – С. 11-24.

¹⁵ Шегельман И. Р. и др. Рециклинг отходов: актуальность возрастает // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 30. – №. 2.

¹⁶ Иващенко И. А. Анализ особенностей рынка вторичного сырья // Инновационная наука. – 2016. – №. 2-1 (14).

2,1 миллиарда тонн, и, как ожидается, к 2050 году они достигнут примерно 3,40 миллиарда тонн.

Помимо этого, необходимо отметить, что генераторами большей части отходов потребления выступают страны именно с развитой экономикой. К примеру, согласно отчету Всемирного банка, на страны ОЭСР приходится 44% образования твердых бытовых отходов.

Объем мирового рынка обращения с отходами в настоящее время превышает 1,1 триллиона долларов, при прогнозируемых темпах роста в 7-10% в год в ближайшей перспективе. На региональном уровне 45% рынка находится в азиатском регионе, 35% в ЕС и 15% в Северной и Южной Америке. В 2017 году 84% рынка (950 млрд долл. США) приходилось на сегмент промышленных, строительных и других отходов, 16% - на сегмент ТБО.¹⁷

Если говорить о современной России, то в стране перерабатывается лишь 10-15% отходов. Как было сказано выше, это является достаточно актуальной проблемой, а перед государством стоит задача ее решения.

По оценке агентства «Rures»¹⁸, в 2017 году в России объём утилизируемых твердых полимерных отходов составлял 350 тыс. тонн. В РФ источниками таких отходов выступают крупные промышленные предприятия.

Более 60% отходов потребления формируется в жилом секторе. Исходя из этого возникает и другая проблема: сортировка и сбор мусора. Коммерческому сектору принадлежит около 34%, а остальная часть принадлежит отходам промышленного и строительного сектора.¹⁹

Вклад данной отрасли в ВВП РФ составляет не более 0,1 % (0,08 % в 2016 году).²⁰

¹⁷ Борисов Д.В. устойчивое обращение с твердыми отходами: что мешает и как быть// IX международный форум «Экология». – 2018. – №. 31-33.

¹⁸ рециклинг полимеров в россии: настоящее и будущее [Электронный ресурс]// Информационно-аналитический центр «Rures». – Режим доступа: <http://www.rures.ru/analytics/36881/> (дата обращения 25.03.2020 г.)

¹⁹ Абрамов В. В. Анализ состояния вторичной переработки пластмасс в России//Доклад на VII Конгрессе переработчиков пластмасс (г. Москва). – 2014. – №. 67-68.

²⁰ Распоряжение П. Р. Ф. от 25.01. 2018 № 84-р" Об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года"[Электронный ресурс] //URL: <http://static.government.ru/media/files/y8PMkQGZLfY7jhn6QMruaKoferAowzJ.pdf> (дата обращения 17.07. 2018). – 2018.



Рисунок 1 – Уровень выработки различных видов пластиков из ТКО
(100% = все извлекаемые из ТКО пластмассы)

В 2017 году индекс производства по утилизации продуктов составил уже более 107%. Исходя из данных положений, можно сделать вывод, что наблюдается положительная динамика развития отрасли обращения с отходами, усовершенствование технологий по такой обработке, а также повышение ответственности государства и населения РФ.

По данным Росстата, стоимость услуг по сбору отработке и утилизации отходов составляет 921 млрд руб. Из них 402 миллиарда рублей было потрачено на сбор отходов, 85 миллиардов рублей на переработку и размещение отходов и 296 миллиардов рублей на вторичную переработку сырья (рисунок 2).

Данные представленные на рисунке 2 свидетельствуют о том, что основную долю стоимости услуг по сбору отработке и утилизации отходов составляет услуги сбора ТБО. Так как, в России перерабатывается незначительная часть образуемых отходов, стоимость услуг по обработке вторичного сырья составляет незначительную долю.

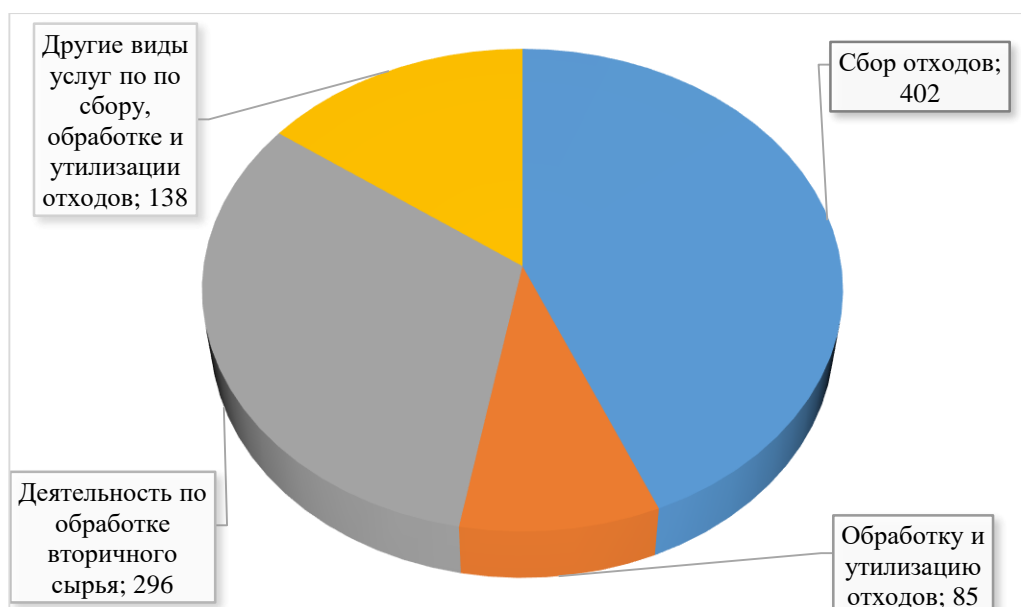


Рисунок 2 – Стоимость выполненных услуг по сбору, обработке и утилизации отходов, а также обработке вторичного сырья В России за 2017 г. (млрд.руб.) ²¹

Таким образом, существует множество способов управления с ТБО: полигонное захоронение; компостирование; термическое обработка; плазменная обработка; переработка ТБО.

Компостирование включает в себя разложение органических отходов микробами, позволяя отходам накапливаться в яме в течение длительного периода времени. Богатый питательными веществами компост может быть использован в качестве удобрения для сельского хозяйства. Тем не менее, процесс медленный и занимает значительные площади.

Полигонное захоронение подразумевает транспортировку и захоронение отходов на свалках. Именно на свалках чаще всего осуществляется сжигание отходов, которые в процессе выделяют отравляющие, вредные вещества. Этим обусловлена экологическая сторона вопроса: из-за выделяемых веществ в процессе захоронения и сжигания наносится значительный вред окружающей среде.

²¹ «Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment (дата обращения 12.04.2020 г.).

Следующим методом управления отходами является рециклинг (переработка отходов для производства вторичного сырья). Необходимо сказать о достоинствах такого метода. В первую очередь, данный метод характеризуется как экологически чистый, что, безусловно, является достаточно важным критерием. В современных реалиях очень остро стоит вопрос о сохранности состояния окружающей среды и если не об улучшении качества экологического состояния, то хотя бы о поддержании его на таком же уровне. Помимо этого, применение данного метода является экономически выгодным, так как, многие предприятия занимаются производством и продажей вторичного сырья.

Все существующие методы управления отходами имеют свои преимущества и недостатки. Однако метод переработки отходов с целью их повторного использования является самым безопасным и эффективным.

1.2 Опыт развитых стран по решению проблем переработки ТБО

В мировой практике существует два основных направления утилизации твердых отходов, которые являются основой для разработки мер по обращению с твердыми отходами – азиатское и европейское (таблица 1).

Особенность Европейского направления утилизации ТБО заключается в переработке отходов для производства вторичного сырья. Такой метод позволяет использовать образуемые в странах ЕС отходы для стимулирования работы предприятий, которые занимаются производством вторсырья и производить из этого сырья новую продукцию, тем самым развивая процесс рециклинга в промышленных масштабах.

Таблица 1 – Основные направления развития переработки твердых бытовых отходов²²

	Европейская	Азиатская
Метод переработки	Переработка ТБО для производства вторсырья	Использование ТБО для строительства инфраструктуры
Метод утилизации	Компостирования пищевых и органических отходов	Термическая обработка и сжигание
Метод сбора	Отлаженная система сортировки и раздельного сбор	Комплексный сбор отходов без сортировки

Особенностью Азиатского направления развития переработки отходов является использование полученного материала для строительства инфраструктуры, наглядным примером является острова Одайба в Японии.

Говоря о зарубежной практике освоения сферы вторичной переработки, следует сказать, что в ряде стран ведущая роль отдаётся именно государству. Однако, не только центр страны участвует в переработке и оснащен необходимым оборудованием, но и провинции, муниципалитеты также принимают непосредственное участие. Помимо этого, высока роль и частного бизнеса. Плюсы и достоинства ведущей роли государства состоит именно в том, что в таких странах присутствуют профильные программы, которые осуществляют поддержку сферы переработки отходов, а также субъектам этой деятельности.

Помимо этого, необходимо отметить, что информационными компаниями за рубежом подчеркивается важность и значимость экологической ответственности в рамках осуществления переработки отходов, а также делается акцент на важности личного участия этих компаний в построении замкнутого цикла экономики (circular economy).

Вообще, именно такое устройство экономики многими исследователями признаётся как экономика будущего в сфере сортировки мусора.

²² Меньшикова В. К., Мальцева Н. В., Чехунов В. В. Утилизация и переработка твердых бытовых отходов в России и других странах // региональные рынки потребительских товаров: качество, экологичность, ответственность бизнеса. – 2019. – С. 244-247

Помимо этого, основным слоганом агитационной деятельности в изучаемой области стал так называемый «принцип 3 R» – Reduce, Reuse, Recycle, т.е. «сокращай (потребление либо использование), используй повторно, отдавай в переработку». Данный лозунг используется достаточно широко за рубежом и нацелен на максимальную заинтересованность аудитории.²³

Помимо этого, на мой взгляд, необходимо выделить основные идеи популяризации переработки ТБО в развитых странах. К таким идеям можно отнести:

1. Реализация экономики замкнутого цикла. Преимущество такой экономики состоит в том, что она способствует снижению нанесения вреда экологии, так как сокращается использование ресурсов на производстве.

2. Достижение максимальных количественных результатов вторичной переработки. Увеличение и развитие вторичной переработки является безусловно важным аспектом, так как это позволит снизить производственные затраты вследствие снижения потребления первичных ресурсов.

3. Максимизация сортировки отходов. Здесь, мне кажется, концепция очевидна: правильно сортированный мусор легче, быстрее и качественнее переработать.

4. Максимизация участия населения в переработке. Значительного результата можно добиться только тогда, когда каждый человек будет понимать важность управления и сортировки отходов.

5. Стремление к минимизации использования отходов, которые не разлагаются и не перерабатываются. К таким, к примеру, относятся пластиковые пакеты.^{24,25}

²³ Zhang Z. et al. Industrial Robot Sorting System for Municipal Solid Waste //International Conference on Intelligent Robotics and Applications. – Springer, Cham, 2019. – С. 342-353

²⁴ Petkovic D. Modeling of Information System for Solid Waste Management. – 2018.

²⁵ Mesjasz-Lech A. Обратная логистика твердых бытовых отходов - в сторону городов с нулевыми отходами // Транспортные исследования. - 2019. - Т. 39. - С. 320-332

Следует отметить, что, исходя из вышесказанных положений, можно сделать вывод о тесной связи экологических и экономических факторов. Бесспорно, они связаны друг с другом и взаимозависимы, однако степень их зависимости в зарубежных странах и в РФ разнится. К примеру, за рубежом экономический фактор не влияет на тарифы транспортировки мусора, а больше связаны с экономией при осуществлении покупок домохозяйствами. Помимо этого, наблюдается достаточно медленное истощение первичных ресурсов.

К примеру, в Великобритании общенациональная программа «Перерабатывай сейчас» финансируется государством, однако, управление данной программой осуществляется благотворительной организацией The Waste and Resources Action Programme (WRAP). WRAP каждый год организует акцию «Recycle Week» (Неделя переработки отходов). В текущем году данная акция прошла уже в пятнадцатый раз. Слоганом этого года был выбран следующий: «Recycling. We do. Because it matters» (Переработка. Мы делаем это, потому что это важно). Цель акции – побудить общественность перерабатывать больше, продемонстрировав преимущества утилизации. В рамках недели прошли разнообразные акции. Был запущен конкурс фотографий в соцсетях: пользователи должны были найти и сфотографировать на улицах города лого программы Recycle Now и разместить в блоге с соответствующим хэштегом. Эти меры дают свои результаты: если в 2004 году Великобритания перерабатывала лишь 23% отходов, то к 2017 на вторсырье идет 44%.

С 2015 года все немецкие домашние хозяйства обязаны сортировать мусор, причем делать это правильно. Для этого на площадках для мусорных контейнеров часто установлены объясняющие информационные щиты – для тех, кто сомневается, в какой контейнер бросать, например, влажные салфетки и пакетики от чая.

Денежные взыскания, которые не так давно появились в Европе, уже давно прижились в Сингапуре. За выброшенный мимо урны мелкий мусор

(например, спичка, небольшая обертка), придется заплатить 150 сингапурских долларов (около 94 долларов США).

Штраф за выброшенные банки и бутылки из-под напитков и газеты составляет уже около 1000 долларов. Повторное нарушение обойдется и вовсе в 5000 сингапурских долларов или общественным работам – например, придется проводить время, убирая сингапурские улицы. Такая политика властей кажется очень действенной – Сингапур считается самым чистым городом Азии.

Долгое время мусорные контейнеры в Китае состояли из двух отсеков: recyclable waste (перерабатываемые отходы) и other waste (другие отходы). Однако строго за неправильной сортировкой не следили – под давлением общественности денежное наказание за нее убрали еще на стадии обсуждения законопроекта.

Однако в 2017 году в Китае все же появились штрафы за неправильную сортировку мусора как для компаний, так и для обычных жителей страны. Начались нововведения с провинции Шэньчжэнь: с октября 2017 года с отказывающихся сортировать бытовые отходы граждан здесь взимают штраф в размере 50 юаней (около 7 долларов), с организаций – до 1000 юаней (145 долларов).

В США, как и в Германии, целая система денежных взысканий в зависимости от штата. Правильной сортировкой, однако, здесь занимаются специализированные организации, а американцам достаточно отдельно выбрасывать пищевой мусор.

Но мусорить на улицах в США все же не рекомендуется. Например, в Калифорнии выброшенный на обочину окурок может обойтись в 1000 долларов. Большая сумма связана с тем, что в Калифорнии ежегодно возникает огромное количество лесных пожаров.

Кроме того, известен случай, когда двухлетняя девочка получила штраф за неправильно выброшенный мусор в штате Вашингтон в размере 75 долларов.²⁶

В Японии сортировка мусора, напротив, обязательна для всех. В маленькой стране просто негде его хранить.

Поэтому в Японии штрафные санкции за нарушения правил сбора отходов являются одними из самых строгих в мире. Повторное нарушение этих правил может караться даже тюремным сроком до 5 лет и штрафом в 10 миллионов йен (более 5 миллионов рублей).

Как правило, при сортировке ТБО их нужно разложить по различным пакетам, а затем подписать на них свою фамилию. Затем пакеты проверяет приходящий работник службы, ответственный за мусор, он же может вернуть пакеты обратно в случае неправильной сортировки. В таком случае придется заплатить штраф в размере 5000 йен (около 50 долларов США) за неправильное обращение с мусором.

Как результат эффективной популяризации процесса сортировки ТБО, темпы переработки и использования вторичных материалов в вышеперечисленных странах неуклонно растут (таблица 2).

В целом, в 2018 году ЕС переработал около 55% всех отходов, (за исключением основных минеральных отходов (по сравнению с 36% в 2005).

Таблица 2 – Переработка отходов в странах ЕС в 2004 и 2017 гг. (% от общего объема произведенных ТБО)²⁷

	2005	2018	Изменение
Европейский Союз	36	55	18
Бельгия	52	55	3
Чехия	31	58	27
Дания	26	51	25

²⁶ Waste Management in the United States - Statistics & Facts[Электронный ресурс]// U.S. waste management and remediation services gross output from 2007 to 2018 URL: <https://www.statista.com/statistics/262831/us-waste-management-and-remediation-services-gross-output/> (дата обращения: 03.04.2020 г.)

²⁷ Евростат - статистическая служба Европейского союза [Электронный ресурс]// Переработка отходов в странах ЕС в 2004 и 2017 гг. (публикация от 19 июля 2018) – №571. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat> (дата обращения: 23.03.2020 г.)

Продолжение таблицы 2

Германия	56	69	13
Испания	21	46	25
Франция	30	51	21
Италия	18	49	31
Нидерланды	47	60	13
Австрия	57	59	2
Финляндия	13	48	35
Швеция	45	51	6
Великобритания	24	55	31
Норвегия	37	53	16
Швейцария	49	58	9

Европейский метод по обращению с отходами перешел от подхода, направленного на снижение вреда для здоровья человека и окружающей среды от утилизации отходов, к подходу, который рассматривает отходы как важный ресурс. Определяющая политику ЕС в отношении отходов, основана на иерархии отходов, которая отдает приоритет предотвращению отходов, а затем подготовке к повторному использованию, переработке, восстановлению и наконец, удалению или захоронению, что является наименее желательным вариантом.

В 2015 году Европейская комиссия приняла план действий по созданию замкнутой экономики. Комплекс мероприятий по реализации проекта начинается с концепции направленной на продвижение и популяризации сортировки, переработки и вторичного использования ТБО.

Для повышения уровня доступности информации о переработке ТБО в США созданы несколько мобильных приложений, такие как, «Recycle Nation», «My-waste», «Recycle Right», «We Recycle».

Recycle Nation – это такое навигационное приложение, предназначенное для изучения теории о переработке мусора, а также углублении знаний в этой сфере. Помимо этого, мобильное приложение способно предоставлять информацию о положении дел в области переработки отходов в США. Также в приложении находится база данных (считается одной из наиболее исчерпывающих), которая содержит более 2500 наименований. Благодаря

такой базе данных можно узнать, возможно ли переработать тот или иной продукт. Помимо всех вышеперечисленных достоинств, приложение умеет показывать карту с центрами приёма отходов электроники или одежды.

Рассмотренные аспекты позволяют сделать вывод о высоком уровне сознания как населения, так и государств в целом касемо необходимости сортировки, переработки и утилизации мусора.

Общий объем производства различных видов отходов в России составляет 3,8 млрд. тонн в год. Доля ТБО составляет 63 млн. т/год (в среднем 445 кг на человека).

Таким образом, важную роль в реализации эффективной системы обращения с отходами в развитых странах, играет популяризация процесса сортировки, переработки и повторного использования ТБО.

Если говорить об аргументах в пользу раздельного сбора мусора, то наиболее важным, существенным и подавляющим аргументом безусловно выступает экологическая составляющая. Ведь вторичная переработка позволяет минимизировать нагрузку на окружающую среду, тем самым уменьшая негативное воздействие на неё.

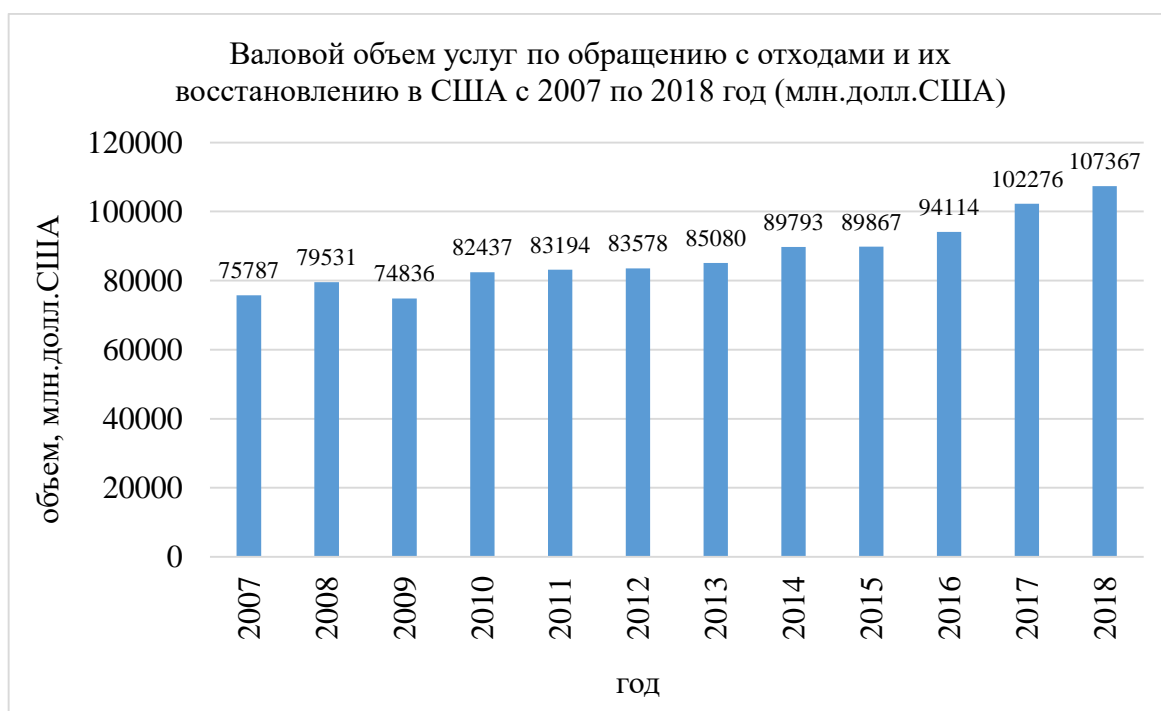


Рисунок 3 – Валовой объем услуг по обращению с отходами и их восстановлению в США с 2007 по 2018 год (млн.долл.США) ²⁸

Как показывает статистика валового объема услуг по обращению с отходами и их восстановлению в Соединенных Штатах с 2007 по 2018 год, в 2018 году валовой объем производства составил около 107,4 млрд. долларов США. За рассматриваемый период, объем производства товаров и услуг, связанные с ТБО вырос на 31,58 млрд. долл. США или 41,7%. Среднегодовой рост рынка отходов за этот период, составил 3,4% (рисунок 3).

Вторым по важности является экономический тезис. Его суть состоит в возможности развития рынка ТБО. Опыт ЕС и США доказывает, что использование подхода вовлечения населения и бизнеса в процесс переработки отходов, позволяет создать эффективную систему раздельного сбора и переработки ТБО.

1.3 Рынок переработки ТБО в России

Сложно назвать позитивной ситуацию с бытовыми отходами и их переработкой в России. В последнее время объем бытовых отходов в России растет очень высокими темпами.

По данным Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (далее Росприроднадзор), объем отходов производства и потребления, накопленных в России к началу 2018 года составил 38,8 млрд тонн (рисунок 4).

При этом в течение 2017 года образовалось 6 млрд 220,6 млн т (на 12,5% больше, чем в 2016 году). Утилизировано для повторного применения

²⁸ Waste Management in the United States - Statistics & Facts[Электронный ресурс]// U.S. waste management and remediation services gross output from 2007 to 2018 URL: <https://www.statista.com/statistics/262831/us-waste-management-and-remediation-services-gross-output/> (дата обращения: 03.04.2019 г.)

в 2018 году было 2 млрд 53,9 млн т отходов.²⁹

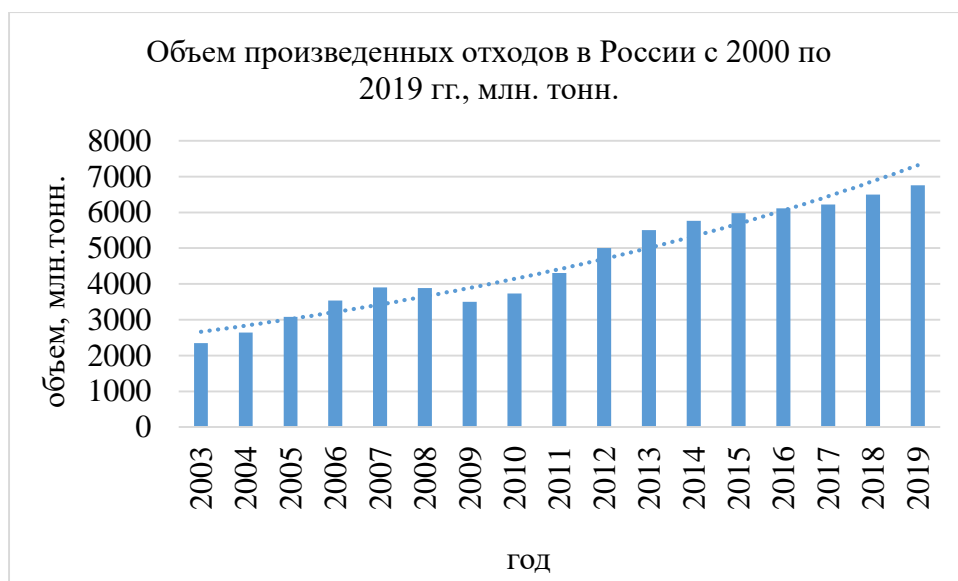


Рисунок 4 – Объем произведенных отходов в России с 2003 по 2019 гг., млн. тонн.³⁰

Проблема высоких темпов роста объемов ТБО заключается в практическом отсутствии высокотехнологичной системы сбора, транспортировки и переработки ТБО в России. Полигонное захоронение в стране до сих пор является наиболее распространенным способом утилизации отходов.

Говоря о современном состоянии размещения отходов, то уровень такого состояния оценивается как критический, в особенности в сфере ТКО.

Это во многом обусловлено тем, что полигоны ТКО уже близки к исчерпанию мощностей, однако количество отходов не уменьшается, а все больше растёт. Проблема размещения мусора достаточно велика. Так, согласно данным реестра ГРОРО (в его перечень входят все объекты, на которых на законных основаниях можно размещать отходы) в 2017 году в РФ насчитывалось 849 полигонов, свалок и иных хранилищ. Однако, помимо

²⁹ Федеральная служба по надзору в сфере природопользования [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. – Режим доступа: <https://rpn.gov.ru/> (дата обращения 12.04.2020 г.).

³⁰ Курочкина С. В. Проблемы развития рынка переработки вторичных материалов // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2020. – №. 1. – С. 110-114.

официальных данных, существуют и несанкционированные свалки, которых по различным источникам насчитывается от 30 до 100 тысяч. Ситуация во многом усугубилась после ужесточения требований к объектам размещения отходов в 2014 году.

На сегодняшний день, в России функционируют десять мусоросжигательных заводов, которые утилизируют 1-2 % производимых в стране отходов производства и потребления. Анализ объемов накопления отходов и роста количества свалок наглядно доказывают нерациональность метода полигонного захоронения.



Рисунок 5 – Ввод в действие предприятий и полигонов по утилизации, обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных, бытовых и др. отходов, млн тонн/год.

Основной причиной стремительного роста количества свалок является отсутствие системы раздельного сбора и переработки отходов. По данным международной независимой экологической организации «Гринписс», доля переработки ТБО в Российской Федерации составляет всего лишь 3-5% отходов от всей их массы, соответственно около 97% отходов отправляются на свалки и полигоны, где происходит их захоронение (рисунок 6).

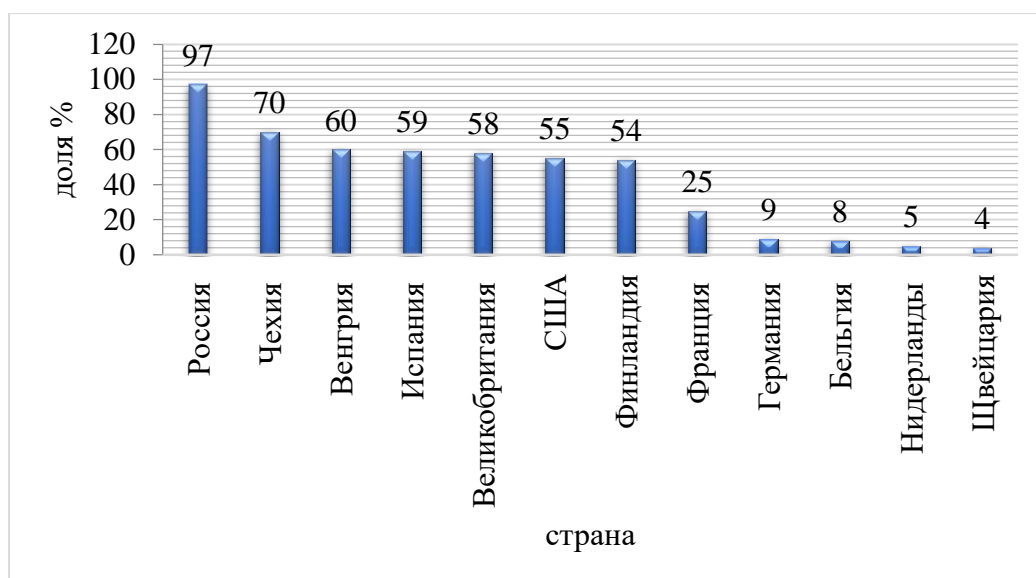


Рисунок 6 – Доля отходов, захороняемых на полигонах в различных странах мира (% от общего объема произведенных отходов)³¹

В развитых странах давно не используют метод захоронения для утилизации ТБО, что отражено на графике. На диаграмме видно, что в России доля захоронения составляет 97 % от общего объема производимых отходов, что составляет самый высокий процент в сравнении странами ЕС.

В России насчитывается более 15 тыс. компаний, имеющих лицензию на оказания услуг связанные с ТБО (сбор, транспортировка, обработка, утилизация, обезвреживание, размещение в полигонах). Основная часть этих компаний, занимается перевозкой, либо переработкой одного вида ТБО (макулатура, пластик).

В таблице 3 представлены ключевые показатели рынка отдельных видов отходов за 2017 г. Как видно из таблицы, объем внешней торговли является важным показателем российского рынка утилизации отходов. Для рынка макулатуры иностранные рынки являются важным направлением поставок (в 2017 году 11% сырья для макулатуры, собранного в Российской Федерации, было экспортировано). Для других рынков доля поставок на зарубежные рынки не превышает 3%. Но значительные объемы переработки приходится на импорт (14% в случае резиновой крошки и 5-6% в случае

³¹ Волкова А. В. Рынок утилизации отходов //М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Институт «Центр развития. – 2018.

стеклобоя и пластика).

Важным этапом переработки отходов является сортировка мусора. Это такой технологический процесс, который предполагает разделение отходов по категориям либо вручную, либо с использованием специального оборудования. К сожалению, мусоросортировочных комплексов в РФ насчитывает достаточно немного – всего 60 единиц. В их количество входят только крупные предприятия, имеющие разрешение на осуществление такой деятельности. Также стоит отметить, что осуществление данной деятельности мелкими компаниями не подпадает под официальный учёт.

Таблица 4 – Ключевые показатели рынка отдельных видов отходов в 2017 г.³²

Вид отходов	Макулатура	Стекло	Пластики	Резиносодержащие отходы
Ресурсная база	Бумажные отходы	Тара, листовое и пр. стекло	Все виды пластиков, включая упаковку	Шины, покрышки, камеры
Образование пригодного для переработки сырья	12000	4000	3600	729
Сбор	3230	1130	450	95
Коэффициент извлечения	27%	28%	12%	13%
Рыночные показатели базовых продуктов переработки	Сортированная макулатура	Стеклобой (в т.ч. необработанный)	Дробленка, хлопья, гранулят и т.п.	Резиновая крошка
Объем производства вторичного сырья	3230	1130	450	66
Экспорт	349	0,2	12	0,5
Импорт	34	62,7	23	10,4

Стоит сказать несколько слов о количестве предприятий, осуществляющих вторичную переработку сырья. Таких в РФ насчитывается немного более 200 (по состоянию на 2018 год).

³² Волкова А. В. Рынок утилизации отходов //М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Институт «Центр развития». – 2018.

Исходя из анализа данных Росстата по финансовым показателям деятельности предприятий по обработке вторсырья можно сделать вывод, что на сегодняшний день доля возвращения отходов в оборот не велика. Проблемным сектором выступает сортировка мусора (таблица 4).

Таблица 4 – Финансовые показатели деятельности предприятий по обработке вторсырья ³³

Показатели	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Прибыль (убыток) до налогообложения, млрд руб.	-312	-51	3106	1170	2697	3180	8514	6229
Выручка от продаж, млрд руб.	197021	177385	210747	228397	245077	255863	270575	285287
Рентабельность, %	-0,002	0	0,015	0,005	0,011	1,243	3,147	2,183

Резюмируя, можно сказать, что, несмотря на положительные тенденции развития отрасли обращения с отходами, финансовые показатели остаются критическими, рентабельность деятельности предприятий по обработке вторсырья за анализируемый период не превышает 3,2 %, что свидетельствует о низкой доходности данной отрасли.

Позитивным является тот факт, что, жители российских городов готовы участвовать в процессе переработки ТБО. Согласно опросу центра «Левада», проведённому по заказу «Гринпис» в 2019 году, половина опрошенных россиян готовы сортировать мусор в своих квартирах для его дальнейшей переработки, если баки для раздельного сбора мусора будут находиться рядом с домом. 16% заявили, что они уже сейчас сортируют мусор. 29% опрошенных заявили, что не готовы к домашней сортировке. Готовность начать сортировать отходы чаще всего высказывали жители Сибирского, Северо-Кавказского и Южного округов (около 75-80% жителей этих регионов готовы начать разделять мусор).

³³ «Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment (дата обращения 12.04.2020 г.).

Как показывают результаты опроса, жители городов России готовы к раздельному сбору ТБО, если соответствующие организации предоставят им инфраструктуру (рисунок 7).

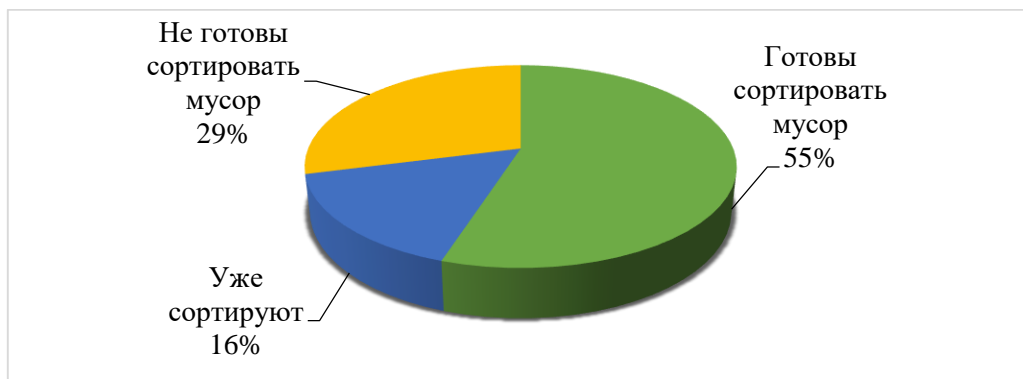


Рисунок 7 – Результаты опроса центра «Левада»³⁴

В стране долгие годы обсуждаются перспективы создания системы сортировки и переработки ТБО. Результатом долгих обсуждений является принятие закона «Об отходах производства и потребления от 31.12.2017 N 503-ФЗ», так называемая «Мусорная реформа».

В России «Мусорная реформа» стартовала с января 2019 года (п.2 ст. 10 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31.12.2017 N 503-ФЗ).³⁵

Краткую суть мусорной реформы можно описать следующим образом:

- передача полномочий по организации системы обращения с твердыми коммунальными отходами на региональный уровень;
- выделение услуг по вывозу и сортировке мусора из коммунальных услуг;
- изменение схемы управления ТБО;

³⁴ «Мусорная реформа» и раздельный сбор отходов: результаты мартовского опроса «Левада-центра» [Электронный ресурс] // Официальный сайт аналитического центра «Левада». – Режим доступа: <https://www.levada.ru/2019/05/15/musornaya-reforma/> (дата обращения 12.04.2020 г.).

³⁵ Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 31.12.2017 N 503-ФЗ // Консультант Плюс : справ. правовая система – Версия Проф. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_321998/ (дата обращения 20.04.2020 г.)

- привлечение единого регионального оператора в качестве исполнителя;
- изменение схемы формирования платежей за вывоз и сортировку ТБО.

Обращая внимание на 4-пункт мусорной реформы можно отметить, что государство создало региональную монополию на рынке переработки отходов. Результатов данной реформы можно наглядно увидеть на примере Томской области, в которой с 1 июля вывозом твердых отходов занимается региональный оператор «Спецавтохозяйство». Некоторые операторы, ранее оказывавшие услуги по вывозу мусора, с 1 июля прекратили свое существование на рынке в связи с началом мусорной реформы. Некомпетентное обращение с отходами производства и потребления, привело к серьезным последствиям для жителей г. Томск, и для регионального оператора.³⁶

По данным департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, объем отходов производства и потребления в 2018 году составил 220 тыс. т, из них 20 тыс. т были переработаны.³⁷

Таким образом, российский рынок переработки ТБО имеет ряд проблем: высокий уровень накопления и захоронения отходов, низкий уровень извлечения полезных компонентов при переработке, низкий уровень вовлечения населения в процесс переработки, несовершенная нормативно-правовая база и техническая регулирование переработки отходов.

Резюмируя данные первой главы, можно сделать следующее заключение:

На сегодняшний день, существуют множество способов управления с ТБО: полигонное захоронение; компостирование; термическое обработка;

³⁶ «Томск геоэкология» [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании ООО «Томск геоэкология». – Режим доступа: <http://eco.tomsk.ru> (дата обращения 14.04.2020 г.).

³⁷ Клымчева Ю. Бизнес на мусоре [Электронный ресурс] // Официальный сайт Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. – Режим доступа [https://depnature.tomsk.gov.ru/news/front/search?search=бизнес+на+myscope&log ic=0&dateBegin=&dateEnd=\(дата обращения 22.04. 2020 г.\)](https://depnature.tomsk.gov.ru/news/front/search?search=бизнес+на+myscope&log ic=0&dateBegin=&dateEnd=(дата обращения 22.04. 2020 г.)).

плазменная обработка; переработка ТБО; Все существующие методы управления отходами имеют свои преимущества и недостатки. Однако, метод переработки отходов с целью их повторного использования является самым безопасным и эффективным.

Важную роль в реализации эффективной системы обращения с отходами в развитых странах, играет популяризация процесса сортировки, переработки и повторного использования ТБО.

С точки зрения аргументационной базы в пользу отдельного сбора мусора, наибольшей силой воздействия обладает экологический посыл. С сортировкой мусора тесно увязывается вовлечение отходов во вторичный оборот, что также подразумевает уменьшение нагрузки на окружающую среду, а также снижение уровня загрязнения окружающей среды.

Вторым по важности является экономический тезис. Его суть состоит в возможности развития рынка ТБО. Опыт ЕС и США доказывает, что использование подхода вовлечения населения и бизнеса в процесс переработки отходов, позволяет создать эффективную систему отдельного сбора и переработки ТБО.

Россия пока критично отстает от развитых стран по вопросу переработки отходов производства и потребления (10-20% против 30-60% в странах Западной Европы, США, Японии).

Для дательного анализа развития рынка переработки ТБО в России необходимо рассмотреть и проанализировать деятельность определенного предприятия, которое занимается сбором, транспортировкой и переработкой отходов производства и потребления.

2 Оценка эффективности системы переработки отходов ООО «Чистый мир»

2.1 Краткая технико-экономическая характеристика ООО «Чистый мир»

ООО «Чистый мир» – компания, занимающаяся сбором и переработкой вторсырья в Томской области. Общество с ограниченной ответственностью «Чистый мир» было зарегистрировано 2 декабря 2013 г. Согласно Федеральному закону «Об обществах с ограниченной ответственностью», ООО признается созданное одним или несколькими лицами хозяйственное общество, уставный капитал которого разделен на доли. На данный момент единственным учредителем предприятия является Вялов Юрий Михайлович. [29]

Форма собственности ООО «Чистый мир» – частная собственность. При данной форме собственности средства и результаты производства рассматриваются как принадлежность только одному субъекту собственности. Частная собственность обеспечивает: независимость принятия управленческих решений, экономическую свободу, инициативный характер деятельности.

Предприятие ООО «Чистый мир» имеет линейно-функциональную организационную структуру, представленную на рисунке 8.



Рисунок 8 – Организационная структура ООО «Чистый мир»

Предприятие ООО «Чистый мир» занимается переработкой вторсырья в течение 8 лет. За это время она превратила более миллиона тонн «мусора» в полезный материал, пригодный для производства новых вещей.

Реализация основного вида деятельности (кругооборот вторсырья) схематично представлен на рисунке 9.

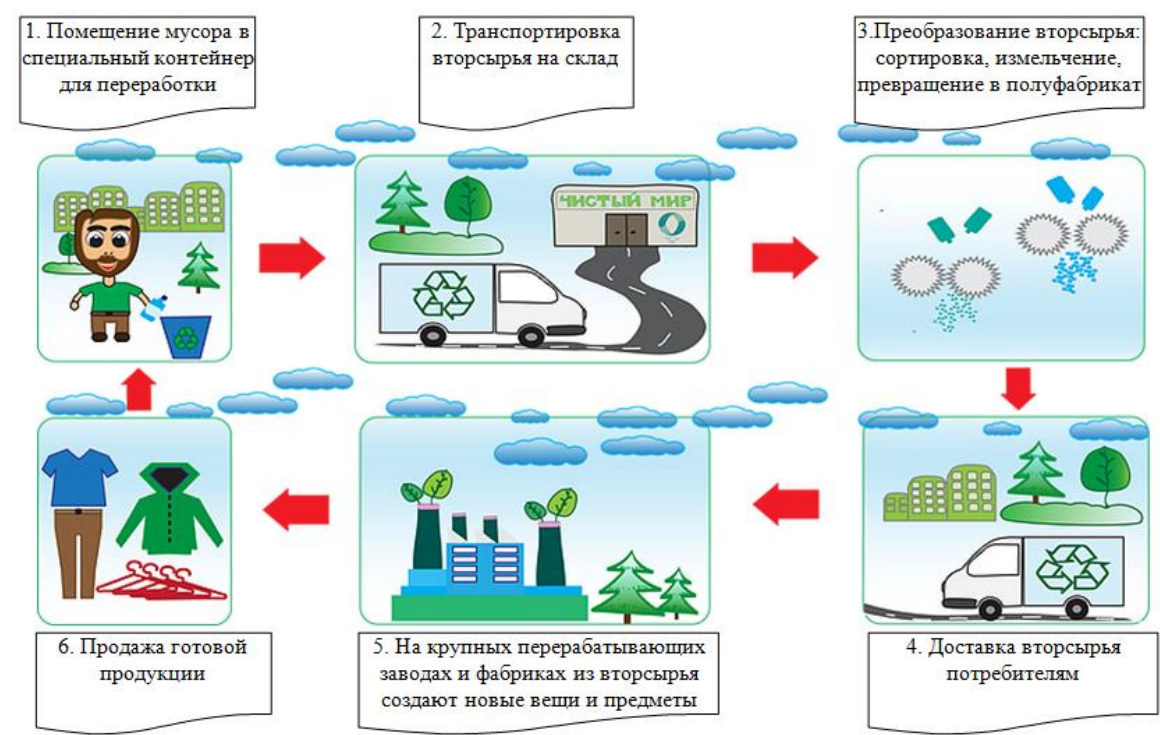


Рисунок 9 – Схема переработки ТБО на ООО «Чистый мир»³⁸

Перед тем, как отправить мусор на первичную переработку, его сортируют не только по виду, но и по цвету. Пластик перерабатывают в крошку, стеклотару дробят, пленки переплавляются в специальном котле, картон спрессовывают и тюкуют. Затем сырье отправляется в другие регионы для дальнейшей переработки: в Новосибирскую область, на Урал, в Подмосковье, в Кемеровскую область. В итоге пластик может «переродиться» в «синтепон» или «флис», стекло вновь превратится в бутылки, картон перерабатывается и используется для производства бумажных изделий.

³⁸ «Чистый мир» [Электронный ресурс // Официальный сайт компании ООО «Чистый мир». – Режим доступа: <http://www.clearwld.ru> (дата обращения 22.04.2020 г.).

Компания ООО «Чистый мир» сотрудничает как с организациями, так и с населением и принимает сырье для последующей обработки.

Таблица 5 – Сырье, тип материала³⁹

№ п/п	Наименование сырья	Тип сырья
1.	Макулатура	Коробки, картон, офисная бумага, книги, газеты, журналы.
2.	Пластик ПЭТ	Пэт-бутылка
3.	ПНД	Бутылки из-под бытовой химии и косметических средств, пленка, канистры, бутылочки из-под молочной продукции
4.	ПВД	Полиэтиленовые пакеты, мусорные мешки, ящики для фруктов, пленка
5.	Полипропилен	Одноразовая посуда, стаканчики для йогурта, крышки для бутылок, пластиковые контейнеры, зубные щетки, расчески, вешалки
6.	Полистирол	Пищевые поддоны, контейнеры для яиц, стаканчики для йогурта, одноразовые контейнеры, одноразовые столовые приборы
7.	Стеклотара	Банки, бутылки, стеклобой
8.	Алюминий	Банки из под напитков

Технологический процесс переработки отходов в ООО «Чистый мир» состоит из следующих этапов:

- 1) сбор отходов;
- 2) транспортировка и хранение на складе;
- 3) подготовка материала (очистка);
- 4) сортировка материала;
- 5) обработка материала (процесс грануляции);
- 6) затаривание гранул полученного вторичного сырья в мешки;
- 7) взвешивание вторичного сырья;
- 8) складирование вторичного сырья.

После прохождения всех стадий обработки вторичное сырье выставляется на продажу. Таким образом, предприятие формирует следующий ассортимент готовой продукции (таблица 6).

³⁹ «Чистый мир» [Электронный ресурс // Официальный сайт компании ООО «Чистый мир». – Режим доступа: <http://www.clearwld.ru> (дата обращения 22.04.2020 г.).

Таблица 6 – Ассортимент готовой продукции в ООО «Чистый мир»⁴⁰

№ п/п	Наименование продукции	Типы продукции
1.	Макулатура	Макулатура (МС-5Б), микс (МС13-Б), офисная бумага
2.	Агломерат	Полипропилен, ПНД, ПВД, стрейч
3.	ПЭТ-флекса	Зеленая, прозрачная без этикетки, прозрачная с этикеткой, красная, голубая, матовая
4.	Дробленка	ПНД (оранжевая, зеленая, черная)
5.	Крышки ПНД	Красные, белые, синие, желтые
6.	Пленка	Микс, полипропиленовая
7.	Стеклобой	Коричневый, зеленый, белый
8.	Алюминий	Алюминиевые банки
9.	Биг-бэги б/у	—

Как видно из данных таблицы, ассортимент готовой продукции компании «Чистый мир» довольно широкий. Готовую продукцию предприятия реализует не только на рынке Сибири, но и по всей России.

Стартовавшая с января 2019 года в России «Мусорная реформа» не обошла стороной компанию. «Региональным оператором» по вывозу твердых коммунальных отходов в городе Томск, где осуществляет свою деятельность «Чистый мир», назначено УМП «Спецавтохозяйство».

В октябре 2019 года региональным оператором были убраны со дворов города все сетки частных компаний для раздельного сбора мусора, взамен «Спецавтохозяйство» установило 300 своих контейнеров.

После долгих переговоров и митингов жителей города, компания «Чистый мир» и региональный оператор «Спецавтохозяйство» заключили соглашение о возможной работе компании «Чистый мир» на территории Томска.

⁴⁰ «Чистый мир» [Электронный ресурс // Официальный сайт компании ООО «Чистый мир». – Режим доступа: <http://www.clearwld.ru> (дата обращения 22.04.2020 г.).

По данному соглашению «Чистый мир» может устанавливать сетки для раздельного сбора ТБО в г. Томск и обслуживать их.⁴¹

Таким образом, ООО «Чистый мир» занимается сбором и переработкой вторсырья в Томской области с 2013 года, и имеет большой опыт в этой сфере. Несмотря на трудности, которые появились в результате «мусорной реформы», компания смогла сохранить свое место на рынке переработки ТБО.

2.2 Оценка системы переработки ТБО ООО «Чистый мир»

Масштабы деятельности ООО «Чистый мир» охватывают не только Томскую область, но и осуществляет продажи в другие регионы России.

Вся работа проходит в трехэтажном здании, где вторсырье сортируют и перерабатывают. На этот склад мусор привозят с предприятий, торговых сетей и магазинов, часть поступает от населения. После долгих споров предприятие заключило контракт с региональным оператором «Спецавтохозяйство» на сбор и переработку ТКО в г. Томск.

На сегодняшний день, предприятие перерабатывает около 300-350 т мусора в месяц. Это достаточно небольшая часть от общего объема, который производится в г. Томск.

Так как предприятие занимается исключительно сбором и переработкой мусора, было создано экологическое движение «Зеленый луч», участники которого занимаются просветительской работой в области раздельного сбора мусора, проводят мастер-классы, субботники, реализуют экологические проекты.

Также предприятие в 2019 году разработало проект «НеМусор», целью которого является внедрение в школах Томска систему раздельного сбора мусора, однако данный проект оказался нереализуемым из-за недостаточного объема образования отходов в школах и нехватки финансирования.

⁴¹ «Мусорная реформа» в Томской области» [Электронный ресурс // Официальный сайт регионального информационного агентства «РИА ТОМСК» – Режим доступа: https://www.riatomsk.ru/article/garbage_reform_tomsk_region (дата обращения 25.04.2020 г.).

Для анализа эффективности системы переработки отходов и деятельности предприятия в целом, в рамках магистерской диссертации были анализированы финансовые показатели ООО «Чистый мир». В таблице 7 представлен анализ баланса ООО «Чистый мир» за 2015-2019 гг.

Таблица 7 – Анализ баланса ООО «Чистый мир» за 2015-2019 гг.
[Составлено автором]

Показатель	Значение показателя					Изменение	
	в тыс. руб.					тыс. руб.	%
	2015	2016	2017	2018	2019		
Актив							
1. Внеоборотные активы	454	1 567	4 240	7 931	8 948	+8 494	1971
в том числе:	454	1 567	4 240	7 931	8 673	+8 219	1910
основные средства							
нематериальные активы	—	—	—	—	—	—	—
2. Оборотные, всего	6 753	16 293	24 874	29 745	49 245	+42 492	729
в том числе:	1 363	4 373	7 750	7 456	2 101	738	154,1
запасы							
дебиторская задолженность	5 194	11 071	14 559	15 571	46 370	+41 176	892
денежные средства и краткосрочные финансовые вложения	196	782	2 286	6 718	774	578	395
Пассив							
1. Собственный капитал	4	91	880	2 086	2 591	+2 587	64755
2. Долгосрочные обязательства, всего	—	—	218	4 638	2 771	+2 771	—
в том числе:	—	—	—	3 500	2 771	+2 771	—
заемные средства							
3. Краткосрочные обязательства*, всего	7 203	17 769	28 016	30 952	52 831	+45 628	733,46
в том числе:	—	—	375	375	303	303	—
заемные средства							
Валюта баланса	7 207	17 860	29 114	37 676	58 193	+50 986	807,45

Структура активов организации на 31 декабря 2019 г. характеризуется соотношением: 15,4% внеоборотных активов и 84,6% текущих. Активы организации за весь анализируемый период значительно увеличились (в 8,1 раза). Отмечая значительный рост активов, необходимо учесть, что собственный капитал увеличился еще в большей степени – в 647,8 раза. Опережающее увеличение собственного капитала относительно общего изменения активов следует рассматривать как положительный фактор.

Наглядно соотношение основных групп активов организации представлено ниже на рисунке 10.

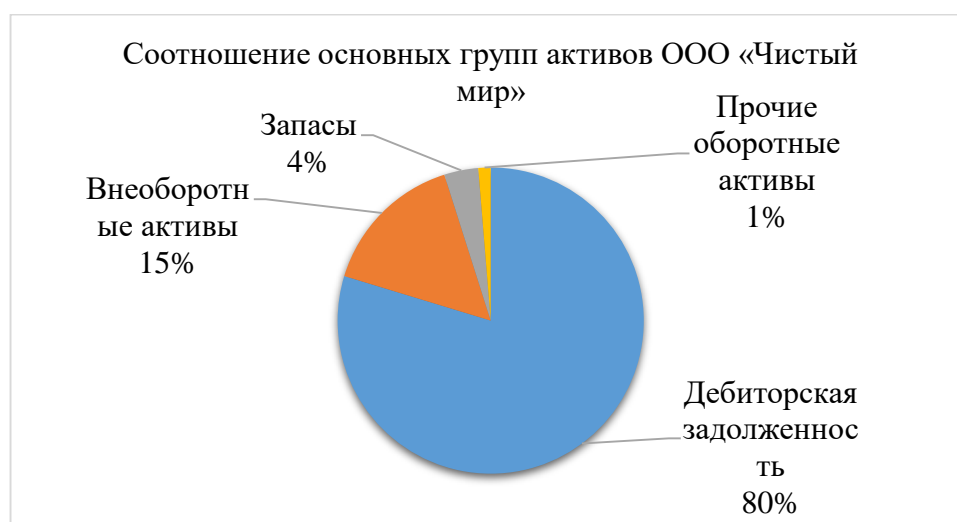


Рисунок 10 – Соотношение основных групп активов ООО «Чистый мир»
[Составлено автором]

Рост величины активов организации связан, в основном, с ростом следующих позиций актива бухгалтерского баланса (в скобках указана доля изменения статьи в общей сумме всех положительно изменившихся статей):

- дебиторская задолженность – 41 176 тыс. руб. (80,8%)
- основные средства – 8 219 тыс. руб. (16,1%)

Одновременно, в пассиве баланса наибольший прирост наблюдается по строкам:

- кредиторская задолженность – 45 325 тыс. руб. (88,9%)

- долгосрочные заемные средства – 2 771 тыс. руб. (5,4%)
- нераспределенная прибыль (непокрытый убыток) – 2 597 тыс. руб. (5,1%)

Среди отрицательно изменившихся статей баланса можно выделить «уставный капитал (складочный капитал, уставный фонд, вклады товарищей)» в пассиве (-10 тыс. руб.).

Собственный капитал организации за рассматриваемый период (с 31.12.2015 по 31.12.2019) вырос с 4 тыс. руб. до 2 591,0 тыс. руб. (т. е. +2 587,0 тыс. руб.).

Далее анализируем соотношения активов ООО «Чистый мир» по степени ликвидности и обязательств по сроку погашения (таблица 8).

Таблица 8 – Анализ соотношения активов по степени ликвидности и обязательств по сроку погашения [Составлено автором]

Активы по степени ликвидности	На конец отчетного периода, тыс. руб.	Прирост за анализ. период	Пассивы по сроку погашения	На конец отчетного периода, тыс. руб.	Прирост за анализ. период	Излишек / недостаток платежей. средств, тыс. руб.
A1. Высоколиквидные активы	774	+3,9 раза	П1. Наиболее срочные обязательства	52 528	+7,3 раза	-51 754
A2. Быстрореализуемые активы	46 370	+8,9 раза	П2. Среднесрочные обязательства	303	–	+46 067
A3. Медленно реализуемые активы	2 101	+54,1	П3. Долгосрочные обязательства	2 771	–	-670
A4. Труднореализуемые активы	8 948	+19,7 раза	П4. Постоянные пассивы	2 591	+647,8 раза	+6 357

Из четырех соотношений, характеризующих наличие ликвидных активов у организации, выполняется только одно. В соответствии с принципами оптимальной структуры активов по степени ликвидности, краткосрочной дебиторской задолженности должно быть достаточно для

покрытия среднесрочных обязательств (П2). В данном случае краткосрочная дебиторская задолженность полностью покрывает среднесрочные обязательства ООО «Чистый мир».

Далее представлен анализ эффективности деятельности ООО «Чистый мир» (таблица 9).

Таблица 9 – основные финансовые результаты деятельности ООО «Чистый мир» за 2016-2019 гг. [Составлено автором]

Показатель	Значение показателя, тыс. руб.				Изменение показателя		Средне-годовая величина тыс.руб.
	2016	2017	2018	2019	тыс. руб.	%	
1. Выручка	14 356	29 484	31 013	39 699	+25 343	176,5	28 638
2. Расходы по обычным видам деятельности	14 190	27 415	31 931	37 174	+22 984	162	27 678
3. Прибыль (убыток) от продаж (1-2)	166	2 069	-918	2 525	+2 359	1521	961
4. Прочие доходы и расходы, кроме процентов к уплате	-57	-897	3 172	-1 894	-1 837	-	81
5. ЕВІТ (прибыль до уплаты процентов и налогов) (3+4)	109	1 172	2 254	631	522	578	1 042
6. Проценты к уплате	–	–	–	–	–	–	–
7. Налог на прибыль, изменение налоговых активов и прочее	–	-218	–	–	–	–	-55
8. Чистая прибыль (убыток) (5-6+7)	109	954	2 254	631	522	578	987

За 4 последних года годовая выручка резко выросла – с 14 356 тыс. руб. до 39 699 тыс. руб. (т. е. на 176,5%). Выручка росла в течение всего периода.

Прибыль от продаж за последний год составила 2 525 тыс. руб. В течение анализируемого периода наблюдалось очень сильное, в 15,2 раза, повышение финансового результата от продаж. Более того, на повышение показателя также указывает и усредненный (линейный) тренд.

Далее анализируем показатели рентабельности ООО «Чистый мир». За последний год организация получила прибыль как от продаж, так и в целом от финансово-хозяйственной деятельности, что и обусловило положительные

значения всех трех представленных в таблице показателей рентабельности (таблица 10).

Таблица 10 – Показатели рентабельности ООО «Чистый мир» за 2016-2019 гг. [Составлено автором]

Показатели рентабельности	Значения показателя (в %, или в копейках с рубля)				Изменение показателя	
	2016	2017	2018	2019	коп.	%
1. Рентабельность продаж	1,2	7	-3	6,4	+5,2	550
2. Рентабельность продаж по EBIT	0,8	4	7,3	1,6	+0,8	109,3
3. Рентабельность продаж по чистой прибыли	0,8	3,2	7,3	1,6	+0,8	109,3

За период 01.01–31.12.2019 организация по обычным видам деятельности получила прибыль в размере 6,4 копеек с каждого рубля выручки от реализации. Более того, имеет место положительная динамика рентабельности продаж по сравнению с данным показателем за 2016 год (+5,2 коп.). Однако, в 2018 году наблюдается отрицательный показатель эффективности деятельности предприятия, рентабельность продаж за 2018 год составила -3 %, что означает ухудшение финансовых показателей компании, которое наглядно видно на рисунке ниже (рисунок 11). Причиной отрицательного показателя эффективности предприятия является убыток предприятия, полученный в 2018 году в размере 918 тыс.руб.

Рентабельность, рассчитанная как отношение прибыли до налогообложения и процентных расходов (EBIT) к выручке организации, за период 01.01–31.12.2019 составила 1,6%.

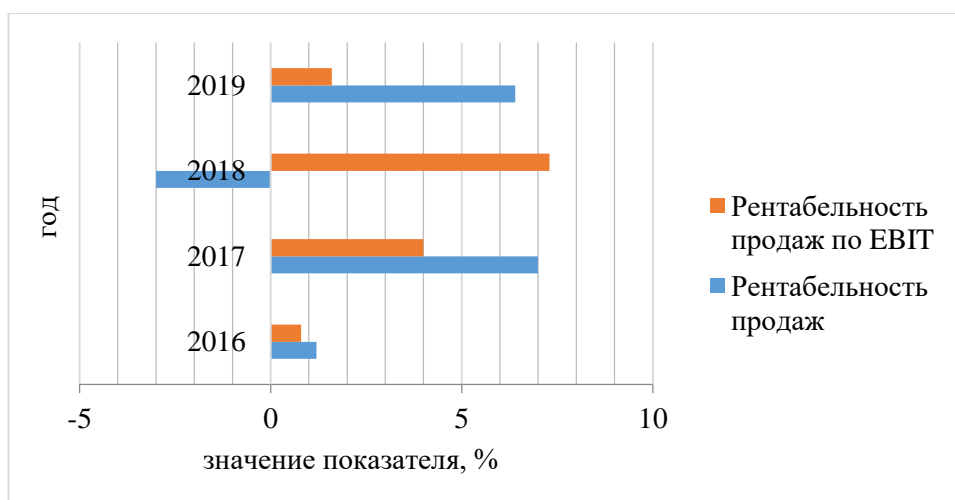


Рисунок 11 – Показатели рентабельности продаж ООО «Чистый мир» за 2016-2019 гг. % [Составлено автором]

Как можно заметить из анализа показателей, экономическая эффективность предприятия не высокая. Основной причиной низкой эффективности деятельности ООО «Чистый мир» является высокий уровень себестоимости вторичного сырья. Основную часть сырья (ТБО) для переработки компания покупает у поставщиков.

Поставщиками сырья ООО «Чистый мир» являются такие крупные предприятия как:

- Томское пиво
- Сеть гипермаркетов Лента
- ТРЦ Изумрудный город
- Сибирская аграрная группа
- КДВ
- Сеть супермаркетов Стройпарк
- Томь ЛТД
- Томский химический комбинат и др.

В 2015 году был заключен договор с вышеперечисленными предприятиями по покупке отходов производства. Таким образом, в 2016 году объем производства и выручка от продажи вторичного сырья резко возросли.

Ниже на графике наглядно представлено изменение выручки и прибыли ООО «Чистый мир» в течение всего анализируемого периода (рисунок 12).

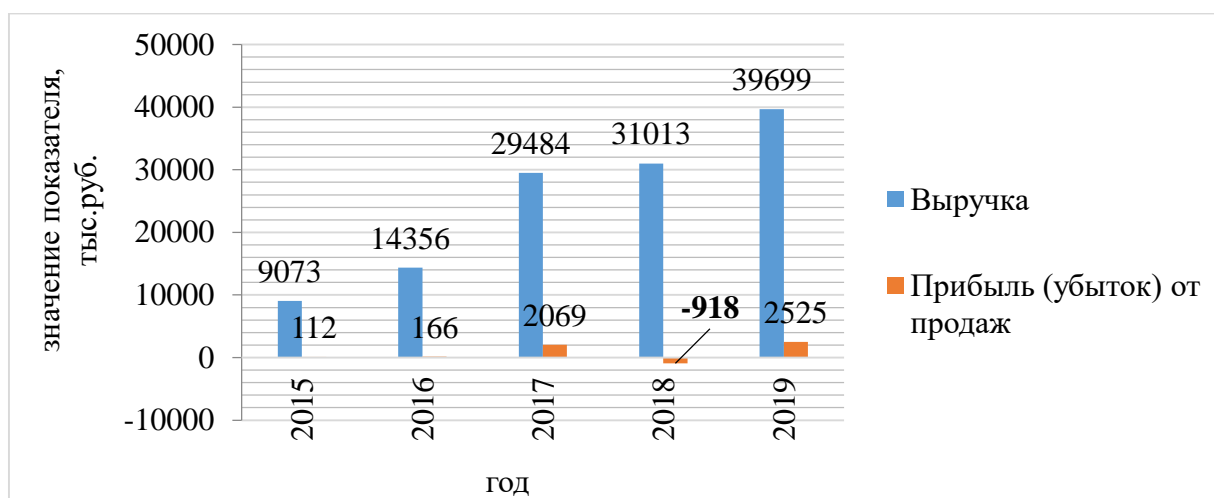


Рисунок 12 – Изменение выручки и прибыли от реализации ООО «Чистый мир» в 2015-2019 гг. (тыс.руб.) [Составлено автором]

Как видно из графика, на протяжении рассматриваемого периода (2015-2019 гг.) выручка выросла на 30626 тыс.руб. или в 4,37 раза и к 2019 г. составила 39 699 тыс. руб. Важно отметить, что увеличением выручки растет и себестоимость продаж. За рассматриваемый период себестоимость продаж выросла в 6,49 раза и к 2019 году составила 37174 тыс. руб. (рисунок 13).

Прибыль от продаж за анализируемый период увеличилась на 2413 тыс.руб. или в 22,5 раза и к 2019 году составила 2525 тыс.руб.

Несмотря на увеличения объемов производства, выручки и положительной тенденции прибыли от продаж, за анализируемый период прибыльность предприятия по-прежнему находится на низком уровне. Более того, в 2018 году предприятия получила отрицательный финансовый результат, на конец периода (31.12.2018) убыток предприятия составил 918 тыс.руб. Данную тенденцию можно обосновать высокой себестоимостью готовой продукции, что негативно отражается в основных финансовых показателях компании.

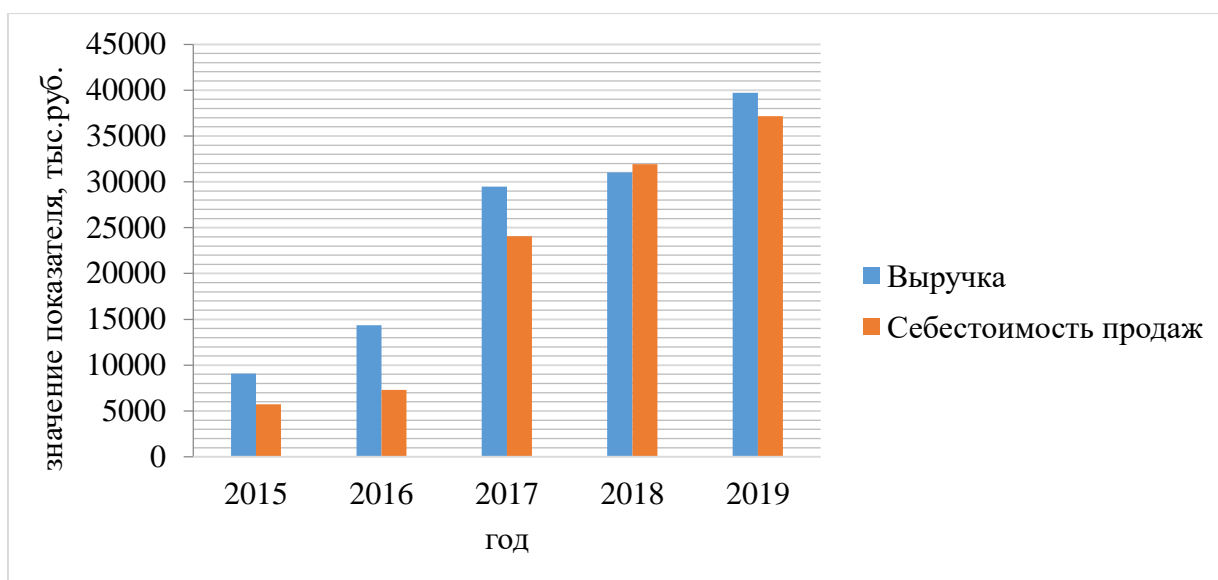


Рисунок 13 – Изменение выручки и себестоимости продаж ООО «Чистый мир» в 2015-2019 гг. (тыс. руб.). [Составлено автором]

Таким образом, высокая себестоимость продаж готовой продукции, не позволила компании получить высокую прибыль от основной деятельности. Для выявления причин роста себестоимости продаж необходимо анализировать структуру затрат предприятия (таблица 11).

Таблица 11 – Структура себестоимости готовой продукции ООО «Чистый мир» за 2015-2019 гг. тыс.руб. [Составлено автором на основе внутренней документации ООО «Чистый мир»]

Год \ Наименование затрат	2015	2016	2017	2018	2019
Материальные затраты	1547,1	2195,4	9385,35	14688,3	16356,6
Затраты на транспортировку	744,9	1609,96	4331,7	5747,58	5947,84
Затраты на оплату труда	1948,2	1975,86	6738,2	9898,61	11895,7
Амортизация	515,7	512,26	1203,25	798,275	1486,96
прочие затраты	974,1	1024,52	2406,5	798,275	1486,96
Итого	5730	7318	24065	31931	37174

Как видно из таблицы, за анализируемый период материальные затраты возросли с 1547,1 тыс.руб. до 16356,6 тыс.руб. (на 14809,46,28 тыс.руб. или 10,6 раза), Затраты на транспортировку возросли с 744,9 тыс.руб. до 5947,84

тыс.руб. (на 5202,94 тыс.руб. или 8 раз), Затраты на оплату труда возросла с 1948,2 тыс.руб. до 11895,7 тыс.руб. (на 9947,48 тыс.руб. или 6,1 раза). Для выявления причин роста себестоимости продаж проанализируем долю затрат в составе себестоимости готовой продукции (рисунок 14).

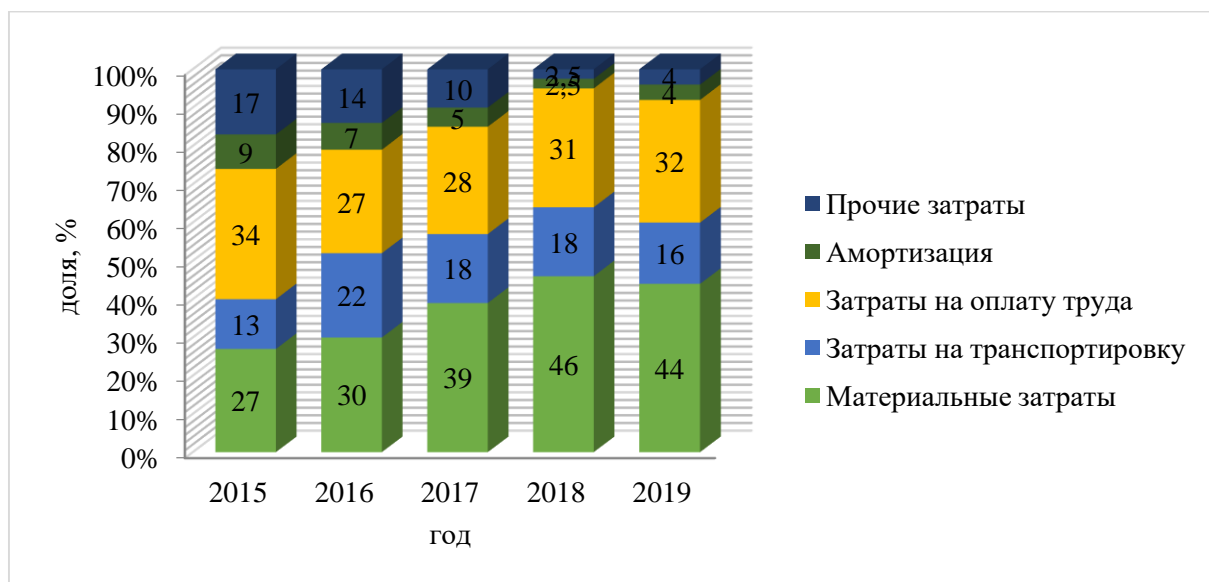


Рисунок 14 – Доля затрат в себестоимости готовой продукции ООО «Чистый мир» за 2015-2019 гг. % [Составлено автором]

Как наглядно видно на рисунке, основную долю в составе себестоимости занимают материальные затраты. Доля материальных затрат в 2015 году составляла 27%, в 2016 году она выросла на 3% и составила 30, в 2017 году 39%, а 2018 году доля материальных затрат резко увеличилась и составила 46 % от себестоимости. К 2019 году доля материальных затрат в составе себестоимости готовой продукции незначительно снизилась и составила 44%. Это связано с запуском нового этапа проекта «Желтые сетки».

«Желтые сетки» – это проект по отдельному сбору отходов, который был внедрен в 2017 году предприятием «Чистый мир». Данный проект подразумевает предоставление «желтых сеток» для отдельного сбора ТБО в жилые районы г. Томска (рисунок 15).

На сегодняшний день количество желтых сеток в г. Томск достигло 100 штук.

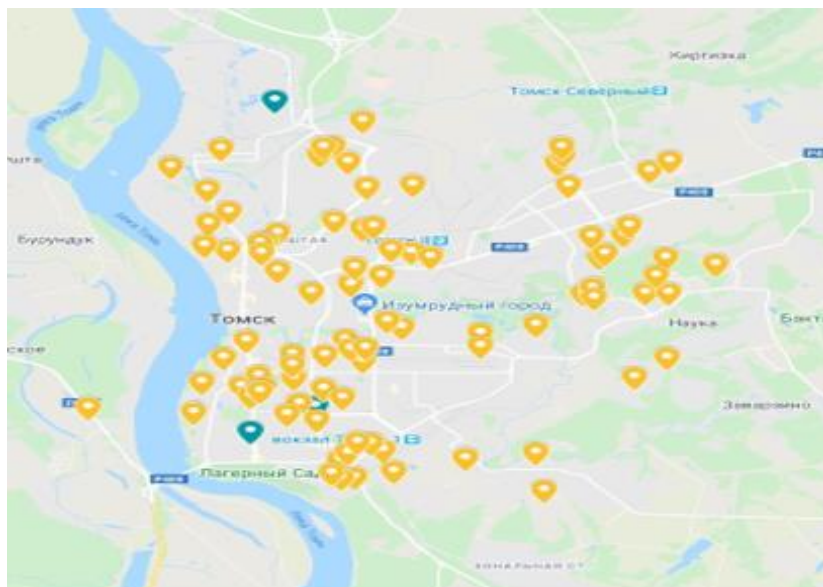


Рисунок 15 – Карта с расположением желтых сеток в г. Томск⁴²

Проект «Желтые сетки» позволяет получать предприятию около 2600 кг ПЭТ бутылок, 4300 кг стекла, 700 кг макулатуры и 7000 кг пластика в месяц.



Рисунок 16 – Желтая сетка для раздельного сбора ТБО ООО «Чистый мир»

Однако, качество получаемого сырья из желтых сеток – низкое из-за того, что отходы перемешаны в одной сетке, недостаточно чистые, а также в

⁴² «Чистый мир» [Электронный ресурс // Официальный сайт компании ООО «Чистый мир». – Режим доступа: <http://www.clearwld.ru> (дата обращения 22.04.2020 г.).

сетку попадают не перерабатываемые отходы. Следствием этого является повторная сортировка сырья с последующей его переработкой. Несмотря на то, что отходы прошли два этапа сортировки они по-прежнему имеют низкое качество.

Таким образом, в результате анализа вывалены следующие проблемы системы переработки отходов ООО «Чистый мир»:

1) Инфраструктура, предоставляемая населению для селективного сбора отходов, не позволяет получить ожидаемого эффекта от реализации проекта (желтые сетки), так как предприятие получает из «желтых сеток» несортированное и некачественное сырье для переработки.

2) Финансовое состояние предприятия неудовлетворительное, основные показатели в целом имеют тенденцию роста, однако находятся на низком уровне. Основной причиной низкой эффективности деятельности ООО «Чистый мир» является высокая себестоимость вторичного сырья. Как показал анализ структуры себестоимости продаж, основную долю в составе себестоимости продукции занимают материальные затраты. Это связано с покупкой отходов у поставщиков для производства вторичного сырья.

Исходя из анализа можно сказать, что, не смотря на значительную пользу от переработки отходов, в России и в частности в городе Томск не существует система раздельного сбора ТБО, которая активно используется в развитых странах.

2.3 Пути повышения эффективности системы переработки отходов ООО «Чистый мир»

Как уже было сказано в первой главе данной работы, наиболее предпочтительным и распространенным методом управления отходами производства и потребления для развитых стран является снижение количества и переработки ТБО (рисунок 17). Суть такой политики заключается в том, что усилие ведущих стран мира направлено на снижении

объемов производимых отходов, вовлечение населения в процесс сортировки ТБО, а также на переработке отходов с целью их превращения из экономического балласта в ценный ресурс.



Рисунок 17 – Иерархия методов обращения с отходами⁴³

Учитывая опыт развитых стран, можно выделить следующие пути повышения эффективности системы раздельного сбора и переработки ТБО:

1. Сокращение количество неперерабатываемых отходов. Данный способ позволяет снизить объемы накопления не перерабатываемых и не разлагаемых (или долго разлагаемых) отходов на полигонах. Таким методом развитые страны уменьшают негативное влияние на экологию и увеличивают объемы сырья для переработки.

2. Вовлечение населения в процесс переработки ТБО. Для популяризации переработки ТБО среди населения можно использовать несколько способов:

1) использование мобильных приложений для повышения уровня доступности информации о переработке ТБО (например, в США созданы несколько мобильных приложений, такие как, «Recycle Nation», «My-waste»,

⁴³ Волкова А. В. Рынок утилизации отходов //М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Институт «Центр развития. – 2018.

«Recycle Right», «We Recycle»). В этих приложениях собраны все необходимое, чтобы в режиме онлайн информировать населения.

2) Проведение мероприятий по популяризации раздельного сбора и переработки отходов производства и потребления.

Основной целью популяризации переработки ТБО является увеличение количество населения, сортирующего свой бытовой мусор. Для достижения максимального эффекта, мероприятия проводятся среди различных групп населения.

3. Модернизация инфраструктуры для сбора ТБО. Сбор отходов с последующей переработкой – наиболее распространенная из всех известных стратегий по уменьшению объемов образования ТБО в развитых странах, которая требует наименьших затрат бюджетных средств по сравнению с компостированием и сжиганием смешанных отходов. В предельном значении затраты на организацию раздельного сбора сравниваются с затратами на захоронение отходов.

Таким образом, вышесказанное можно систематизировать в форме схемы (рисунок 18), которая представлена ниже.

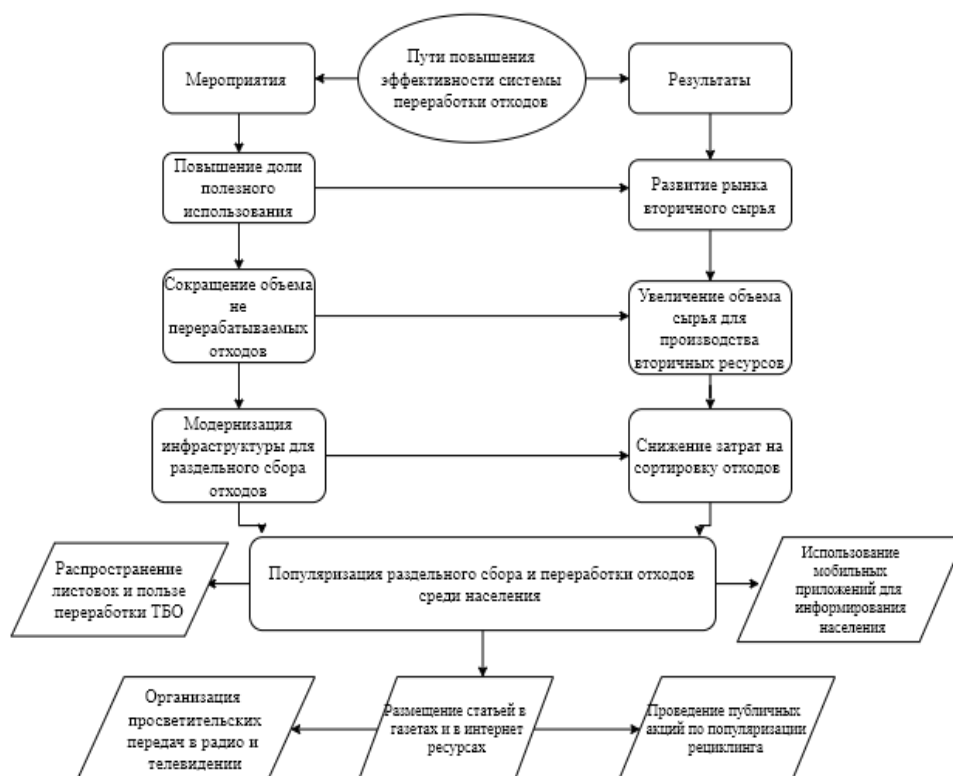


Рисунок 18 – Блок-схема путей повышения системы переработки отходов [Разработано автором]

Для достижения цели данной работы необходимо рассмотреть вероятность применения вышеуказанных мероприятий на примере конкретного предприятия.

Как уже было сказано, финансовое состояние анализируемого предприятия неудовлетворительное, основные показатели в целом имеют тенденцию роста, однако находятся на низком уровне. Основной причиной низкой эффективности деятельности ООО «Чистый мир» является высокая себестоимость вторичного сырья. Как показал анализ структуры себестоимости продаж, основную долю в составе себестоимости продукции занимают материальные затраты. Это связано с покупкой отходов у поставщиков для производства вторичного сырья.

Таким образом, на основе анализа финансовых показателей деятельности предприятия ООО «Чистый мир», ему необходимо предпринимать следующие меры для повышения эффективности системы переработки отходов:

- 1) модернизация инфраструктуры для селективного сбора отходов (сырья);
- 2) внедрение системы информирования населения о преимуществах переработки ТБО;
- 3) снижение себестоимости готовой продукции (вторичного сырья).

Резюмируя вторую главу магистерской диссертации можно сказать, что ООО «Чистый мир» занимается сбором и переработкой вторсырья в Томской области с 2013 года, и имеет большой опыт в этой сфере. Несмотря на трудности, которые появились в результате «мусорной реформы», компания смогла сохранить свое место на рынке переработки ТБО.

В результате анализа вывалены следующие проблемы системы переработки отходов ООО «Чистый мир»:

- 1) Инфраструктура, предоставляемая населению для селективного

сбора отходов, не позволяет получить ожидаемого эффекта от реализации проекта (желтые сетки), так как предприятие получает из «желтых сеток» не сортированное и не качественное сырье для переработки.

2) Финансовое состояние предприятия неудовлетворительное, основные показатели в целом имеют тенденцию роста, однако находятся на низком уровне. Основной причиной низкой эффективности деятельности ООО «Чистый мир» является высокая себестоимость вторичного сырья. Как показал анализ структуры себестоимости продаж, основную долю в составе себестоимости продукции занимают материальные затраты. Это связано с покупкой отходов у поставщиков для производства вторичного сырья.

На основе анализа финансовых показателей деятельности предприятия ООО «Чистый мир», предприятию необходимо предпринимать следующие меры для повышения эффективности системы переработки отходов:

- 1) модернизация инфраструктуры для селективного сбора отходов (сырья)
- 2) внедрение системы информирования населения о преимуществах переработки ТБО
- 3) снижение себестоимости готовой продукции (вторичного сырья).

Исходя из вышеуказанных можно сделать вывод, о том, что для решения выявленных проблем необходимо разработать комплексные меры по модернизации системы раздельного сбора и переработки ООО «Чистый мир» и города Томск.

3 Разработка и внедрение программы модернизации системы переработки ТБО для ООО «Чистый мир»

3.1 Программа модернизации системы раздельного сбора ТБО для ООО «Чистый мир».

Проведенный в рамках магистерской диссертации анализ позволил выявить ряд проблем, которые препятствуют эффективной работе компании «Чистый мир». В связи с этим, для решения выявленных проблем хозяйственной деятельности и системы переработки предприятия была разработана программа модернизации системы раздельного сбора и переработки отходов для ООО «Чистый мир» и для жителей города Томск.

Целью данной программы является повышение экономической эффективности деятельности предприятия, экологической и социальной приемлемости комплекса услуг по сбору, транспортировке и переработке ТБО, которое осуществляет ООО «Чистый мир», а также увеличение доли переработки ТБО в городе Томск.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнение целевых индикаторов согласно представленной в таблице 12.

Таблица 12 – Целевые индикаторы программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир» [Составлено автором]

Наименование целевого индикатора	Значение целевого индикатора			
	2020	2021	2022	2023
Вовлечение населения	16%	50%	75%	100%
Доля населения, которое сортирует ТБО	16%	30%	40%	50%
Доля переработанных отходов	5-10%	20%	40%	50%

Для достижения поставленной цели и целевых индикаторов необходимо выполнение следующих задач:

- 1) внедрение системы информирования населения о преимуществах

раздельного сбора и переработки ТБО;

- 2) совершенствование инфраструктуры раздельного сбора ТБО;
- 3) улучшение финансовых показателей ООО «Чистый мир» путем снижения себестоимости готовой продукции (вторичного сырья).

Реализация программы разбита на следующие этапы:

Организационный этап – 01.08.2020 – 31.01.2020 года. На данном этапе предлагается подготовить программу и производить пилотное внедрение системы информирования населения.

Основной этап – 01.01.2021 – 31.12.2022 года. На данном этапе предлагается внедрение мобильного городского экологического приложения «EVI», модернизировать парк контейнеров ООО «Чистый мир»:

Завершающий этап – 01.01.2023 – 31.12.2024 года. На данном этапе завершается реализация программы, а также происходит проверка ее устойчивости.

Для полной сортировки производимых ТБО в жилых районах г. Томск предлагается предоставление и контейнеров для селективного сбора отходов у источника (бумага/картон, пластмасса, стекло).

Предоставление контейнеров позволит сортировать отходы на месте их образования. Более того, раздельный сбор отходов по их видам и в отдельный контейнер, позволяет предприятию получать качественное сырье для переработки. В отличие от «желтых сеток» в эти контейнеры не попадают пищевые отходы, которые значительно снижают качества сырья и процент извлечения ресурсов пригодных для переработки. В отличие от «желтых сеток» в эти контейнеры не попадают пищевые отходы, которые значительно снижают качества сырья и процент извлечения ресурсов пригодных для переработки.

Как уже было сказано, на ранних этапах реализации программы планируется разработка, внедрение и продвижение приложения для популяризации раздельного сбора и переработки ТБО среди населения г. Томск.

Во многих городах России существуют онлайн-карты пунктов приема вторсырья «recyclemap.ru» (рисунок 19), на которой можно посмотреть, где расположен ближайший пункт приема отходов, и что конкретно он принимает. Также на сайте можно почитать комментарии о работе и состоянии каждого такого пункта и оставить свои замечания, если таковые имеются. А с ноября 2018 года для жителей Москвы доступно бесплатное мобильное приложение «ЕсоМар» – карта раздельного сбора мусора с широким набором функций. Идеолог создания приложения – Юлия Суханова, которая в рамках деятельности в региональной общественной организации «Содействие» работает над проектом «Мы за раздельный сбор мусора!», победившем в конкурсе Президентских грантов РФ по развитию гражданского общества.

С помощью «ЕсоМар» жители города с легкостью смогут найти ближайшие к своему дому пункты, где можно сдать вторсырье, в том числе лампочки, градусники, батарейки и шины, а также отдать вещи и игрушки на благотворительные цели.

Имея такое приложение в телефоне, каждый житель Москвы сможет внести свой личный вклад в улучшение экологической обстановки в городе, принести пользу себе и другим и уменьшить нагрузку на полигоны отходов в Подмосковье.

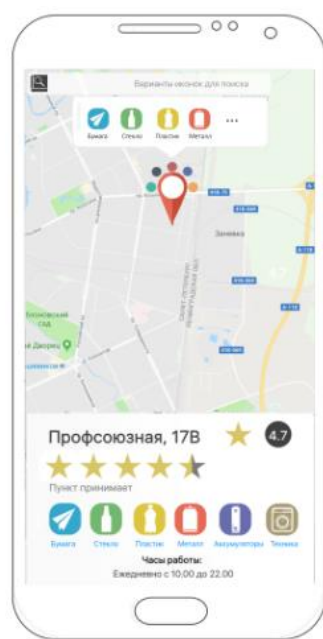


Рисунок 19 – Онлайн-карта пунктов приема вторсырья «recyclemap.ru»

В рамках предложенной программы в г. Томск планируется внедрение аналогичного приложения для популяризации раздельного сбора ТБО и своевременного информирования жителей.

На наш взгляд, для реализации вышеуказанных целей целесообразнее является использования проекта мобильного городского экологического приложения «EVI», которое разрабатывается студентами Томского Политехнического Университета (далее ТПУ).

По итогам целевого отбора в очный акселератор программы «100 городских лидеров-2020» – проекта Центра городских компетенций Агентства стратегических инициатив (АСИ) и госкорпорации «Росатом», команда проекта «Мобильное городское экологическое приложение «EVI» победила в треке программы «Умный город» и вошла в число 20 сильнейших заявок из 20 городов России.

Команда проекта разрабатывает приложение для смартфонов, которое поможет разобраться в новых экологических веяниях. При помощи сканирования штрихкода на товаре в магазине пользователь узнает, поддается ли упаковка переработке вообще, и в данном регионе в частности.

Кроме того, приложение предполагает размещение карт с пунктами приема вторсырья, благотворительных акций, а также отображение eco-friendly ресторанов, гостиниц, офисов и компаний.

Также авторы проекта планируют, что в новостном блоке приложения жителям можно будет ознакомиться с актуальной городской территориальной схемой сбора и утилизации отходов, прочесть выдержки из законов, касающихся экологии, а также познакомиться с экологическими трендами и новостями в режимах мир/страна/город. Кроме этого, эко-активисты смогут участвовать в викторине, зарабатывать баллы, использовать их при покупках в магазинах-партнерах, получать статусы и участвовать в розыгрыше призов. Самым юным пользователям будет предложена увлекательная игра на тему экологии.

По словам разработчиков «Проект решает проблему недостаточного информирования о практических действиях, направленных на формирование экологичного мышления и образа жизни; разрозненности этой информации и частой ее неактуальности, а как следствие – отсутствие интереса к проблемам экологии и путям их решения среди населения».⁴⁴

Исходя из вышеуказанного, в рамках данной программы модернизации системы раздельного сбора ТБО был разработан план мероприятий для популяризации раздельного сбора и переработки ТБО среди населения г. Томск.

План мероприятий в рамках программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир» направлены на повышения экологической культуры и на распространение среди населения информацию о преимуществах сортировки ТБО. Для реализации плана мероприятий требуются 4000 тыс.руб. детализация затрат на проведения мероприятий представлена в таблице (таблица 13).

Таким образом, одним из важных элементов разработки и реализации программы в секторе ТБО является модернизация инфраструктуры для раздельного сбора отходов. Для этих целей в рамках программы предлагается покупка и распределение контейнеров для раздельного сбора вторичных материальных ресурсов (бумага/картон, пластмасса, стекло, металл) у источника образования ТБО. Предоставление инфраструктуры для раздельного сбора ТБО позволит сортировать отходы на месте их образования и транспортировка в цех переработки для дальнейшей переработки.

Раздельный сбор отходов по их видам и в отдельный контейнер, позволяет предприятию получать качественное сырье для переработки. В отличии от «желтых сеток» в эти контейнеры не попадают пищевые отходы, которые значительно снижают качества сырья и процент извлечения ресурсов пригодных для переработки.

⁴⁴ Политехники разрабатывают приложение для правильной сортировки мусора [Электронный ресурс // Служба новостей ТПУ – Режим доступа: <https://news.tpu.ru/news/2020/02/12/35849/> (дата обращения 26.04.2020 г.).

Таблица 13 – План мероприятий для популяризации раздельного сбора и переработки ТБО среди населения г. Томск [Составлено автором]

№	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Периодичность проведения (раз в)	Затраты на проведение (тыс. руб.)	Затраты всего в год (тыс. руб.)	Затраты всего в рамках программы (тыс. руб.)
1	Продвижение приложение "EVI"	Повышение узнаваемости и популяризации приложения	4	50	200	800
2	Организация и проведение массовых мероприятий в учебных заведениях (ВУЗы, школы, ДОУ)	Обсуждение отрицательного влияния неправильного обращения с отходами, популяризация успешного практического опыта в области обращения с отходами	6	30	120	480
3	Организация и проведение экскурсии для студентов и школьников	Демонстрация преимуществ раздельного сбора и использования вторичных материальных ресурсов	4	10	40	160
4	Изготовление и размещение рекламы в интернет ресурсах	Своевременное информирование населения об изменениях в системе обращения с отходами и о целях таких изменений	12	25	100	400
5	Изготовление и размещение печатных материалов в точках образования ТБО	Повышение информированности населения, своевременное информирование населения об изменениях в системе обращения с отходами и о целях таких изменений	4	15	60	240
6	Организация и проведение совещаний, семинаров, мастер классов	Обсуждение отрицательного влияния неправильного обращения с отходами, популяризация успешного практического опыта в области обращения с отходами	4	25	100	400
7	Организация и проведение игр с призами, для студентов и школьников	Популяризация раздельного сбора и переработки ТБО	4	25	100	400
8	Организация и проведение конкурсов среди жилых домов г. Томск	Популяризация раздельного сбора и переработки ТБО	12	50	200	800
9	Конкурсы рисунков на тему переработки ТБО для воспитанников ДОУ	Популяризация раздельного сбора и переработки ТБО	4	20	80	320
Итого, тыс.руб.			4000			

Немаловажным аспектом реализации программы является внедрение и

продвижение на ранних этапах реализации программы приложения для популяризации раздельного сбора и переработки ТБО среди населения г. Томск.

Для реализации вышеуказанных целей нами предложено использования проекта «Мобильное городское экологическое приложение «EVI», которое разрабатывается студентами ТПУ.

В целом, данное приложение решает проблему недостаточного информирования о практических действиях, направленных на формирование экологичного мышления и образа жизни; разрозненности этой информации и частой ее неактуальности, а как следствие – отсутствие интереса к проблемам экологии и путям их решения среди населения.

3.2 План мероприятий по внедрению программы модернизации системы раздельного сбора ТБО для ООО «Чистый мир»

Существующая на сегодняшний день система сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир» требует модернизации. В настоящее время предприятие в среднем перерабатывает 5000 тонн отходов в год. Основную часть (более 90%) сырья оно покупает у крупных производителей ТБО (ОАО «Томское Пиво», АО «Сибирская аграрная группа», ООО «КДВ» и др.), а незначительные объемы (менее 10%) для переработки обеспечивает проект «желтые сетки».

Как уже было сказано, сырье из желтых сеток низкого качества, соответственно доля переработки полученного сырья очень низкая. Для решения данной проблемы предлагается установка контейнеров для полной сортировки ТБО вместо желтых сеток и увеличение количества точек раздельного сбора.



Рисунок 20 – Маркировка контейнеров для раздельного сбора вторичных материальных ресурсов (бумага/картон, пластмасса, стекло, металл)

Учитывая ограниченность финансовых ресурсов предприятия необходимо разработать план мероприятий по поэтапной реализации предложенной программы.

В таблице 14 представлены расчетные показатели планируемой доли поставщиков сырья и необходимое количество комплектов контейнеров (в комплекте 4 контейнера) по проекту модернизации сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир».

Таблица 14 – Расчетные показатели планируемой доли поставщиков сырья и необходимое количество комплектов контейнеров [Составлено автором]

Поставщик	Доля получаемого сырья				
	2020	2021	2022	2023	2024
Крупные производители (покупка сырья)	90%	75%	55%	35%	15%
Население (бесплатный сбор)	10%	25%	45%	65%	85%
Необходимое количество комплектов контейнеров	100 (желтые сетки)	100	200	300	400

Таким образом, к 2021 году предприятие предоставит населению 100 комплектов контейнеров для полной сортировки ТБО и в результате

проведенных мероприятий доля бесплатного сбора сырья составит 25%.

К 2022 году предприятие предоставит населению 200 комплектов контейнеров, для полной сортировки ТБО. Соответственно доля бесплатного сбора сырья составит 45%.

К 2023 году предприятие предоставит населению еще 100 комплектов контейнеров, для полной сортировки ТБО. Соответственно, доля бесплатного сбора сырья составит 65%.

В последнем этапе реализации проекта в 2024 году общее количество точек сбора сортированных ТБО составит 400 комплектов, а доля бесплатного сбора составит 85%. То есть, компания к концу 2024 года будет покупать только 15% сырья для переработки у поставщиков, а 85% сырья обеспечат контейнеры, которые предоставлены населению г. Томск для раздельного сбора ТБО (рисунок 21).

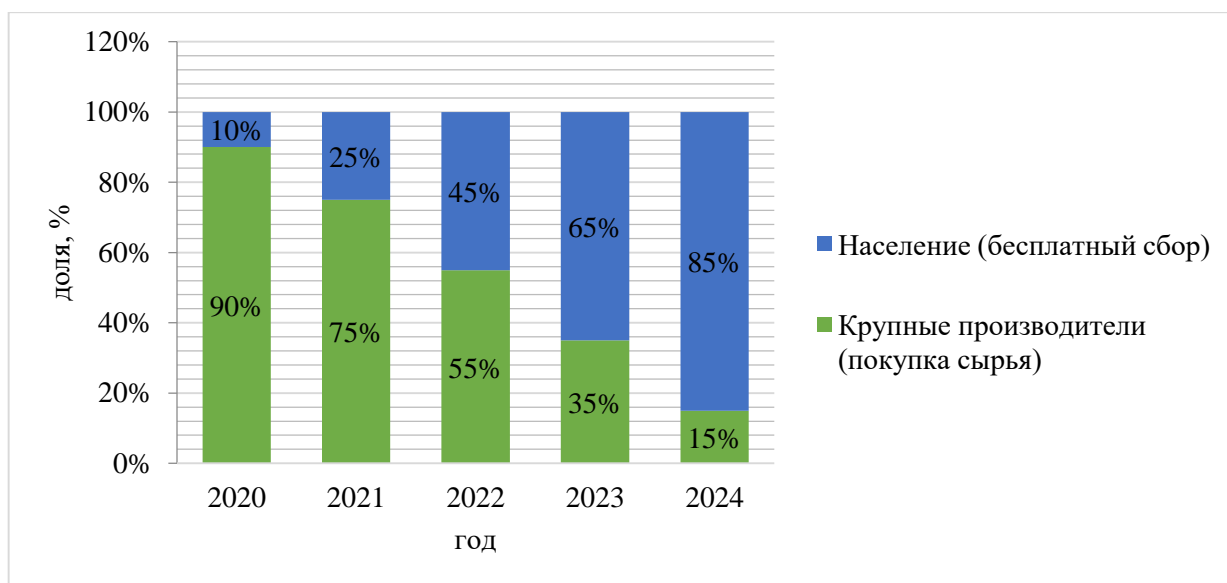


Рисунок 21 – Планируемая доля поставщиков сырья для переработки ООО «Чистый мир» [Составлено автором]

Сегодня в продаже имеются десятки видов контейнеров для мусора, которые отличаются материалами изготовления, конструкцией, объемом и ценой.

При выборе контейнера для раздельного сбора ТБО цена часто является решающим фактором, влияющим на покупку.

Мы провели анализ рынка мусорных контейнеров и определили среднюю цену на определенный тип мусорного контейнера. В рамках исследования были выбраны 5 самых популярных типов контейнеров для мусора, которые чаще всего используются в ЖКХ и на производстве.

Мы анализировали рынок мусорных контейнеров в России и посчитали среднюю цену на каждый мусорный контейнер:

1. Бункер для мусора 8 куб.м. представляет собой металлический мусорный контейнер объемом 8 м³, тип погрузки контейнера – задний, часто используется для бытового мусора и ТБО в жилых районах, а также для хранения и транспортировки строительного мусора. Средняя цена – 25000 рублей.

2. Металлический контейнер для мусора «Евро». Представляет собой мусорный бак объемом 1100 литров, материал корпуса – оцинкованная сталь, имеет 4 колеса, полукруглую крышку.

Тип погрузки контейнера – боковой. Используется для хранения мусора в жилых районах, около торговых центров, в частном секторе. Средняя цена – 19300 рублей.

3. Пластиковый контейнер. Представляет собой пластиковый мусорный бак объемом 8 м³, оснащен колесиками для передвижения, пластиковой полукруглой крышкой.

Весит меньше, чем металлический мусорный контейнер, следовательно, более мобилен. Имеет боковой тип погрузки. Часто используется в жилых районах в количестве 4-6 штук на одну мусорную точку. Средняя цена – 3800 рублей.

4. Металлический контейнер для мусора квадратный. Изготовлен из листа стали, толщиной 1.5-3 мм. Имеет разный объем в зависимости от конкретной модели, некоторые модификации контейнера оснащены колесиками для передвижения и металлической крышкой. Средняя цена –

16000 рублей.

5. Контейнер мультилифт для мусора. Представляет собой контейнер для мусора из конструкционной стали толщиной 3-4 мм. Оснащен узлом для крепления крюкового захвата, стальными катками и направляющими полозьями. Данный тип контейнера имеет объем от 8 до 40 куб.м. Контейнер мультилифт используется для сбора и вывоза крупногабаритного строительного и производственного мусора, металлолома. Средняя цена – 150000 рублей.⁴⁵

В таблице 15 представлен сравнительный анализ цены за единицу и комплекта контейнеров для раздельного сбора отходов.

Таблица 15 – Сравнительный анализ цены за единицу и комплекта контейнеров для раздельного сбора отходов⁴⁶

№	Тип контейнера	Объем	Цена за шт, руб.	Цена комплекта, руб.
1	Бункер для мусора	8 куб.м.	25000	100000
2	Металлический контейнер для мусора «Евро»	1100 литров	19300	77200
3	Пластиковый контейнер	8 куб.м.	3800	15200
4	Металлический контейнер для мусора квадратный	3-8 куб.м. (зависит от модели)	16000	64000
5	Контейнер мультилифт	8-40 куб.м. (зависит от модели)	150000	600000

Необходимое количество контейнеров устанавливается нормы накопления отходов в той или иной точке сбора, которые во многом зависят от исходного фракционного состава ТБО, а также степенью вовлечения населения в процесс сортировки.

Нормы накопления отходов потребления, являются не постоянными и изменяются в зависимости от условий, влияющих на их образование, поэтому

⁴⁵ Анализ рынка контейнеров для ТБО в России [Электронный ресурс // маркетинговое агентство «Megaresearch» – Режим доступа <https://www.megaresearch.ru/> (дата обращения 26.04.2020 г.).

⁴⁶ Анализ рынка контейнеров для ТБО в России [Электронный ресурс // маркетинговое агентство «Megaresearch» – Режим доступа <https://www.megaresearch.ru/> (дата обращения 26.04.2020 г.).

они периодически должны корректироваться.

На нормы накопления отходов влияют такие факторы, как степень благоустройства жилищного фонда (наличие мусоропроводов, газо-, водо-, теплоснабжения, канализации), этажность, степень благосостояния населения.

Нормы накопления образуются из двух источников:

- жилых зданий (жилой фонд);
- учреждений и предприятий общественного назначения (нежилой фонд), торговых предприятий.

Таким образом, помимо имеющихся поставщиков сырья предприятие ООО «Чистый мир» может сотрудничать с такими объектами как: образовательные учреждения, общежития, крупные торговые объекты и др. По данным администрации города Томска, следующие учреждения являются основными объектами образования ТБО (таблица 16).

Таблица 16 – Рекомендуемые расчетные показатели объема накопления твердых бытовых отходов на объектах образования отходов муниципального образования «Город Томск». ⁴⁷

№ п/п	Наименование объекта образования отходов	Единица измерения	Среднегодовая норма накопления, м3
1. Предприятия торговли			
1.1.	Продовольственные магазины: до 50 м2 от 50 до 100 м2 от 100 м2	на 1 кв.м. торговой площади	1,45 1,75 2,00
2. Медицинские учреждения			
2.1.	Стационары, больницы	на 1 койкоместо	2,56
3. Административные и научные учреждения			
3.1.	НИИ, проектные институты, конструкторские бюро, административные учреждения, офисы	на 1 сотрудника	1,40
3.2.	Банки, отделения связи	на 1 сотрудника	1,40
4. Предприятия бытового обслуживания населения			

⁴⁷ «Рекомендуемые расчетные показатели объема накопления твердых бытовых отходов на объектах образования отходов муниципального образования «Город Томск» [Электронный ресурс] // Приложение к распоряжению администрации Города Томска от 31.01.2014 № р 60. – Режим доступа: <http://www.admin.tomsk.ru> (дата обращения 25.04.2020 г.)

Продолжение таблицы 16

4.1.	Рестораны, бары, кафе, столовые	на 1 пос.место	1,65
4.2.	Сезонные кафе и столовые, применяющие одноразовую посуду	на 1 пос.место	2,60
4.3.	Гостиницы	на 1 место	1,84
4.4.	Общежития	на 1 место	1,98
4.5.	Химчистки, прачечные	на 1 м ² общ.пл.	1,00
4.6.	Парикмахерские и косметические салоны	на 1 пос.место	2,30
5. Культурно-спортивные и развлекательные учреждения			
5.1.	Кинотеатры, театры	на 1 место	1,50
6. Транспортные предприятия			
6.1.	Гаражи	на 1 машиноместо	1,32
6.2.	Автомойки	на 1 машиноместо	1,10
6.3.	Автомастерские	на 1 машиноместо	10,00

По данным таблицы можно сказать, что предприятие может сотрудничать с данными объектами образования отходов в качестве поставщиков, так как объем производимых отходов может обеспечить объем сырья для переработки.

Перечень мероприятий и их поэтапная реализация представлена виде дорожной карты. Дорожная карта – это структурированный этапы, включающие в себя перечень мероприятий, реализация которых ведет к достижению общей цели и позволяет отслеживать внедрение инициативы. Дорожная карта позволяет максимально детализировать мероприятия и конкретные шаги по срокам проведения конкретной задачи (таблица 17).

Таблица 17 – План мероприятий по реализации программы модернизации системы раздельного сбора и переработки отходов ООО «Чистый мир»

Этап проекта	Начало	Длительность	Задержка	Конец
Разработка программы	01.01.2020	240	0	27.08.2020
Разработка документации	27.10.2020	90	60	24.01.2021
Заключение договора с разработчиками приложения	05.01.2021	30	-20	03.02.2021
Покупка и распределение контейнеров (первая партия)	04.06.2021	60	120	02.08.2021
Проведение мероприятий по популяризации раздельного сбора ТБО среди населения	04.06.2021	180	-60	30.11.2021

Продолжение таблицы 17

Покупка и распределение контейнеров (вторая партия)	31.03.2022	60	120	29.05.2022
Проведение мероприятий по популяризации раздельного сбора ТБО среди населения	31.03.2022	180	-60	26.09.2022
Покупка и распределение контейнеров (третья партия)	25.01.2023	60	120	25.03.2023
Проведение мероприятий по популяризации раздельного сбора ТБО среди населения	25.01.2023	180	-60	23.07.2023
Покупка и распределение контейнеров (четвертая партия)	21.11.2023	60	120	19.01.2024
Проведение мероприятий по популяризации раздельного сбора ТБО среди населения	21.11.2023	180	-60	18.05.2024
Анализ эффективности программы	03.10.2024	90	137	31.12.2024

Для удобства, наглядности и упрощения системы контроля визуализирован срок реализации проекта в виде Диаграммы Ганта (рисунок 22).



Рисунок 22 – Диаграмма Ганта реализации программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир»

Таким образом, программа модернизации системы раздельного сбора и переработки отходов ООО «Чистый мир» подразумевает реализации

предложенных мероприятий в 3 этапа.

К 2021 году предприятие предоставит населению 100 комплектов контейнеров, для полной сортировки ТБО и в результате проведенных мероприятий доля бесплатного сбора сырья составит 25%.

К 2022 году предприятие предоставит населению 200 комплектов контейнеров, для полной сортировки ТБО. Соответственно доля бесплатного сбора сырья составит 45%.

К 2023 году предприятие предоставит населению еще 100 комплектов контейнеров, для полной сортировки ТБО. Соответственно доля бесплатного сбора сырья составит 65%.

При последнем этапе реализации программы в 2024 году общее количество точек сбора сортированных ТБО составит 400 комплектов, а доля бесплатного сбора составит 85%. Таким образом, компания к концу 2024 года будет покупать только 15% сырья для переработки у поставщиков, а 85% сырья обеспечат контейнеры, которые предоставлены населению г. Томск для раздельного сбора ТБО.

3.3 Оценка эффективности модернизированной системы раздельного сбора и переработки ТБО

Разработанная в рамках магистерской диссертации программа модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир» является инвестиционным проектом, соответственно, предложенные в этой программе меры необходимо оценить на предмет экономической эффективности. Далее мы рассмотрим основные показатели, которые позволят убедиться в экономической эффективности предложенных мер.

После определения перечня мероприятий и их длительности выявлено, что на организационный этап необходимо 330 дней, реализация программы осуществляется поэтапно и на каждый реализационный этап необходимо 230 дней, итоговый этап будет длиться в течение 90 дней.

Размер инвестиционных вложений составляет 11780 тыс. руб. Расчет объема инвестиций для реализации программы представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчет объема инвестиций для реализации программы
[Составлено автором]

№	Мероприятия	Примечание	Исполнитель	Ожидаемый результат	Стоимость тыс.руб.
1	Покупка контейнеров	4,8 тыс.руб. за шт. 19,2 тыс.руб. за комплект	Коммерческий директор	Полная сортировка ТБО	7680
2	Заключение договора с разработчиками приложения «EVI»	Спонсорский взнос 100 тыс.руб.	Коммерческий директор	Информирование населения	100
3	Проведение дополнительных мероприятий по популяризации раздельного сбора ТБО	Определяется руководством предприятия в зависимости от финансового состояния предприятия	Сотрудник по работе с общественностью	Повышение уровня вовлеченности населения, повышение уровня переработки ТБО	4000
Итого					11780

При успешной реализации программы ожидается поэтапное сокращение материальных затрат, так как модернизированная система раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир» подразумевает получение сырья (сортированные ТБО) для переработки бесплатно.

Для экономического обоснования реализации данной программы была разработана расчетная финансовая модель эффективности модернизированной системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир». Так как данные о структуре себестоимости готовой продукции за 2020 год еще не сформированы, прогнозный период начинается с 2021 года.

В таблице учтены следующие прогнозируемые изменения:

- Увеличение выручки 5% год;
- Увеличение затрат на транспортировку 10% в год;
- Снижение затрат на оплату труда 10% в год;

- Увеличение амортизации на 1216 тыс.руб. (20% от стоимости контейнеров, линейный способ)

При успешной реализации программы модернизации, ООО «Чистый мир» может снизить себестоимость готовой продукции на 9032,74 тыс.руб. к 2024 году. При этом, материальные затраты сокращаются на 9238,18 тыс.руб., (или 2,2 раза) за счет отказа от значительной части платного сырья для переработки. Ожидается увеличение затрат на транспортировку, за счет увеличения количества точек сбор ТБО (10 % в год). Затраты на оплату труда снизятся на 10 % в год, так как, получаемое сырье не требует прежнего объема рабочей силы для сортировки. На 1216 тыс.руб. амортизация основных средств за счет обновления парка контейнеров.

Таким образом, финансовые результаты предприятия, после внедрения программы и внесения вышеуказанных изменений, будут иметь следующие значения (таблица 19).

Таблица 19 – Расчетная финансовая модель эффективности реализации программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир», тыс. руб. [Составлено автором]

Наименование показателя / год	2019	2021	2022	2023	2024
Выручка	39699	41683,95	43768,15	45956,55	48254,38
Себестоимость	37174	35661,8	32464,8	29996,4	28141,3
Материальные затраты, в.т.ч:	16356,6	13903,1	11122,5	8897,99	7118,39
-стоимость сырья и материалов	15956,6	13503,1	10722,5	8497,99	6718,39
-стоимость покупных полуфабрикатов и комплектующих	213,7	213,7	213,7	213,7	213,7
-стоимость энергоресурсов	186,3	186,3	186,3	186,3	186,3
Затраты на транспортировку	5947,84	6542,62	7196,89	7916,58	8708,23
Затраты на оплату труда	11895,7	10706,1	9635,5	8671,95	7804,76
Амортизация	1486,96	3022,96	3022,96	3022,96	3022,96
Прочие затраты	1486,96	1486,96	1486,96	1486,96	1486,96
Прибыль до налогообложения	2524,96	6022,184	11303,35	15960,12	20113,08
Налог на прибыль	504,992	1204,437	2260,67	3192,024	4022,616
Чистая прибыль	2019,968	4817,747	9042,682	12768,09	16090,47

Таким образом, структура себестоимости готовой продукции после

реализации программы будет иметь следующий вид (рисунок 23).

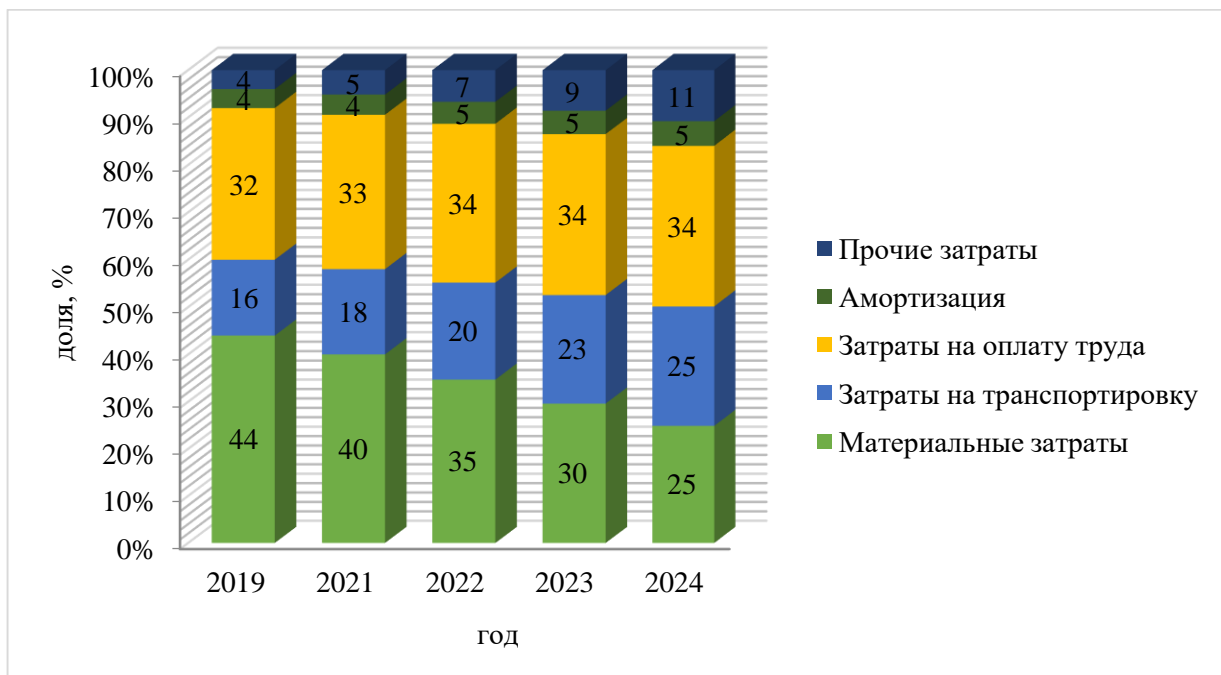


Рисунок 23 – Прогнозируемая структура себестоимости готовой продукции ООО «Чистый мир» после реализации программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО, 2019-2024 гг. %

На диаграмме наглядно видно, что после реализации программы, основную долю в составе себестоимости составят затраты на оплату труда (в среднем 34%). Доля материальных затрат снизится с 44% в 2021 году, до 25% в 2024 году. Затраты на транспортировку увеличатся с 16% в 2019 году, до 25% в 2024 году. Значительно увеличится доля прочих затрат, (на 7%) с 4% в 2019 году до 11% в 2024 году.

Финансирование программы модернизации системы раздельного сбора и переработки твердо-бытовых отходов планируется осуществлять за счет собственных средств предприятия ООО «Чистый мир».

Для оценки экономической целесообразности вложенных средств необходимо рассчитать показатели эффективности инвестиций программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО «ООО Чистый мир» (таблица 20).

Таблица 20 – Показатели эффективности инвестиций программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО «ООО Чистый мир» [Составлено автором]

Показатель	Обозначение	Период				
		0	1	2	3	4
		2020	2021	2022	2023	2024
		текущий	план	план	план	план
Инвестиции (тыс.руб.)	I	11780				
Чистый денежный поток (тыс. руб.)	CF	-11780	4817,7	9042,7	12768,1	16090,5
Чистый денежный поток с нарастающим итогом (тыс. руб.)		-11780	-6962,3	2080,4	14848,5	30939,0
Дисконтированный чистый денежный поток (тыс.руб.)	Disk CF	-11780	4014,8	7535,6	10640,1	13408,7
Дисконтированный чистый денежный поток нарастающим итогом (тыс.руб.)		-11780	-7765,2	-229,6	10410,4	23819,2
Чистая текущая стоимость (тыс. руб.)	NPV	23819,16				
Индекс доходности (рентабельности) инвестиций	PI	3,02				
Внутренняя ставка доходности (%)	IRR	62%				
Модифицированная внутренняя норма рентабельности (%)	MIRR	40%				
Простой срок окупаемости (лет)	PP	2,7				
Дисконтированный срок окупаемости (лет)	DPP	3,2				
Ставка дисконтирования (%)	r	20%				

При оценке эффективности инвестиционного проекта следует учесть следующие условия:

1. Наиболее предпочтительным является показатель NPV, поскольку этот показатель характеризует возможный прирост экономического потенциала предприятия, что является одной из наиболее приоритетных целей деятельности управленческого персонала. В данном проекте чистая текущая стоимость проекта составила 23819,16 тыс.руб. (>0).

2. Показатель IRR составил 62%, что больше ставки дисконтирования (>20%).

3. Индекс доходности (PI) больше 1 и составил 3,02.

4. Срок окупаемости инвестиционных вложений составил 2,7 года.
Дисконтированный срок окупаемости – 3,2 года (таблица 20).

Одним из элементов, влияющих на оценку эффективности программы является риск, который можно оценить с помощью анализа чувствительности. Анализ чувствительности проводится с целью выявления показателя, изменение которого в наибольшей степени повлияет на критериальный показатель с учетом неизменности остальных показателей (таблица 21).

Таблица 21 – Зависимость NPV проекта от вышеуказанных показателей

	Переменные	Отклонение от базового уровня, %						
		-30	-20	-10	0	10	20	30
NPV при изменении переменных	Выручка	-43973,4	-26187,2	-3869,7	23819,2	57796,6	99057,2	148672,6
	Материальные затраты, в.т.ч:	37884,9	34038,9	29394,5	23819,2	17169,2	9289,5	13,3
	Затраты на транспортировку	35453,7	32421,9	28593,7	23819,2	17934,2	10760,8	2107,1
	Затраты на оплату труда	36988,7	33452,4	29109,5	23819,2	17428,1	9770,4	667,8
	Прибыль до налогообложения	13139,4	16699,3	20259,2	23819,2	27379,1	30939,0	34498,9

В качестве критериального показателя возьмем чистую текущую стоимость проекта (NPV) (таблица). К числу переменных, отклонения которых от базовых могут повлиять на величину критериального показателя, отнесем следующие:

- объем выручки
- материальные затраты;
- затраты на транспортировку;
- затраты на оплату труда;
- прибыль до налогообложения.

Зависимость NPV проекта от вышеуказанных показателей представлена в таблице 21 и на рисунке 24.

Данные, представленных в таблице, изобразим на графике

чувствительности (рисунок 24). Из таблицы и рисунка следует, что NPV проекта наиболее чувствителен к изменению переменных «Выручка» и «Материальные затраты».

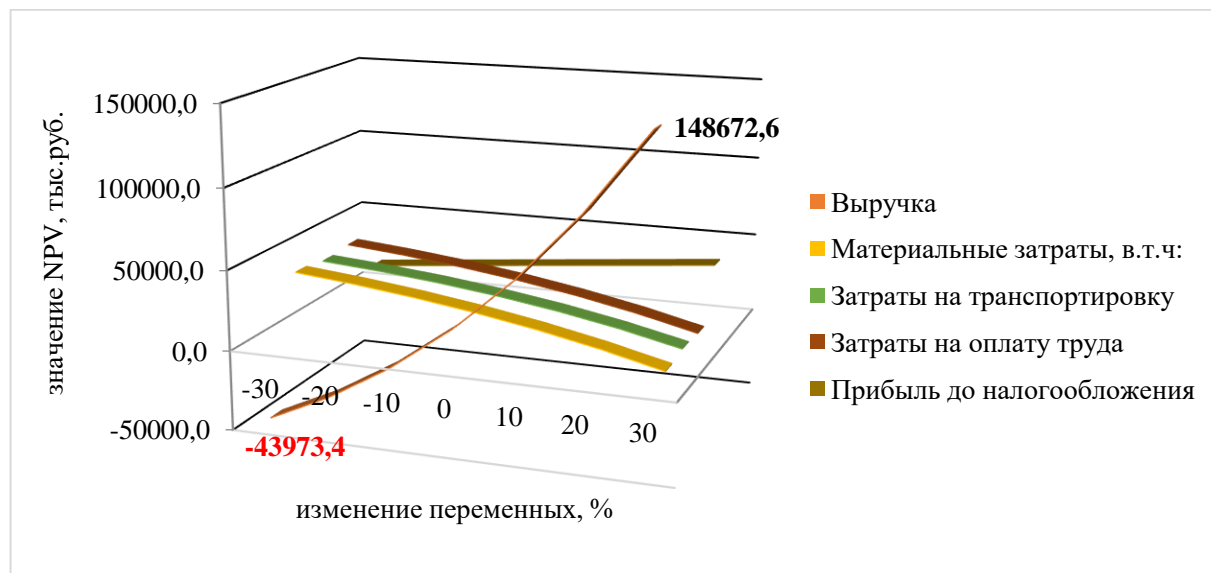


Рисунок 24 – Изменение переменных, % [Составлено автором]

Следует учесть тот факт, что при сокращении выручки на -10% NPV проекта становится отрицательным. В таком случае необходимо, предпринимать меры по увеличению выручки.

Таким образом, исходя из полученных значений показателей эффективности программы, затраты – оправданы и реализацию программы стоит считать целесообразной.

Таким образом, реализация программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир» будет осуществляться поэтапно и на каждый реализационный этап необходимо – 230 дня и итоговый этап будет длиться в течение 90 дней.

Размер инвестиционных вложений составляет 11780 тыс. руб.

В рамках программы ожидается поэтапное сокращение материальных затрат, так как, модернизированная система подразумевает получение сырья (сортированные ТБО) для переработки – бесплатно.

При успешной реализации программы модернизации, предприятие

может снизить себестоимость готовой продукции на 9032,74 тыс.руб. к 2024 году. При этом, материальные затраты сокращаются на 9238,18 тыс.руб., (или 2,2 раза) за счет отказа от значительной части платного сырья для переработки. Ожидается увеличение затрат на транспортировку, за счет увеличения количества точек сбора ТБО (10 % в год). Затраты на оплату труда снизятся на 10 % в год, так как, получаемое сырье не требует прежнего объема рабочей силы для сортировки. На 1216 тыс.руб. амортизация основных средств за счет обновления парка контейнеров.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ81	Абдуллаеву Аброру Лутфуллаевичу

Школа	ШИП	Отделение	
Уровень образования	Магистратура	Направление	27.04.05 Инноватика

Тема ВКР:

Модернизация системы переработки отходов для ООО «Чистый мир»	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является система переработки отходов ООО «Чистый мир». Система переработки ТБО подразумевает сбор, транспортировки, переработки или утилизации отходов производства и потребления.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 16 декабря 2019 года) «ГОСТ 12.2.033-78» система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ стоя.
2. Производственная безопасность 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	– Повышенный уровень шума на рабочем месте – Отклонение показателей микроклимата. – Повышенный уровень вибрации – Повышенный уровень электромагнитного излучения. Повышенная напряженность электрического и магнитного полей.
3. Экологическая безопасность	Предполагаемым источником загрязнения окружающей среды на данном рабочем месте являются не перерабатываемые и не разлагаемые отходы. В результате образования таких отходов оказывается воздействие на атмосферу.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	– Наиболее вероятно, что на данном рабочем месте чрезвычайной ситуацией является возникновение пожара. ЧС может возникнуть при возгорании неисправного производственного оборудования. Для обеспечения пожарной безопасности необходимо проводить ремонтные, обслуживающие и профилактические работы в соответствии с инструкциями своевременно.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отделения общетехнических дисциплин	Белоеенко Елена Владимировна	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ81	Абдуллаев Аброр Лутфуллаевич		

Введение

В данной магистерской диссертации рассматривается возможность модернизации системы раздельного сбора и переработки твердо-бытовых отходов ООО «Чистый мир». Разработанная в рамках магистерской диссертации программа модернизации системы раздельного сбора и переработки твердо-бытовых позволит повысить эффективность деятельности предприятия и увеличить объем переработки твердо-бытовых отходов, образуемых в г. Томск.

Программа нацелена на совершенствование системы раздельного сбора и переработки отходов, повышение экономической эффективности деятельности предприятия, а также повышения качества услуг, которые оказывает ООО «Чистый мир».

Программа модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир» подразумевает обновление инфраструктуры для сортировки ТБО на основе современных технологий и методов для популяризации сортировки отходов производства и потребления среди населения, а также принятия мер, необходимых для выполнения требований природоохранного законодательства Российской Федерации. Внедрение программы улучшит качество услуг, предоставленных в области управления отходами, увеличит число собранных и переработанных вторичных материальных ресурсов, максимизирует использование экономического потенциала ТБО, а также минимизирует отрицательное воздействие на окружающую среду, вызванное накоплением отходов. Таким образом программа будет способствовать существенному улучшению в качестве и условиях жизни жителей города Томска.

4.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Корпоративная социальная ответственность (далее КСО) является в основном социальной защитой нанятого населения, то есть, части общественных и трудовых отношений. Прежде чем определить место и роль КСО в системе общественных и трудовых отношений, необходимо определить понятие «общественных и трудовых отношений».

Понятие общественных и трудовых отношений логически связано с определением «трудовых отношений». Согласно ст. 15 Трудового кодекса Российской Федерации (далее ТК), трудовые отношения – «отношения на основе соглашения между сотрудником и работодателем на личном исполнении сотрудника для оплаченной трудовой функции (работа в соответствии со штатным расписанием, профессией, специальностью с указанием относительно квалификаций; определенный тип работы, порученной сотруднику), подчинение сотрудника к внутренним трудовым регулирующим положениям, когда работодатель обеспечивает условия труда, предусмотренные трудовым законодательством и другими нормативно-правовыми актами, содержащими трудовое законодательство, коллективные договоры, местные постановления и трудовые договоры». Главы 10 и 11 ТК содержат основные требования для содержания трудового договора, а также нормы и требования для его заключения с сотрудником. Таким образом, главные признаки трудовых отношений - сотрудник, выполняющий определенную трудовую функцию, соблюдая правила внутреннего трудового графика, оплаченную работы. Сторонами трудовых отношений являются сотрудник и работодатель.

Рабочее время, как определено в ст. 91 Трудового кодекса, считают временем, в течение которого сотрудник, в соответствии с внутренними трудовыми регулирующими положениями и условиями трудового договора, должен выполнить трудовые обязанности, а также другие промежутки

времени, что, в соответствии с этим Кодексом, другие федеральные законы и другие нормативно-правовые акты Российской Федерации касаются рабочих часов. Стандартное рабочее время не может превысить 40 часов в неделю. Согласно статье 352 Трудового кодекса Российской Федерации, основными способами защиты трудовых прав и свобод являются:

- самозащита работниками трудовых прав;
- защита трудовых прав и законных интересов работников профессиональными союзами;
- государственный надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;

рабочее место, соответствующее СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»;

- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- получение достоверной информации от работодателя о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности);
- повышенные или дополнительные гарантии и компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

4.1.1. Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства

Основным звеном в производственной структуре предприятия является рабочее место, часть территории цеха (участка), где исполнитель (ы) выполняет определенный комплекс работ по изготовлению продукции или обслуживанию технологического процесса. Другими словами, рабочее место – это область, где находится и работает работник. Она определяется на основе технических и эргономических норм и оснащена техническими и другими средствами, необходимыми для решения поставленной перед работником задачи.

Нормативными актами организации рабочего места в производственных предприятиях являются, Федеральным законом от 30.03.99 N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", Постановление Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, N 31, ст.3295; 2004, N 8, ст.663; N 47, ст.4666; 2005, N 39, ст.3953), а также, Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах «СанПиН 2.2.4.3359-16».

4.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Для работников перерабатывающей компании, (операторы перерабатывающего оборудования, сортировщики ТБО) мероприятия по компоновке рабочей зоны проводятся в соответствии «ГОСТ 12.2.033-78» системой стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ стоя.

Стандарт устанавливает общие эргономические требования к рабочим местам при выполнении работ в положении стоя при проектировании нового и модернизации действующего оборудования и производственных процессов.

Рабочее место должно обеспечивать выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля. Зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскостях для средних размеров тела человека приведены на рисунке.

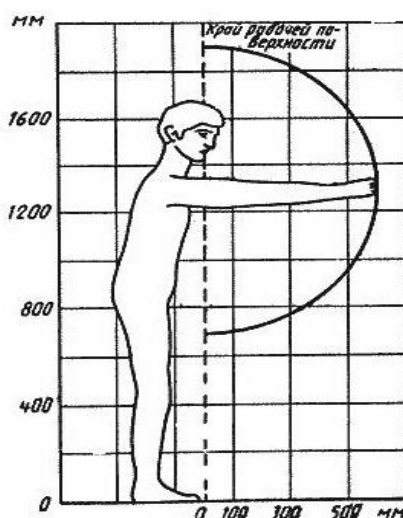


Рисунок 25 – Зона досягаемости моторного поля в вертикальной плоскости

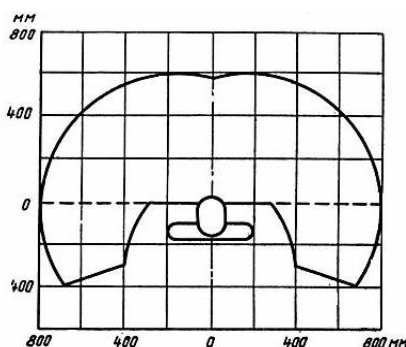


Рисунок 26 – Зона досягаемости моторного поля в горизонтальной плоскости

В тех случаях, когда невозможно осуществить регулирование высоты рабочей поверхности и подставки для ног, допускается проектировать и

изготавливать оборудование с нерегулируемой высотой рабочей поверхности и подставки для ног. В этом случае числовые значения высоты рабочей поверхности определяют по таблице.

Таблица 22 – Высота рабочей поверхности, мм, при организации рабочего места

Высота рабочей поверхности, мм, при организации рабочего места, мм			
Категория работ	женщин	мужчин	женщин и мужчин
Легкая	990	1060	1025
Средняя	930	980	955
Тяжелая	870	920	895

Для обеспечения удобного, возможно близкого подхода к столу, станку или машине должно быть предусмотрено пространство для стоп размером не менее 150 мм по глубине, 150 мм по высоте и 530 мм по ширине.

4.2. Производственная безопасность

4.2.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования

Помещение ООО «Чистый мир», в котором перерабатываются ТБО представляет собой двухэтажного здания, которое находится по адресу ул. Нахимова 8 ст. 21. В процессе переработки ТБО используется дробилки твердых отходов, сортировочный барабан и прессы.

В соответствии с системой стандартов безопасности труда (ССБТ), которая является основной нормативно-технической базой охраны труда, условия труда характеризуются отсутствием или наличием опасных и вредных производственных факторов.

Опасным считается производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к травме. Вредным считается производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к заболеванию.

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ) опасные и вредные производственные факторы подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические. Классификация» опасных и вредных факторов для деятельности рассматриваемого предприятия был выбран перечень, представленный в таблице.

Таблица 23 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разраб отка	Внедрен ие	Эксплу атация	
1. Повышенный уровень электромагнитного излучения. Повышенная напряженность электрического и магнитного полей.	+	-	+	ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
2. Повышенный уровень шума на рабочем месте	-	-	+	СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы
3. Отклонение показателей микроклимата.	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
4. Повышенный уровень локальной вибрации	-	-	+	ГОСТ 12.1.012-2004 Вибрационная безопасность. Общие требования.

К вредным факторам производственной среды на рабочем месте работника ООО «Чистый мир» можно отнести:

- Повышенный уровень электромагнитного излучения. Повышенная напряженность электрического и магнитного полей.
- Повышенный уровень шума на рабочем месте
- Отклонение показателей микроклимата.
- Повышенный уровень вибрации
- Повышенный уровень электромагнитного излучения. Повышенная напряженность электрического и магнитного полей.

Нормируемыми параметрами в диапазоне частот 60 кГц-300 МГц являются напряженность электрического (Е) и магнитного (Н) полей, энергетическая нагрузка. ПДУ воздействия электрического и магнитного поля для полного рабочего дня: 500 В/м и 50 А/м соответственно. Нормирование энергетической нагрузки рассчитывается как произведение квадрата напряженности электрического или магнитного поля на время его воздействия на организм. Энергетические нагрузки электрического и магнитного полей не должны превышать $20000 \text{ В}^2\text{ч/м}^2$ и $200 \text{ А}^2\text{ч/м}^2$. В диапазоне частот свыше 300 МГц нормируется плотность потока энергии и предельно допустимая энергетическая нагрузка. Причем предельно допустимая плотность энергетического потока составляет 10 Вт/м^2 , а предельно допустимая энергетическая нагрузка – $2 \text{ Вт}\cdot\text{ч/м}^2$.

Средства защиты сотрудников ООО «Чистый мир» от электромагнитных излучений:

- Контроль режимов работы оборудования;
- использование нейтрализаторов электромагнитных полей;

Другим вредным фактором, оказывающим пагубное воздействие на здоровье человека, является шум. Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562–96 предельно допустимые уровни (ПДУ) звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для измерительных и аналитических работ в производственном помещении представлены в таблице 24.

Влияние шума на слуховой анализатор проявляется в ауральных эффектах, которые, главным образом, заключаются в медленно

прогрессирующем понижении слуха по типу неврита слухового нерва (кохлеарный неврит).

Таблица 24 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Подвергающиеся шумовому воздействию люди, чаще всего жалуются на головные боли, которые могут иметь разную интенсивность и локализацию, головокружение при перемене положения тела, снижение памяти, повышенную утомляемость, сонливость, нарушения сна, эмоциональную неустойчивость, снижение аппетита, потливость, боли в области сердца. Шум – это один из самых сильных стрессорных агентов. Влияние шума сказывается на функциях эндокринной и иммунной систем организма, в частности это может проявляться в виде трех главных биологических эффектов: снижение иммунитета к инфекционным болезням; снижение иммунитета, направленного против развития опухолевых процессов; появление благоприятных условий для возникновения и развития аллергических и аутоиммунных процессов.

Источником шума при переработке ТБО является дробилка для измельчения твердых отходов. Для уменьшения шумового воздействия на человека используются индивидуальные средства защиты. Противошумные наушники и вкладыши могут использоваться, как средства индивидуальной защиты.

Микроклимат промышленного помещения определен совместным воздействием на человеческое тело температуры, влажности, скорости воздуха, теплового излучения горячих поверхностей. Микроклимат различных производственных объектов зависит от колебаний внешних метеорологических условий, время суток, года, особенности производственных систем нагревания и процесса и вентиляции.

По требованиям «СанПиН 2.2.4.3359-16» рабочие места сотрудников, начиная от состояния помещения и заканчивая оборудованием, должны соответствовать ряду санитарно-технических и гигиенических требований и правил, таких как параметры микроклимата.

Оптимальные микроклиматические условия установлены согласно критериям оптимального теплового состояния человека, одетого в набор одежды с тепловой изоляцией 1 кло в холодный сезон и 0.7-0.8 кло в теплый сезон. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Индикаторы микроклимата должны гарантировать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и обслуживанием оптимального или приемлемого теплового состояния тела.

Согласно требованиям величины параметров микроклимата, на рабочих местах производственных помещений «СанПиН 2.2.4.3359-16» для категории работ по уровням энергозатрат Пб (233-290 Вт) оптимальным являются следующие параметры микроклимата:

- 1) Холодный период года:
 - Температура воздуха 17-19 С
 - Температура поверхностей 16-20 С
 - Относительная влажность воздуха 60-40%
 - Скорость движения воздуха не более 0,2 м/с
- 2) Теплый период года:

- Температура воздуха 19-21 С
- Температура поверхностей 18-22 С
- Относительная влажность воздуха 60-40%
- Скорость движения воздуха не более 0,2 м/с

В производственных помещениях, в которых работа с производственным оборудованием с мощностью 233-290 Вт, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ Пб в соответствии с «СанПиН 2.2.4.3359-16» действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

Таблица 25 – Параметры микроклимата для производственных помещений

Период года	Параметр микроклимата	Величина
Холодный и переходный	Температура воздуха в помещении	17-19 С
	Относительная влажность	60-40%
	Скорость движения воздуха	0,2 м/с
Теплый	Температура воздуха в помещении	19-21 С
	Относительная влажность	60-40%
	Скорость движения воздуха	0,2 м/с

Для обеспечения достаточного постоянного и равномерного нагревания воздуха в рабочих аудиториях в холодный период года используется отопление. Температуру в помещении следует регулировать с учетом тепловых потоков от оборудования.

4.3. Экологическая безопасность

4.3.1. Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду

Вторичная переработка ТБО заключается в обеспечении повторного использования в народном хозяйстве и получения сырья, энергии, изделий или

материалов. Основная доля вторичной переработки приходится на изделия из пластмассы, сроки разложения которых, могут достигать 1 тыс. лет.

Таким образом, эффективная система переработки ТБО позволяет увеличить долю перерабатываемых ТБО, тем самым сокращая объем захоронения отходов.

Безусловным приоритетом при ведении основной деятельности для ООО «Чистый мир» являются обеспечение такого уровня экологической безопасности, при которой негативное воздействие населения на окружающую среду - минимально.

Для достижения цели в ООО «Чистый мир» реализуется комплексный подход в реализации проектов по повышению экологической грамотности населения г. Томска.

Предприятие осуществляет свою деятельность на основе следующих законодательных актов:

1. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 31.12.2017 N 503-ФЗ;
2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред.от.27.12.2019);
3. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред.от.07.04.2020);
4. Постановление Правительства РФ от 12.11.2016 N 1156 (ред. от 15.12.2018) "Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. N 641" (вместе с "Правилами обращения с твердыми коммунальными отходами").

4.3.2. Анализ влияния процесса эксплуатации объекта на окружающую среду

В рамках данной магистерской диссертации была разработана

программа модернизации системы раздельного сбора и переработки отходов для ООО «Чистый мир» и для жителей города Томска.

Целью данной программы является повышение экономической эффективности деятельности предприятия, экологической и социальной приемлемости комплекса услуг по сбору, транспортировке и переработке ТБО, которое осуществляет ООО «Чистый мир», а также увеличение доли переработки ТБО в городе Томск.

Оценка экологической эффективности программы модернизации системы раздельно сбора и переработки ТБО будет осуществляться с помощью целевых индикаторов программы, которые представлены в таблице.

Таблица 26 – Целевые индикаторы программы модернизации системы раздельного сбора и переработки ТБО ООО «Чистый мир» [Составлено автором]

Наименование целевого индикатора	Значение целевого индикатора			
	2020	2021	2022	2023
Вовлечение населения	16%	50%	75%	100%
Доля населения, которое сортирует ТБО	16%	30%	40%	50%
Доля переработанных отходов	5-10%	20%	40%	50%

Таким образом, при успешной реализации программы к концу 2023 года ожидается повышение доли населения, которое сортирует ТБО до 50 %. Соответственно, ожидается повышение доли переработанных отходов (до 50%).

4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

4.4.1. Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований

Чрезвычайной ситуацией, которая может возникнуть на рабочем месте работника ООО «Чистый мир» является возникновение пожара. ЧС может

возникнуть при возгорании неисправного оборудования. Для обеспечения пожарной безопасности необходимо проводить ремонтные, обслуживающие и профилактические работы в соответствии с инструкциями своевременно.

Все производственные помещения должны соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

Меры пожарной безопасности:

- не допускается загромождение эвакуационных путей и выходов посторонними предметами;
- не допускается использование неисправных электроприборов;
- курение осуществляется только в специально отведенных местах;
- проведение регулярного инструктажа по технике безопасности;
- уборка рабочего места и отключение оборудования и электроприборов по завершению работы.

Таким образом, основным фактором, влияющим на производительность людей, занимающиеся переработкой ТБО, являются комфортные и безопасные условия труда. Условия труда в рабочих местах характеризуются возможностью воздействия на рабочих следующих производственных факторов: электромагнитного излучения, шума, вибрации, действие микроклимата. В данном разделе были рассмотрены вопросы техники безопасности при переработке ТБО, а также проанализированы вредные и опасные факторы, влияющие на здоровье человека. Были отмечены источники негативного воздействия, меры индивидуальной защиты.

Заключение

На сегодняшний день, существуют множество способов управления с ТБО: полигонное захоронение; компостирование; термическое обработка; плазменная обработка; переработка ТБО; Все существующие методы управления отходами имеют свои преимущества и недостатки. Однако, метод переработки отходов с целью их повторного использования является самым безопасным и эффективным.

Важную роль в реализации эффективной системы обращения с отходами в развитых странах, играет популяризация процесса сортировки, переработки и повторного использования ТБО.

С точки зрения аргументационной базы в пользу отдельного сбора мусора, наибольшей силой воздействия обладает экологический посыл. С сортировкой мусора тесно увязывается вовлечение отходов во вторичный оборот, что также подразумевает уменьшение нагрузки на окружающую среду, а также снижение уровня загрязнения окружающей среды.

Вторым по важности является экономический тезис. Его суть состоит в возможности развития рынка ТБО. Опыт ЕС и США доказывает, что использование подхода вовлечения населения и бизнеса в процесс переработки отходов, позволяет создать эффективную систему отдельного сбора и переработки ТБО.

Россия пока критично отстает от развитых стран по вопросу переработки отходов производства и потребления (10-20% против 30-60% в странах Западной Европы, США, Японии). Российский рынок переработки ТБО имеет ряд проблем: высокий уровень накопления и захоронения отходов, низкий уровень извлечения полезных компонентов при обращении с отходами, низкий уровень вовлечения продукции переработки отходов в промышленный оборот, низкий технологический уровень предприятий переработки отходов, несовершенство нормативно-правовой базы и технического регулирования в переработке отходов.

ООО «Чистый мир» занимается сбором и переработкой вторсырья в Томской области с 2013 года, и имеет большой опыт в этой сфере. Несмотря на трудности, которые появились в результате «мусорной реформы», компания смогла сохранить свое место на рынке переработки ТБО.

В результате анализа вывалены следующие проблемы системы переработки отходов ООО «Чистый мир»:

3) Инфраструктура, предоставляемая населению для селективного сбора отходов, не позволяет получить ожидаемого эффекта от реализации проекта (желтые сетки), так как предприятие получает из «желтых сеток» не сортированное и не качественное сырье для переработки.

4) Финансовое состояние предприятия неудовлетворительное, основные показатели в целом имеют тенденцию роста, однако находятся на низком уровне. Основной причиной низкой эффективности деятельности ООО «Чистый мир» является высокая себестоимость вторичного сырья. Как показал анализ структуры себестоимости продаж, основную долю в составе себестоимости продукции занимают материальные затраты. Это связано с покупкой отходов у поставщиков для производства вторичного сырья.

На основе анализа финансовых показателей деятельности предприятия ООО «Чистый мир», предприятию необходимо предпринимать следующие меры для повышения эффективности системы переработки отходов:

4) Модернизация инфраструктуры для селективного сбора отходов (сырья)

5) Внедрение системы информирования населения о преимуществах переработки ТБО

6) Снижение себестоимости готовой продукции (вторичного сырья)

Проведенный в рамках магистерской диссертации анализ позволил выявить ряд проблем, которые препятствуют эффективной работе предприятия «Чистый мир». В связи с этим, в рамках данной магистерской диссертации была разработана программа модернизации системы раздельного сбора и переработки отходов для ООО «Чистый мир» и для жителей города

Томска.

Реализация программы будет осуществляться поэтапно и на каждый реализационный этап необходимо – 230 дня и итоговый этап будет длиться в течение 90 дней. Размер инвестиционных вложений составляет 11780 тыс. руб. В рамках программы ожидается поэтапное сокращение материальных затрат, так как, модернизированная система подразумевает получение сырья (сортированные ТБО) для переработки – бесплатно.

При успешной реализации программы модернизации, предприятие может снизить себестоимость готовой продукции на 9032,74 тыс.руб. к 2024 году. При этом, материальные затраты сокращаются на 9238,18 тыс.руб., (или 2,2 раза) за счет отказа от значительной части платного сырья для переработки. Ожидается увеличение затрат на транспортировку, за счет увеличения количества точек сбора ТБО (10 % в год). Затраты на оплату труда снизятся на 10 % в год, так как, получаемое сырье не требует прежнего объема рабочей силы для сортировки. На 1216 тыс.руб. амортизация основных средств за счет обновления парка контейнеров.

Исходя из полученных значений показателей эффективности программы, затраты – оправданы и реализацию программы стоит считать целесообразной.

Список использованных источников

1. Гражданский Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 30 нояб. 1994 г. № 51-ФЗ: (в ред. от 3 авг. 2018 г.; с изм. и доп. от 1 янв. 2019) // КонсультантПлюс: справ. правовая система. – Версия Проф. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения 12.04.2020 г.)
2. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 31.12.2017 N 503-ФЗ // Консультант Плюс: справ. правовая система – Версия Проф. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_321998/ (дата обращения 20.04.2020 г.)
3. Федеральный закон 458 от 29.12.2014 (ред. от 03.04.2018) «О внесении изменений в ФЗ «Об отходах производства и потребления»// Консультант Плюс: справ. правовая система – Версия Проф. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172948/ (дата обращения 20.04.2020 г.)
4. Haupt M. et al. Is there an environmentally optimal separate collection rate? //Waste management. – 2018. – Т. 77. – С. 220-224.
5. Romano G., Rapposelli A., Marrucci L. Improving waste production and recycling through zero-waste strategy and privatization: An empirical investigation //Resources, Conservation and Recycling. – 2019. – Т. 146. – С. 256-263.
6. Панкова О. Д. Проблемы накопления и переработки твердых бытовых отходов //инновационные подходы в решении проблем современного общества. – 2019. – С. 15-16.
7. Аринина Е. В., Комарова О. М. Эффективность управленческих решений в области утилизации и переработке тбо: отечественный и

зарубежный опыт //Научные и творческие достижения в рамках современных образовательных стандартов. – 2019. – С. 6-12.

8. Мартыненко Г. Н., Комаров А. С., Грибанов М. С. Способы и технологии переработки мусора в сырье //Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. – 2019. – №. 2. – С. 43-49.

9. Барышева О. Б. И др. Высокотемпературная переработка твердых бытовых отходов //Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2019. – №. 2 (48).

10. Хантимирова С. Б. и др. Анализ и обоснование выбора способа переработки отходов производства и потребления //Инженерный вестник Дона. – 2019. – №. 1 (52).

11. Курочкина С. В. Проблемы развития рынка переработки вторичных материалов //Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2020. – №. 1. – С. 110-114.

12. Егорова М. В. Проблемы эффективности организации процессов рециклинга полимеров в рамках комплексного освоения ресурсов углеродного сырья// Вестник Казанского технологического Университета. – 2011. – №. 5. – С. 116-119

13. Васильев А.Н., Орлов Я.В., Щукина А.Я. Совершенствование механизма управления системой рециклинга отходов // Вестник ВУиТ – 2013. – №. 2. – С. 47-64.

14. Иващенко И. А. Анализ особенностей рынка вторичного сырья //Инновационная наука. – 2016. – №. 2-1 (14).

15. Борисов Д.В. устойчивое обращение с твердыми отходами: что мешает и как быть// IX международный форум «Экология». – 2018. – №. 31-33.

16. Рециклинг полимеров в россии: настоящее и будущее [Электронный ресурс]// Информационно-аналитический центр «Rupec». – Режим доступа: <http://www.rupec.ru/analytics/36881/> (дата обращения 25.03.2020 г.)

17. Абрамов В. В. Анализ состояния вторичной переработки пластмасс в России//Доклад на VII Конгрессе переработчиков пластмасс (г. Москва). – 2014. – №. 67-68.

18. Распоряжение П. Р. Ф. от 25.01. 2018 № 84-р" Об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года"[Электронный ресурс] //URL: <http://static.government.ru/media/files/y8PMkQGZLfbY7jhn6QMruaKoferAowzJ.pdf> (дата обращения 17.07. 2018). – 2018.

19. «Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment (дата обращения 12.04.2020 г.).

20. Меньшикова В. К., Мальцева Н. В., Чехунов В. В. Утилизация и переработка твердых бытовых отходов в России и других странах //региональные рынки потребительских товаров: качество, экологичность, ответственность бизнеса. – 2019. – С. 244-247

21. Zhang Z. et al. Industrial Robot Sorting System for Municipal Solid Waste //International Conference on Intelligent Robotics and Applications. – Springer, Cham, 2019. – С. 342-353

22. Petkovic D. Modeling of Information System for Solid Waste Management. – 2018.

23. Mesjasz-Lech A. Обратная логистика твердых бытовых отходов - в сторону городов с нулевыми отходами // Транспортные исследования. - 2019. - Т. 39. - С. 320-332

24. Waste Management in the United States - Statistics & Facts [Электронный ресурс]: // U.S. waste management and remediation services gross output from 2007 to 2018 URL: <https://www.statista.com/statistics/262831/us->

waste-management-and-remediation-services-gross-output/ (дата обращения: 03.04.2020 г.)

25. Евростат - статистическая служба Европейского союза [Электронный ресурс]: // Переработка отходов в странах ЕС в 2004 и 2017 гг. (публикация от 19 июля 2018) – №571. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat> (дата обращения: 23.03.2020 г.)

26. Waste Management in the United States - Statistics & Facts [Электронный ресурс]: // U.S. waste management and remediation services gross output from 2007 to 2018 URL: <https://www.statista.com/statistics/262831/us-waste-management-and-remediation-services-gross-output/> (дата обращения: 03.04.2019 г.)

27. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования [Электронный ресурс]: // Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. – Режим доступа: <https://rpn.gov.ru/> (дата обращения 12.04.2020 г.).

28. Курочкина С. В. Проблемы развития рынка переработки вторичных материалов // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2020. – №. 1. – С. 110-114.

29. Волкова А. В. Рынок утилизации отходов //М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Институт «Центр развития. – 2018.

30. «Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment (дата обращения 12.04.2020 г.).

31. «Мусорная реформа» и отдельный сбор отходов: результаты мартовского опроса «Левада-центра» [Электронный ресурс]: // Официальный сайт аналитического центра «Левада». – Режим доступа:

<https://www.levada.ru/2019/05/15/musornaya-reforma/> (дата обращения 12.04.2020 г.).

32. «Томск геоэкология» [Электронный ресурс]: // Официальный сайт компании ООО «Томск геоэкология». – Режим доступа: <http://eco.tomsk.ru> (дата обращения 14.04.2020 г.).

33. Клымчева Ю. Бизнес на мусоре [Электронный ресурс]: // Официальный сайт Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области. – Режим доступа <https://depnature.tomsk.gov.ru/news/front/search?search=бизнес+на+мусоре&logic=0&dateBegin=&dateEnd=> (дата обращения 22.04. 2020 г.).

34. «Чистый мир» [Электронный ресурс]: // Официальный сайт компании ООО «Чистый мир». – Режим доступа: <http://www.clearwld.ru> (дата обращения 22.04.2020 г.).

35. «Мусорная реформа» в Томской области» [Электронный ресурс]: // Официальный сайт регионального информационного агентства «РИА ТОМСК» – Режим доступа: https://www.riatomsk.ru/article/garbage_reform_tomsk_region (дата обращения 25.04.2020 г.).

36. Политехники разрабатывают приложение для правильной сортировки мусора [Электронный ресурс]: // Служба новостей ТПУ – Режим доступа: <https://news.tpu.ru/news/2020/02/12/35849/> (дата обращения 26.04.2020 г.).

37. Анализ рынка контейнеров для ТБО в России [Электронный ресурс]: // маркетинговое агентство «Megaresearch» – Режим доступа <https://www.megaresearch.ru/> (дата обращения 26.04.2020 г.).

38. «Рекомендуемые расчетные показатели объема накопления твердых бытовых отходов на объектах образования отходов муниципального образования «Город Томск» [Электронный ресурс]: // Приложение к распоряжению администрации Города Томска от 31.01.2014 № р 60. – Режим доступа: <http://www.admin.tomsk.ru> (дата обращения 25.04.2020 г.).

Приложение А
(обязательное)

Literature review on problems and prospects of the market of municipal solid waste (MSW) processing

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ81	Абдуллаев Абзор Лутфуллаевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Селевич Татьяна Семеновна	Кандидат экономических наук, доцент		

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Цепилова Анна Владимировна			

1 Problems and prospects of the market of MSW processing

1.1 Features of the market of processing of MSW and its main problems

Under modern conditions of development in industrial production, two problems are particularly acute for mankind, namely a lack of raw materials and excess of garbage and waste, including physically rejected and morally worn-out products.

Municipal solid waste (further MSW) is stuff comprising food, objects improper for use or goods which have lost consumer quality. Waste can be categorized into garbage (unusable household or industrial residues of any substance) and municipal garbage (non-biological solid waste of natural or artificial origin)⁴⁸.

Looking back at experience of foreign countries, it is possible to notice the following trends:

- 1) Division of garbage. The person throwing away garbage divides it into components.
- 2) Direct financing of factories and plants involved in waste recycling.
- 3) The attitude to garbage as to secondary raw materials which can be processed to other materials, recycled and used again⁴⁹.

Because of the increase in consumption, the demand for thermal and electric power also increases. In this situation, it is possible to consider municipal solid waste as fuel for obtaining thermal energy.

Let us consider three (3) widely applied waste recycling methods.

Polygon burial is a modern technique in construction, which is one of the most widely used techniques in Russia. Waste which is burnt at polygons emits toxic agents. At polygons a lot of attention is paid to questions connected with environmental pollution. These include the following:

⁴⁸ O.D. Pankova. Problems of accumulation and processing of municipal solid waste//innovative approaches in the solution of problems of modern society. – 2019. – Page 15-16.

⁴⁹ E.V. Arinina, Komarovo O.M. Effektivnost of management decisions in the field of utilization and processing of MSW: domestic and foreign experience//Scientific and creative achievements within modern educational standards. – 2019. – Page 6-12.

- 1) pollution of underground reservoirs,
- 2) pollution of the soil and earth,
- 3) pollution of air with the emitted hazardous toxic agents during burning and decomposition of garbage.

A drawback of this method is that it is impossible to get rid of negative effects of decomposition such as rotting and fermentation. These effects have an adverse effect on the environment. In our country, the landfills occupy the area of over 500 square kilometers.

Composting is a method of processing of waste in which decomposition of waste occurs in a natural way. Such method is mainly used for waste of organic origin but it is applied extremely seldom as it needs thorough preparation. As a result of composting, compost turns out.⁵⁰

The method of composting is not popular in Russia and is applied for personal reasons depending on the population or in the form of fertilizer to crops.

Thermal processing. The essence of this method consists in the combination of thermal processes which in turn influence waste for obtaining energy carriers and inert materials. The impact of thermal processes neutralizes waste and reduces the size and weight.

Modern thermal processing has the following advantages: productive neutralization of waste (all harmful microflora is destroyed), the amount of waste decreases and the energy potential of waste is enhanced.

It is possible to say that burning is the most effective and easy way of thermal processing. Its advantages consist in high level of the technologies which passed tests, serially released equipment, a long warranty service life and increased automation level.⁵¹

Thus, there is a number of ways of MSW management: polygon burial; composting; thermal processing; plasma processing; processing of MSW. All

⁵⁰ G.N. Martynenko, Mosquitoes of Ampere-second., M.S. Griбанov. Ways and technologies of waste recycling in raw materials//Town planning. Infrastructure. Communications. – 2019. – No. 2. – Page 43-49.

⁵¹ O.B. Barysheva, etc. High-temperature processing of municipal solid waste//News of the Kazan state architectural and construction university. – 2019. – No. 2 (48).

existing methods of management of waste have their advantages and shortcomings. However, the method of processing of waste for the purpose of their reuse is the safest and the most effective one.

1.2 Experience of developed countries in solving problems of MSW processing

In such countries as Germany, Norway, Japan sorting of garbage is carried out at home where all family is accustomed to it since the childhood. It provoked enormous interest of citizens to garbage and its utilization. Emergence of clean streets, lack of dump sites and stench, careful attitude to infrastructure and appearance of urban areas became consequential.

It is possible to differentiate between two main trends in utilization of MSW in world practice when developing measures for management of MSW – European and Asian.

Table 26 – Main trends in development of salvage processing⁵²

	European	Asian
Processing method	Secondary processing in initial material	Secondary processing in construction material
Utilization method	Utilization by means of pyrolysis and composting	Utilization by means of burning and pyrolysis
Method of collecting	Debugged system of sorting	Complex collecting waste

Features of the European trend in development of processing of salvage in processing of waste in initial material. This direction provides uses of the received raw materials for stimulation of work of the enterprises making new products from this salvage thereby developing processes of recycling commercially.

⁵² V.K. Menshikova, N.V. Maltseva, V.V. Chekhunov. Utilization and processing of municipal solid waste in Russia and other countries//the regional markets of consumer goods: quality, environmental friendliness, responsibility of business. – 2019. – Page 244-247

The features of the Asian trend in development of processing of salvage consists in the use of the received materials for expansion of infrastructure. A striking example is the islands of Odaiba in Japan.

These directions unite the culture of the western and eastern areas. However, each of them is focused on the mentality, budget, turnover of money, consumption level and other specifications of the said country.

One more important feature of foreign practice of sorting and secondary processing of waste is the leading role of the state in this area in a number of countries. Besides, the activity of provinces, municipalities and private business working in the sphere of waste recycling is high. The leading role of the state causes existence of national or regional programs which sets the direction to those efforts which are made by other subjects of the related activity.

The main arguments of the studied information campaigns abroad come down to underlining ecological responsibility of representatives of the target audiences and also to the importance of their personal participation in forming the economy of the closed cycle (circular economy). Similar structure of economy acts as the most important element of an image of the future built around promotion of sorting of garbage. Besides the so-called "principle 3 R" – Reduce, Reuse and Recycle, Recycle became the main slogan of propaganda activity in the studied area, i.e. "reduce (consumption or use), reuse, and give to processing". This slogan is widely used in various countries and is focused on the maximum coverage of target audiences.⁵³

Among the key ideas about the promotion of the processing of MSW in developed countries, it is possible to point out the following:

- Transition to closed cycle economy. It will allow the reduction of negative ecological impact, thanks to reduction of use of resources by production;
- Maximum secondary processing of waste. This approach will allow for reduced consumption of primary resources and production expenses at large;

⁵³ Zhang Z. et al. Industrial Robot Sorting System for Municipal Solid Waste//International Conference on Intelligent Robotics and Applications. – Springer, Cham, 2019. – Page 342-353

- Maximum sorting of processed waste. Only correctly sorted garbage can be processed and used as raw materials for new products;
- Maximum inclusion of the population. Actions of each person matters, as everyone can use more reasonable methods of management of waste at home, at work and in public places;
- Maximizing values of processing of MSW. Recycling has versatile values, including the creation of new jobs;
- Minimization of the use of non-decomposable and non-processible waste. Actions for minimization of waste, such as refusal to use plastic packages or ware, only purchases of those products which will be used to bring benefit to the environment and also save money.⁵⁴⁵⁵

It is possible to notice that in this aspect of the theses the ecological arguments intertwines with the economics. However, the latter, unlike the Russian practice, has no relation to fares for transportation of garbage and is rather coordinated to potential economy of households upon purchases. Besides the general economic reasons connected with the creation of new jobs there will also be slower exhaustion of primary resources.

For example, in Great Britain the national program "Overwork Now" is financed by the state. However, control over this program is performed by the welfare institution of the Waste and Resources Action Programme (WRAP). Every year WRAP organizes the action "Recycle Week" (Week of processing of waste). This year, the action has taken place already for the fifteenth time. The slogan chosen for the fifteenth time this year was: "Recycling we do, because it matters". (Processing we do, because it is important). The purpose of an action is to induce the public to more processes, having shown advantages of their utilization. The entire event lasted for a week. The competition of photos on social networks was organized: users had to find and photograph streets with logo of the Recycle Now program placing them in the blog with the corresponding hashtag. These measures

⁵⁴ Petkovic D. Modeling of Information System for Solid Waste Management. – 2018.

⁵⁵ Mesjasz-Lech A. The return logistics of municipal solid waste - towards the cities with zero waste//Transport researches. - 2019. - T. 39. - Page 320-332

yield the following result. In 2004 Great Britain processed only 23% of waste whilst in 2017 on salvage, 44% were processed.

The regulating ARA company keeps staff of about 260 consultants who are ready to answer questions on sorting of waste in Austria. They provide the updated information on local specifications of separate systems of collecting waste and find out requirements of households at the municipal level. Behind consultation, it is possible to address the municipal office or the local association on waste management.

In Italy, the Aprica Company created a website, which contains detailed information on opportunities of utilization of a huge number of different types of waste whose list is sorted alphabetically. It should be noted that the content of the website Aprica is translated into 8 languages. Besides Italian, information is provided in English, Spanish, French, Chinese, Arabic, Ukrainian, Romanian and Sinhalese languages. Similar instructions in the form of paper booklets are distributed by the Ama company – operator on collecting MSW in Rome.

The Citeo company started the new Club Citeo project for children from 6 to 12– the space devoted to young champions in separate collecting garbage. On the website it is possible to find various instructions written especially for children and also materials for parents and methodical instructions for teachers.⁵⁶

In France, informing households on specific rules of sorting of waste is carried out at the local level. In brochures which extend local municipalities, not only rules of sorting of garbage are found, but also information on what will happen to waste after sending it to the sorting centers is briefly provided. Also the facts about products that can be the processed (for example) are given: it is possible to make a toilet roll of 6 cartons of milk, and 1 pan of 8 cans).

Since 2015 all German households are obliged to sort garbage, and to do it correctly. For this purpose, platforms for garbage containers have explanatory

⁵⁶ The European agency on the environment – [An electronic resource)]//Processing of waste (publication of November 22, 2019) – No. 378. URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/waste-recycling-1/assessment-1> (date of the address: 23.03.2020)

information on boards – for those who have doubt in what container to throw, for example, wet towel wipes and bags from tea are often established.

In Germany the whole system of penalties for violations of the rules of separately collecting garbage is introduced. Their size varies from 20 to 2500 euros depending on the offence.

Monetary collections which appeared in Europe not so long ago stemmed from Singapor. For a small piece garbage which is thrown out by a ballot box (for example, a match or a small wrapper), it is necessary to pay 150 Singapore dollars (about 94 US dollars).

The penalty for the thrown-out cans and bottles from drinks and newspapers makes already about 1000 dollars. Repeated violation will cost 5000 Singapore dollars or community service– for example, it is necessary to spend time cleaning the Singapore streets. Such policy of the authorities seems very effective – Singapore is considered the cleanest city of Asia.

As a result of the effective promotion of processes on sorting MSW, rates of processing and the use of secondary materials, there has been a steady growth in the below-mentioned countries.

Table 27 – Processing of waste in EU countries in 2004 and 2017 (% of total amount of the produced MSW) ⁵⁷

	2005	2018	Change
European Union	36	55	18
Belgium	52	55	3
Czech Republic	31	58	27
Denmark	26	51	25
Germany	56	69	13
Spain	21	46	25
France	30	51	21
Italy	18	49	31
Netherlands	47	60	13
Austria	57	59	2
Finland	13	48	35
Sweden	45	51	6

⁵⁷ Eurostat is statistical service of the European Union [Electronic resource)]//Processing of waste in EU countries in 2004 and 2017 (publication of July 19, 2018) – No. 571. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat> (date of the address: 23.03.2020)

Great Britain	24	55	31
Norway	37	53	16
Switzerland	49	58	9

In 2018 the EU processed about 55% of all waste (except for the main mineral waste (in comparison with 36% in 2005)).

The European method of waste management has switched from the approach aimed to decrease harm to human health and the environment to the approach which considers waste as an important resource. Defining policy of the EU for waste, it is based on hierarchy of waste, which gives a priority to prevention of waste, and then preparation for reuse, processing, restoration and at last, the removal or burial that is the least desirable option.

In 2015 the European Commission adopted the action plan for the creation of closed economy. The complexity of the actions for the implementation of the project begins with the concept directed to advance and promote sorting, processing and recycling of MSW.

Thus, an important role in the realization of an effective system for addressing waste in developed countries is played by promoting the process of sorting, processing and reuse of MSW.

From the point of view of argumentation based in favor of separate collecting of garbage, the ecological message has the greatest influence. With sorting of garbage, the involvement of waste in a secondary phase closely coordinates that which also means reduction of effects on the environment and a decrease in the level of environmental pollution.

The second most important thing is the economics of this thesis. It is essential to consider the possibility of development of the market of MSW. Experience of the EU and the USA proves that the use of approach of involvement of the population and business in processing of waste, allows for the creation of an effective system of separate collecting and processing of MSW.

1.3 The market of processing of MSW in Russia

Analyzing the current situation with household waste in Russia, the difficult situation in the sphere of their utilization can be revealed. Lately, growth in amounts of household waste in Russia is very fast. Figure 4 presents data on the amount of waste from 2000 to 2019. It can be seen noticed that there is a rapid growth in the Russian Federation. The graph below shows the data on the quantity of waste generated within this period of time.

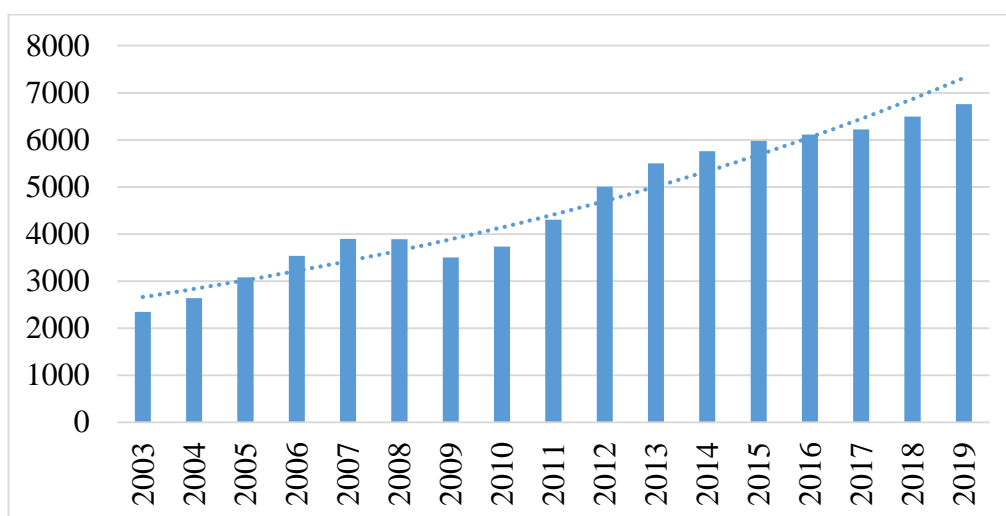


Figure 24 – The volume of waste in Russia from 2000 to 2019, million tons.⁵⁸

According to ‘Rosprirodnadzor’, the volume of the industrial and domestic waste, which had been saved up in Russia by the beginning of 2018, was 38.8 billion tons. At the same time during 2017, 6 billion 220.6 million tons were formed (12.5% more than in 2016). 2 billion 53.9 million tons of waste were utilized for reuse in 2018.⁵⁹

The main environmental problem lies not in increasing the amount of garbage but in a lack of its hi-tech utilization. The most widespread way of recycling in Russia is polygon burials.

As it was noted above, the amount of the saved-up waste at the beginning

⁵⁸ S.V. Kurochkina. Problems of development of the market of processing of secondary materials//Bulletin of the Voronezh institute of high technologies. – 2020. – No. 1. – Page 110-114.

⁵⁹ Federal Nature Management Supervision Service [Electronic resource]//Official site of Federal Nature Management Supervision Service. – Access mode: <https://rpn.gov.ru/> (date of the address of 12.04.2020).

of 2018 reached nearly 39 billion tons. By expert estimations, from 4 to 7 million hectares of the earth's crust are busily engaged compared to the territory of many European countries. Today placement of waste is in critical condition, especially in MSW segment. A large number of the grounds are approaching exhaustion while the volume of formation of waste of consumption grows. According to the register representing the list of all objects with legal grounds, it is possible to store waste contained (2017) from 849 grounds, dumps and various storages. 170 of them are MSW specialized grounds, the others are the sludge collectors, overburden dumps and other objects relating to waste of production activity. At the same time, according to the experts, in the Russian Federation there are from 30 to 100 thousand unauthorized dumps and several thousands became redundant after 2014 when requirements to placement of waste were toughened. Construction of new grounds does not compensate for leaving of capacities; the forced closing of grounds has already led to "garbage collapse" in the Moscow area. On incineration plants, the Russian Federation has ten (10)%, 1–2% are taken out, since they are formed in residential locations. The calculations based on comparison of residual capacities of landfills in the Russian Federation and the rate of formation of waste confirm an obvious thesis that plane placement will not solve the garbage problem.

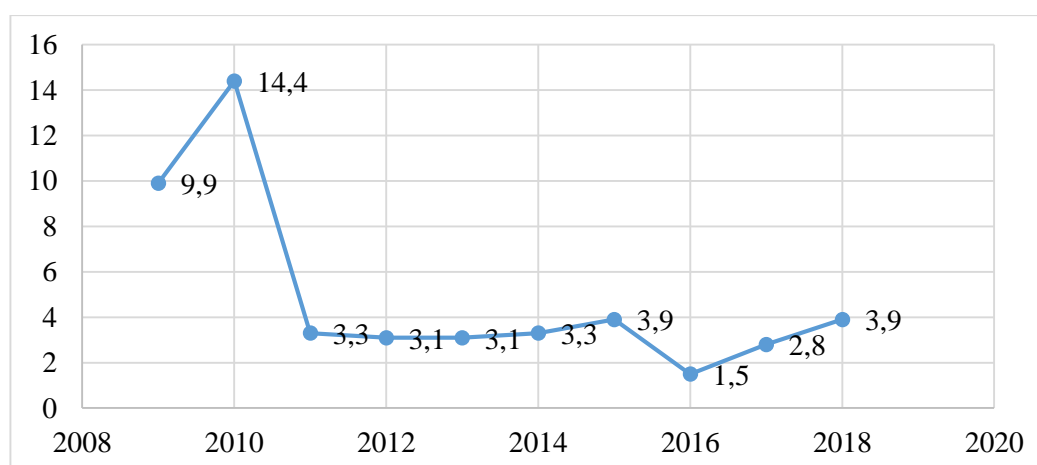


Figure 25 – Commissioning of the enterprises and grounds on utilization, neutralization and burial toxic industrial, household, etc. waste, million

tons/year.⁶⁰

The lack of a system of separate collection and processing of waste is the main reason for rapid growth of the number of dumps. Statistically in the Russian Federation, only 4 - 6% of waste of all their weight are exposed to processing. About 94% of waste undergo the procedure of transportation on dumps and grounds where there is burial.

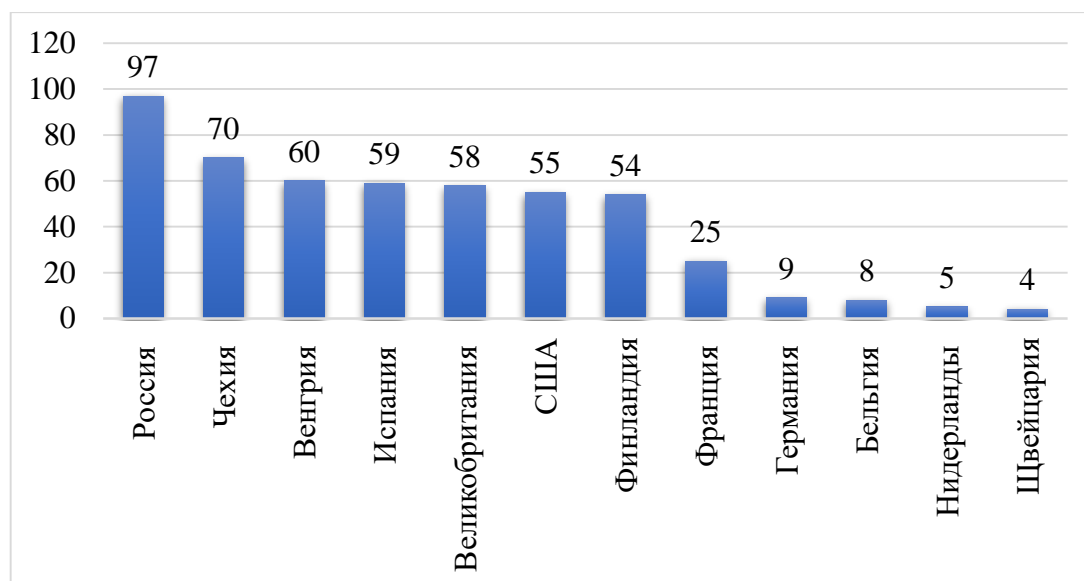


Figure 26 – A share of the waste buried on grounds worldwide (% of total amount of the made waste).⁶¹

At the beginning of 2018 in Russia there were 15.4 thousand companies having the license for such activities as collecting, transportation, processing, utilization, neutralization, placement of waste of the I-IV hazard classes. For work with waste of the V hazard class, a license is not required. The greatest number of the companies which carry out activities in the sphere of transportation of household waste, or specialize in processing of one type of waste (waste paper, plastic).

Key indicators of the market of separate types of waste for 2017 are

⁶⁰ A.V. Volkova. Recycling market//M.: National research university Higher School of Economics. Institute "Center of development. – 2018.

⁶¹ A.V. Volkova. Recycling market//M.: National research university Higher School of Economics. Institute "Center of development. – 2018.

presented in the table.

Table 28 – Key indicators of the market of separate types of waste in 2017.

Type of raw materials	Waste paper	Glass	Plasticity	Rubber waste
Resource base	Paper waste	Container, sheet and so forth glass	All types of plastics, including packing	Tires, tires, cameras
Formation of raw materials, suitable for processing	12000	4000	3600	729
Collecting	3230	1130	450	95
Extraction coefficient	27%	28%	12%	13%
Market indicators of basic products of processing	The sorted waste paper	Cullet (including raw)	Crusher, flakes, granulate etc.	Rubber crumb
Output of secondary raw materials	3230	1130	450	66
Export	349	0.2	12	0.5
Import	34	62.7	23	10.4
Settlement consumption in domestic market	2915	1193	461	76.2

From the data given above, it is obvious that the leader of the Russian industry in waste processing is the waste market: in 2017 the Russian producers used 2.9 million tons of secondary raw materials. Besides, 349 thousand tons were exported abroad. The extraction coefficient characterizing the amount of collected waste in relation to the volume made at the same time was 27%. The market for processing of glass with a rated capacity of consumptions of 1.2 million tons is second important. The coefficient of extraction of glass waste also is at a rather high (adjusted for the Russian reality) level – 28%. The coefficient of extraction of plastic and rubber waste is significantly lower (10–15%). This is connected with the fact that major part of this waste is generated by the population. Rated market capacity of plastic waste was 461 thousand tons in 2017, thus far more than 3.5 million tons were generated. The volume of collected rubber waste from which more than 90% are tires and other tire materials was 95 thousand tons in 2017 – only 13% of the total volume. From them 66 thousand tons were processed into

rubber crumb, the rest was the share of by-products (metal and textile cord).

The number of the enterprises which are engaged in processing of waste with receiving salvage is over 200 (At the beginning of the state registry of objects of recycling included 211 enterprises of various specialization).

The data on financial performance of activity of the enterprises for processing of salvage provided by 'Rosstat' are shown in table 4 below.

Table 29 – Financial performance of activity of the enterprises for processing salvage ⁶²

Indicators	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Profit (loss) before taxation, billion rubles.	- 312	- 51	3106	1170	2697	3180	8514	6229
Proceeds from sales, billion rubles.	197021	177385	210747	228397	245077	255863	270575	285287
Profitability, %	- 0.002	0	0.015	0.005	0.011	1.243	3.147	2.183

In conclusion, despite positive trends of development in the industry with regard to waste, financial performance remains critical, profitability of the enterprises for processing of salvage for the assessed period does not exceed 3.2%. This can be attributed to the fact that the profitability of this industry is low.

The fact that residents of the Russian cities are ready to participate in the processing of MSW is a positive sign. According to survey of the Levada center conducted upon the request of Greenpeace in 2019, a half of the interviewed Russians are ready to sort garbage in the apartments for its further processing if tanks for separate collecting garbage are near the house. 16 % said that they sort garbage now. 29 % of respondents said that they are not ready for house sorting. Readiness to begin to sort waste was stated mostly by residents of the Siberian region, North Caucasian and Southern districts (about 75-80% of inhabitants of these regions are ready to begin to divide garbage).

⁶² "Federal State Statistics Service [Electronic resource]//Official site of Federal State Statistics Service. – Access mode: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment (date of the address of 12.04.2020).

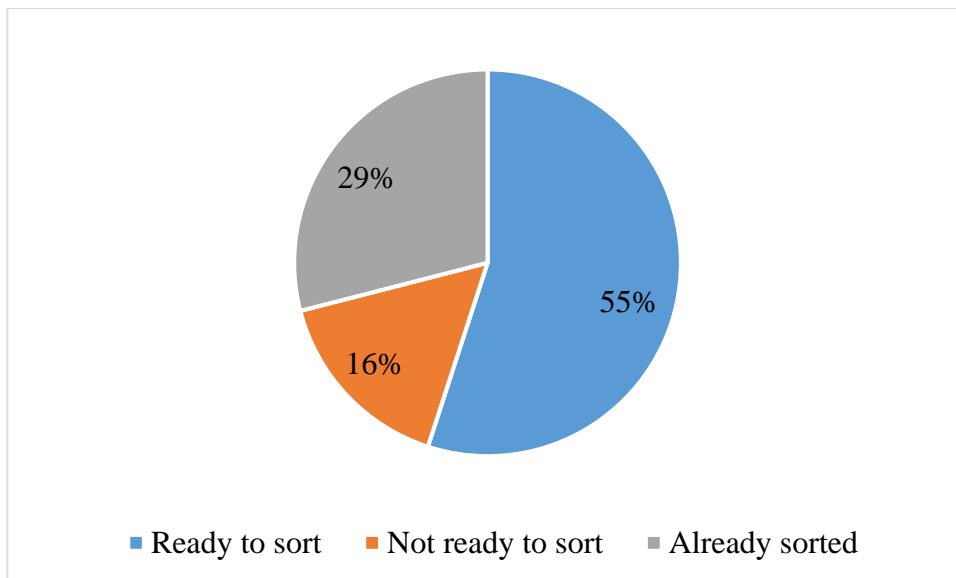


Figure 27 – Results of poll of the Levada center.⁶³

As shown in the results of the polls, residents of the cities of Russia are ready to separate MSW if the relevant organizations provide them with infrastructure.

Thus, the Russian market of processing of MSW has a number of problems: high level of accumulation and waste disposal, low level of extraction of useful components, low-level involvement of products of waste processing in an industrial cycle, low technological level of the enterprises involved in waste processing, imperfections within the regulatory framework and technical regulation in waste processing.

⁶³ "Garbage reform" and separate collecting waste: results of March poll of Levada Center [Electronic resource]//Official site of analytical cent Levada. – Access mode: <https://www.levada.ru/2019/05/15/musornaya-reforma/> (date of the address of 12.04.2020).

Приложение Б

(справочное)

Бухгалтерский баланс ООО «Чистый мир»

Наименование показателя	Код	2016	2017	2018	2019
АКТИВ					
I. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ					
Основные средства	1150	1567	4240	7931	8673
Финансовые вложения	1170	0	0	0	275
Итого по разделу I	1100	1567	4240	7931	8948
II. ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ					
Запасы	1210	4373	7750	7456	2101
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	1220	0	25	0	0
Дебиторская задолженность	1230	11071	14559	15571	46 370
Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	1240	0	691	0	0
Денежные средства и денежные эквиваленты	1250	782	1595	6718	774
Прочие оборотные активы	1260	67	254	0	0
Итого по разделу II	1200	16293	24874	29745	49 245*
БАЛАНС	1600	17860	29114	37676	58193
ПАССИВ					
III. КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ					
Уставный капитал (складочный капитал, уставный фонд, вклады товарищей)	1310	10	10	0	0
Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	1370	81	870	0	0
Итого по разделу III	1300	91	880	2086	2591
IV. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА					
Заемные средства	1410	0	0	3500	2771
Отложенные налоговые обязательства	1420	0	218	0	0
Прочие обязательства	1450	0	0	1138	0
Итого по разделу IV	1400	0	218	4638	2771
V. КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА					
Заемные средства	1510	0	375	375	303
Кредиторская задолженность	1520	17769	27641	30 577	52 528
Итого по разделу V	1500	17769	28016	30 952*	52 831*
БАЛАНС	1700	17860	29114	37676	58193

Приложение В (справочное)

Отчет о финансовых результатах ООО «Чистый мир»

Наименование показателя	Код	2015	2016	2017	2018	2019
Выручка	2110	9073	14356	29484	31013	39699
Себестоимость продаж	2120	5730	7318	24065	31931	37174
Валовая прибыль (убыток)	2100	3343	7038	5419	-918	2525
Коммерческие расходы	2210	-584	-1528	-185	0	0
Управленческие расходы	2220	-2647	-5344	-3165	0	0
Прибыль (убыток) от продаж	2200	112	166	2069	-918	2525
Прочие доходы	2340	0	0	227	9348	312
Прочие расходы	2350	-53	-57	-1124	-6176	-2206
Прибыль (убыток) до налогообложения	2300	59	109	1172	2254	631
Текущий налог на прибыль	2410	-16	-22	-115	-543	-126
в т.ч. постоянные налоговые обязательства (активы)	2421	0	0	-97	0	0
Изменение отложенных налоговых обязательств	2430	0	0	-218	0	0
Чистая прибыль (убыток)	2400	43	87	839	1711	505
СПРАВОЧНО						
Совокупный финансовый результат периода	2500	43	87	839	1 711*	505*

Приложение Г
(справочное)

Соглашение между ООО «Чистый мир» и региональным оператором УМП «Спецавтохозяйство»

Соглашение №01/22-01/-2020

г. Томск «22» января 2020 г.

УМП «Спецавтохозяйство г.Томска», именуемое в дальнейшем Сторона 1, в лице директора Жигайлова Е.А., действующего на основании Устава, с одной стороны, и ООО «Чистый мир», именуемое в дальнейшем Сторона 2, в лице директора Винокурова В.В., действующего на основании Устава, с другой стороны, совместно именуемые стороны, подписали настоящий

**Коммерческая
тайна**

В. Винокуров

[Подпись]

Коммерческая тайна

Сторона 1

УМП «Спецавтохозяйство г.Томска»
Адрес: 634050, г.Томск, пр. Комсомольский,66
ИНН 7017001968
КПП 701701001
ОГРН 1027000880323

В.А. Жигарев



Сторона 2

ООО «Чистый мир»
634041, г. Томск, пер. Лесной, 4, пом.47
ИНН 7017342799
КПП 701701001
ОГРН 1137017024517

В.В. Винокуров



Приложение Д

(справочное)

Список адресов для установки «Желтых сеток» ООО Чистый мир, утвержденный региональным оператором УМП «Спецавтохозяйство»



**РЕГИОНАЛЬНЫЙ
ОПЕРАТОР**
ТОМСК И ТОМСКИЙ РАЙОН

ИНН/КПП 701700 1958/701701001
Р/С 40602810284000091501
Сибирский филиал ПАО «Промсвязьбанк»
БИК 045004816 К/С 3010181050000000816
ОГРН 1027000880323
ОКПО 03248739, ОКВЭД 90.00.2

634050, Г. ТОМСК, ПР. КОМСОМОЛЬСКИЙ, 66. УМП «СПЕЦАВТОХОЗЯЙСТВО Г. ТОМСКА»
ТЕЛ. ПРИЕМНАЯ: (3822) 905-888, ТЕЛ. ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ: (3822) 908-070, E-MAIL: PRIEM@SANTOMSK.RU

№ 44 от 14 20 20 г.
на исх. № 28 от 14 20 20 г.

Директору ООО «Чистый мир»
В.В. Винокуров
634041, г.Томск, пер.Лесной,4, пом.47
8-953-926-21-13
Электронный адрес: pw-office@mail.ru

По вопросу установки сеток
для раздельного сбора мусора

Уважаемый Вячеслав Владимирович!

В ответ на Ваше письмо №28 от 17.02.2020г, сообщаем:

В соответствии с заключенным соглашением № 01/22-01/2020 от 22.01.2020 между УМП «Спецавтохозяйство г. Томска» и ООО «Чистый мир», о сотрудничестве на оказание услуг по сбору и транспортированию твердых коммунальных отходов V класса из контейнеров для раздельного сбора мусора, а также приложению №1 к настоящему соглашению, ООО «Чистый Мир» заявил о готовности установки дополнительных контейнеров для раздельного сбора мусора.

Учитывая многочисленные обращения жителей г.Томска и присоединенной территории Города Томска, просим Вас провести работы по размещению емкостей раздельного сбора мусора и организовать регулярный вывоз данных сеток.

Места для размещения емкостей для раздельного сбора мусора предполагается привязать к существующим контейнерным площадкам по следующим адресам :

1. г.Томск,ул.Береговая, 5
2. г.Томск,п.Спутник, Октябрьский район
3. г.Томск,ул.Ново-Станционный переулок, 28
4. г.Томск,ул.Нижний переулок, 45
5. г.Томск , ул.Тепличная (Кузовлево)
6. г.Томск , п. Светлый поселок, 7
7. г.Томск , п.Светлый поселок, 15
8. г.Томск,ул.Иртышская, 21
9. Томский район, д. Кисловка, ул. Советская,20
10. Томский район, Северный парк,ул.Анны Ахматовой ,7
11. Томский район, Северный парк, Марины Цветаевой,6
12. Томский район, д. Кисловка, ул. Мира,6
13. Томский район, д. Черная речка, ул. Советская,11
14. Томский район, с. Вершинино, ул. Ларинская,1
15. Томский район, д. Черная речка, Шегарский,1
16. Томский район, с. Батурино, ул.Советская,7
17. Томский район, Кафтанчиково, ул.Коммунистическая,19
18. Томский район, д.Казанка, ул.Садовая,13
19. Томский район, п.Синий утёс, ул. Парковая,3
20. Томский район, Коларово, ул. Центральная,2а
21. Томский район, п. Копылово, ул.Новая,1

22. Томский район, с.Дзержинского, ул.Лесная,38
23. Томский район, с.Тимирязевское,ул.Новая, 2
24. г.Томск,ул.Октябрьская, 26
25. г.Томск , ул.Междугородная, 28
26. г.Томск,ул.Угрюмова,1
27. г.Томск, Кольцевой проезд,12
28. г.Томск, Урожайный пер. 30
29. г.Томск, Баранчуковский,4
30. г.Томск, Музыкальный,10
31. г.Томск, Ивана черных,66
32. г.Томск, Степановка,ул.Калужская,17
33. г.Томск,ул.Бирюкова,6
34. г.Томск, мкр.Наука,ул. Академика Сахарова, 2
35. г.Томск, Водяная,10
36. г.Томск, Нефтяная,7
37. г.Томск, Мельничная,45а
38. г.Томск, Б.Подгорная,56
39. г.Томск, пр-к.Академический,9
40. г.Томск, Ботанический,16
41. г.Томск, Кузнечный взвоз,14
42. г.Томск,ул.Говорова,70
43. г.Томск, пересечение Яковлева, Песочный
44. Томский район, с.Курлек, ул. Кедровая,2
45. Томский район, с.Курлек, ул. Заводская,26
46. Томский район, с.Курлек, ул. Тракторная,67
47. Томский район, с.Калтай, ул. Мичурина, 1
48. Тимирязевское, ул.Октябрьская 135
49. Тимирязевское, ул.Октябрьская 91а
50. Тимирязевское, ул.Чапаева 24
51. Тимирязевское, ул.Октябрьская,15
52. Тимирязевское, ул.Ленина 1
53. Тимирязевское, пересеч. ул. Новая и Старо-Тракторная
54. Тимирязевское, ул.Больничная 29
55. Тимирязевское, ул.Путевая 1
56. Тимирязевское, ул.Больничная 52а
57. Тимирязевское, пересеч. ул. Ленина и Некрасова
58. Тимирязевское, мкр. Юбилейный
59. Тимирязевское, ул. Водозаборная
60. г.Томск,п.Нижний склад,ул.Нижне-Складская,37
61. д.Эушта,пер. Клубный,2
62. с. Дзержинское, ул. Вольнова,4
63. с. Дзержинское, ул. Фабричная, 16
64. с. Дзержинское, ул. Дзержинского, 28
65. с. Дзержинское, ул. Лесная, 38
66. п.2-ой Заречный, ул. Камышовая
67. д. Тахтамышево, ул.Советская,42
68. д. Тахтамышево, ул.Зеленая,36
69. Кандинка, ул. Октябрьская,26
70. д. Малая-Михайловка, ул.Озерный пер
71. Томский район, с.Корнилово, ул.Гагарина,25
72. Томский район, д. Новомихайловка, ул.Центральная,15
73. Томский район, д. Воронино, ул. Центральная,42
74. Томский район, п. Молодёжный, 6
75. Томский район, с. Александровское, ул.Коммунистическая ,65
76. Томский район, с. Итатка, ул. Советская,3
77. Томский район, п. Мирный, ул.Трудовая,10
78. Томский район, с. Межениновка, ул.40 лет Победы-Солнечная
79. Томский район, Богашёвский тр-т, 24
80. п.Аникино,ул.Басандайская, 11

-
81. п.Просторный, Якорный проспект,4
 82. п.Ключи,ул. Центральная,13
 83. п.Лоскутово, ул. Октябрьская,1а
 84. п.Лоскутово, ул. Гагарина,45
 85. Томский район, с.Лучаново, ул. Кошевого,2
 86. Томский район, с.Богашево, ул.40 лет Октября,41
 87. Томский район, с. Богашево, ул.Линейная, 28
 88. Томский район, д. Некрасово, ул.Садовая,2
 89. Томский район, д. Аксёново, ул.Сиреневая,13
 90. Томский район, д. Белоусово, ул.Кедровая,19
 91. Томский район, с. Петухово, ул. Новостройка,3
 92. Томский район, п. Аэропорт,10
 93. п. Кайдаловка, ул.Центральная,16
 94. Томский район, с. Зоркольево, ул.Трактовая,1
 95. Томский район, д. Кудринка, ул. Кооперативная, 6
 96. Томский район, д. Нелюбино, ул.Мира 5
 97. Томский район, с. Рыболово, ул. Комсомольская 1
 98. Томский район, д. Губино,ул.Ленина,43
 99. Томский район, с. Моряковский Затон, ул. Победоносцева, 25
 100. Томский район, с. Моряковский Затон, пер. Иштанский, 7

Директор 

М.А.Курилов

Исп.: Гусев Е.В. (Начальник ОКК)
Тел.: 8 (3822) 905-980