

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Совершенствование системы обращения с твердыми коммунальными отходами в населенных пунктах Крайнего Севера

УДК 628.46.032(985)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Воробьева Светлана Олеговна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Данков А.Г.	к.и.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Амелькович Ю.А.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Перминов В.А.	д.ф.-м.н.		

Томск – 2018 г.

Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
Р1	Использовать на основе <i>глубоких и принципиальных</i> знаний необходимое оборудование, инструменты, технологии, методы и средства обеспечения безопасности человека и окружающей среды от техногенных и антропогенных воздействий в условиях <i>жестких</i> экономических, экологических, социальных и других ограничений	Требования ФГОС (ПК-3–7; ОПК-1–3, 5; ОК-4–6)*, Критерий 5 АИОР [†] (пп.5.2.1, 5.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р2	Проводить <i>инновационные</i> инженерные исследования опасных природных и техногенных процессов и систем защиты от них, включая <i>критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности</i> с применением <i>глубоких и принципиальных</i> знаний и <i>оригинальных</i> методов в области современных информационных технологий, современной измерительной техники и методов измерения.	Требования ФГОС (ПК-8–13; ОПК-1–3, 5; ОК-4, 9, 10, 11, 12), критерии АИОР Критерий 5 АИОР (пп. 5.2.2, 5.2.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р3	Организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания и безопасному размещению и применению технических средств в регионах, осуществлять взаимодействие с государственными службами в области экологической, производственной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях, находить и принимать управленческие решения с соблюдением профессиональной этики и норм ведения <i>инновационной</i> инженерной деятельности с учетом юридических аспектов в области техносферной безопасности	Требования ФГОС (ПК-4, 6, 14–18; ОПК-1–5; ОК-1, 7, 8), Критерий 5 АИОР (пп.5.2.5, 5.3.1–2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р4	Организовывать мониторинг в техносфере, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации на основе его результатов с использованием <i>глубоких фундаментальных и специальных</i> знаний, аналитических методов и <i>сложных</i> моделей <i>в условиях неопределенности</i> , анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности	Требования ФГОС (ПК-2, 19, 21, 22; ОПК-1–5; ОК-2), Критерий 5 АИОР (п.5.2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р5	Проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных	Требования ФГОС (ПК-20, 23–25; ОПК-1–3, 5), Критерий 5 АИОР

* Указаны коды компетенций по ФГОС ВО (направление 20.04.01 – Техносферная безопасность).

[†] Критерии АИОР (Ассоциации инженерного образования России) согласованы с требованиями международных стандартов *EUR-ACE* и *FEANI*

	комплексов, аудит систем безопасности, осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой	(пп.5.2.5–6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P6	Работать в интернациональной профессиональной среде, включая разработку документации, презентацию и защиту результатов <i>инновационной инженерной деятельности с использованием иностранного языка</i>	Требования ФГОС (ОК-5, 6, 10–12; ОПК-3), Критерий 5 АИОР (п.5.3.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P7	Эффективно работать индивидуально, а также в качестве <i>руководителя группы</i> с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач в области техносферной безопасности, демонстрировать при этом готовность следовать профессиональной этике и нормам, понимать необходимость и уметь <i>самостоятельно учиться</i> и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1-3, 5, 8, 11, 12, ОПК 1-4, ПК-18) Критерий 5 АИОР (пп.5.3.3–6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
 Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 20.04.01 Техносферная безопасность
 _____ В.А. Перминов
 05.02.2018 г.

**ЗАДАНИЕ
 на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ61	Воробьева Светлана Олеговна

Тема работы:

Совершенствование системы обращения с твердыми коммунальными отходами в населенных пунктах Крайнего Севера	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	02.02.18, № 616/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2018 г.
------------------------------------------	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объектом исследования является система обращения с твердыми коммунальными отходами в населенных пунктах Крайнего Севера. Используются результаты научно-производственной и преддипломной практики.</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования,</i></p>	<p>Изучить воздействие твердых коммунальных отходов на окружающую среду и здоровье человека; Проанализировать существующую систему обращения с твердыми коммунальными отходами в ЯНАО с учетом географических, климатических и социально-экономических характеристик региона; Разработать рекомендации по совершенствованию</p>

<p>конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</p>	<p>системы обращения с твердыми коммунальными отходами села Новый Порт и Мыс-Каменского сельского поселения; Определить эффект от внедрения предложенных мероприятий; Спланировать и сформировать бюджет научных исследований; Осуществить анализ вредных и опасных факторов производственной среды, анализ воздействия на окружающую среду и анализ возможных чрезвычайных ситуаций.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>-</p>
------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Доцент ОКД ИШНКБ ТПУ Амелькович Юлия Александровна, к.т.н.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент ОСГН ШБИП ТПУ Данков Артем Георгиевич, к.и.н.
Иностранный язык (английский)	Старший преподаватель ОИЯ ШБИП ТПУ Демьяненко Наталия Владимировна

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Анализ воздействия твердых коммунальных отходов на человека и окружающую среду

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	05.02.2018 г.
------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		05.02.2018 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Воробьева Светлана Олеговна		05.02.2018 г.

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
 Уровень образования магистратура
 Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

магистерская диссертация

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.18
------------------------------------------	----------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
12.03.2018 г.	Сбор сведений и проведение анализа для разработки раздела «Теоритическая часть»	20
26.03.2018 г.	Разработка раздела «Теоритическая часть»	10
09.04.2018 г.	Сбор сведений и разработка раздела «Практическая часть»	25
23.04.2018 г.	Разработка раздела магистерской диссертации на иностранном языке	15
07.05.2018 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
21.05.2018 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		05.02.2018

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Перминов В.А.	д.ф.-м.н.		05.02.2018

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ61	Воробьева Светлана Олеговна

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	магистр	Направление/специальность	20.04.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Полигон твердых коммунальных отходов. На полигоне ТКО принимаются коммунальные отходы от населения, предприятий и организаций, уличный и садово-парковый смет, строительный мусор на основании заключенных договоров с региональными операторами.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	Анализ выявленных вредных производственных факторов: – повышенная или пониженная температура воздуха; – влажность; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – повышенный уровень шума – токсичность (загазованность рабочей зоны). Выявлен опасный производственный фактор: движущиеся машины.
2. Экологическая безопасность	– Защита селитебной зоны; – анализ воздействия объекта на атмосферу; – анализ воздействия объекта на гидросферу; – анализ воздействия объекта на литосферу; – разработать решения по обеспечению экологической безопасности.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Возможно ЧС техногенного характера – пожар.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	Для каждого полигона в соответствии с "Правилами по технике безопасности и производственной санитарии при уборке городских территорий" (М.: Стройиздат, 1978) с учетом местных условий разрабатывают инструкцию по технике

	безопасности и охране труда.
--	------------------------------

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Амелькович Юлия Александровна	Кандидат технических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Воробьева Светлана Олеговна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ61	Воробьева Светлана Олеговна

Школа	ИШНКБ	Отделение	ОКД
Уровень образования	магистр	Направление/специальность	20.04.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценка потенциальных потребителей, SWOT-анализ, анализ конкурентных технических решений
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Планирование этапов работы, определение календарного графика и трудоемкости разработки, расчет бюджета
3. Выбор организационной структуры проекта	Функциональная организационная структура проекта

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. График проведения и бюджет НИИ
4. Организационная структура проекта

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Данков Артем Георгиевич	Кандидат исторических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Воробьева Светлана Олеговна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 129 с., содержит 11 рис., 38 табл., 54 источников, 6 прил.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы; система обращения с отходами; переработка отходов; сортировка отходов; влияние отходов на окружающую среду.

Объектом исследования является система обращения с твердыми коммунальными отходами в населенных пунктах Крайнего Севера.

Цель работы – разработка комплекса рекомендаций, направленных на совершенствование системы обращения с твердыми коммунальными отходами в селе Новый Порт и Мыс-Каменском сельском поселении.

В процессе исследования проводился литературный обзор по теме; анализ географической, климатической и социально-экономической характеристик села Новый Порт и Мыс-Каменского сельского поселения; разрабатывались мероприятия по совершенствованию системы обращения с твердыми коммунальными отходами села Новый Порт и Мыс-Каменского сельского поселения.

В результате исследования разработаны следующие мероприятия по совершенствованию системы обращения с твердыми коммунальными отходами села Новый Порт и Мыс-Каменского сельского поселения:

- Сортировка отходов населением в домашних условиях;
- Транспортировка в ближайшие пункты переработки;
- Сжигание в пиролизной установке на территориях населенных пунктов;
- Использование макулатуры в качестве сырья для производства эковаты.

Результаты, полученные в данной магистерской диссертации, могут быть использованы для аналогичных малонаселенных и труднодоступных населенных пунктов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	14
ГЛАВА 1. СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ.....	15
1.1. Анализ воздействия твердых коммунальных отходов на человека и окружающую среду.....	15
1.1.1. Виды твердых коммунальных отходов.....	15
1.1.2. Воздействие твердых коммунальных отходов на окружающую среду.....	17
1.1.3. Воздействие твердых коммунальных отходов на здоровье человека.....	20
1.2. Система обращения с отходами.....	24
1.2.1. Общее понятие о системе обращения с отходами.....	24
1.2.2. Нормативно-правовое регулирование системы обращения с отходами....	26
1.2.3. Организация системы обращения с отходами в разных странах.....	31
ГЛАВА 2. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В СЕЛЕ НОВЫЙ ПОРТ И МЫС-КАМЕНСКОМ СЕЛЬСКОМ ПОСЕЛЕНИИ	36
2.1. Характеристика муниципальных образований.....	36
2.1.1. Географическое положение и климатические особенности	36
2.1.2. Транспортная инфраструктура	37
2.1.3. Качественные и количественные характеристики отходов.....	39
2.2. Анализ существующей системы обращения с ТКО в ЯНАО.....	42

2.3. Рекомендации по совершенствованию системы обращения с ТКО села Новый Порт и Мыс-Каменское сельского поселения.....	46
2.3.1. Сортировка отходов населением в домашних условиях.....	46
2.3.2. Вывоз разделенных отходов для дальнейшей переработки.....	47
2.3.3. Переработка компонентов отходов в селе Новый Порт и Мыс-Каменском сельском поселении.....	54
ГЛАВА 3. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	64
3.1. Производственная безопасность.....	64
3.2. Экологическая безопасность.....	66
3.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	70
3.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	72
ГЛАВА 4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	75
4.1. Потенциальные потребители результатов исследования	75
4.1.1. Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	76
4.1.2. SWOT-анализ.....	77
4.2. Планирование управления научно-техническим проектом.....	82
4.2.1. План проекта.....	82
4.2.2. Бюджет научного исследования.....	84
4.3. Организационная структура проекта.....	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	89
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ.....	91

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	92
Приложение А.....	98
Приложение Б.....	117
Приложение В.....	120
Приложение Г.....	121
Приложение Д.....	123
Приложение Е.....	128

ВВЕДЕНИЕ

Твердые коммунальные отходы, оказывая негативное воздействие на окружающую среду, приводят к ухудшению качества жизни людей и всех компонентов природной среды – атмосферы, гидросферы и литосферы.

В условиях Крайнего Севера управление твердыми коммунальными отходами существенно усложняется объективными причинами, среди которых экстремальные климатические условия. Низкие среднегодовые температуры воздуха, наличие вечной мерзлоты усложняют применение наиболее распространенного способа обращения с отходами - захоронения на полигонах ТКО. В данных условиях переработка отходов представляется наиболее эффективной и экологически безопасной.

Объект исследования: система обращения с твердыми коммунальными отходами в населенных пунктах Крайнего Севера.

Целью магистерской диссертации является разработка комплекса рекомендаций, направленных на совершенствование системы обращения с твердыми коммунальными отходами в селе Новый Порт и Мыс-Каменском сельском поселении.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить воздействие твердых коммунальных отходов на окружающую среду и здоровье человека.
2. Проанализировать существующую систему обращения с твердыми коммунальными отходами в ЯНАО с учетом географических, климатических и социально-экономических характеристик региона.
3. Разработать рекомендации по совершенствованию системы обращения с твердыми коммунальными отходами села Новый Порт и Мыс-Каменского сельского поселения.
4. Определить эффект от внедрения предложенных мероприятий.

ГЛАВА 1. СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ

1.1. Анализ воздействия твердых коммунальных отходов на человека и окружающую среду

1.1.1. Виды твердых коммунальных отходов

Твердые коммунальные отходы (ТКО) - отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами [1].

Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО) содержит раздел в блоке 7, посвященный коммунальным отходам:

7 30 000 00 00 0 – отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве, отходы при предоставлении услуг населению.

К твердым коммунальным отходам относятся позиции отходов, входящих в подтипы:

7 31 000 00 00 0 – отходы коммунальные твердые;

7 33 000 00 00 0 – отходы потребления на производстве, подобные коммунальным.

Список основных видов отходов, относящихся к твердым коммунальным, внесенных в ФККО приведен в приложении Б, например, некоторые из них:

- отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные);
- отходы из жилищ крупногабаритные;
- мусор и смет уличный;

- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- мусор и смет производственных помещений практически неопасный;
- мусор и смет производственных помещений малоопасный;
- мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров;
- отходы от уборки причальных сооружений и прочих береговых объектов порта.

Кроме этого, отдельные компоненты твердых коммунальных отходов относятся к другим блокам и разделам ФККО. Например, блок 4 «Отходы потребления производственные и непроизводственные; материалы, изделия, утратившие потребительские свойства, не вошедшие в блоки 1 – 3 , 6 – 9» содержит такие разделы как:

4 01 000 00 00 0 – отходы пищевой продукции, напитков, табачных изделий;

4 02 000 00 00 0 – текстиль и изделия текстильные, утратившие потребительские свойства;

4 03 000 00 00 0 – изделия из кожи, утратившие потребительские свойства;

4 04 000 00 00 0 – продукция из древесины, утратившая потребительские свойства;

4 05 000 00 00 0 – бумага и изделия из бумаги, утратившие потребительские свойства [2].

В 2016 г. объем вывоза ТКО с территории городских поселений в целом по Российской Федерации составлял почти 268,8 млн. м³ (или 52,4 млн. т). Из них на обработку – вторичного и/или повторного использования – было направлено 23,9 млн. м³ (3,9 млн. т), или почти 9 % общего вывоза ТКО. Около 6,4 млн. м³ (1,0 млн. т) ТКО, или 2,4 %, было передано на обезвреживание и уничтожение, в том числе на мусоросжигательные предприятия. Но большая

часть 238,5 млн. м³ (47,6 млн. т), или 88,7 % от общего вывоза ТКО, поступила на полигоны, свалки и в аналогичные места размещения (захоронения) данных отходов [24].

1.1.2. Воздействие твердых коммунальных отходов на окружающую среду

Актуальность проблемы негативного влияния твердых коммунальных отходов на объекты окружающей природной среды и состояние здоровья населения связана с их постоянным образованием, складированием и захоронением.

Основное воздействие твердых коммунальных отходов на окружающую среду происходит при их захоронении на полигонах и несанкционированных свалках. Отходы и места их складирования и захоронения представляют токсикологическую и эпидемиологическую опасность, как для человека, так и для окружающей среды. Загрязнение твердыми коммунальными отходами представляет угрозу проникновения вредных токсичных веществ в почву, атмосферный воздух, подземные и поверхностные водные объекты, растительность и может прямо или опосредованно вызывать отклонения в состоянии здоровья населения. Таким образом, твердые коммунальные отходы оказывают негативное воздействие практически на все элементы окружающей среды (рисунок 1).

Рассмотрим более подробно характер воздействия ТКО на окружающую среду при их размещении на полигонах и несанкционированных свалках [3-5]:

1. Загрязнение атмосферы при функционировании полигона

При эксплуатации полигона в результате гниения органических отходов в теле полигона образуется свалочный газ (биогаз). Свалочный газ является побочным продуктом анаэробного разложения органических отходов и состоит из метана (40 – 75 %), диоксида углерода (30 – 45 %), аммиака, сероводорода, азота диоксида и других газов. Сероводород создает неприятный запах, метан и диоксид углерода являются парниковыми газами, а токсичные соединения

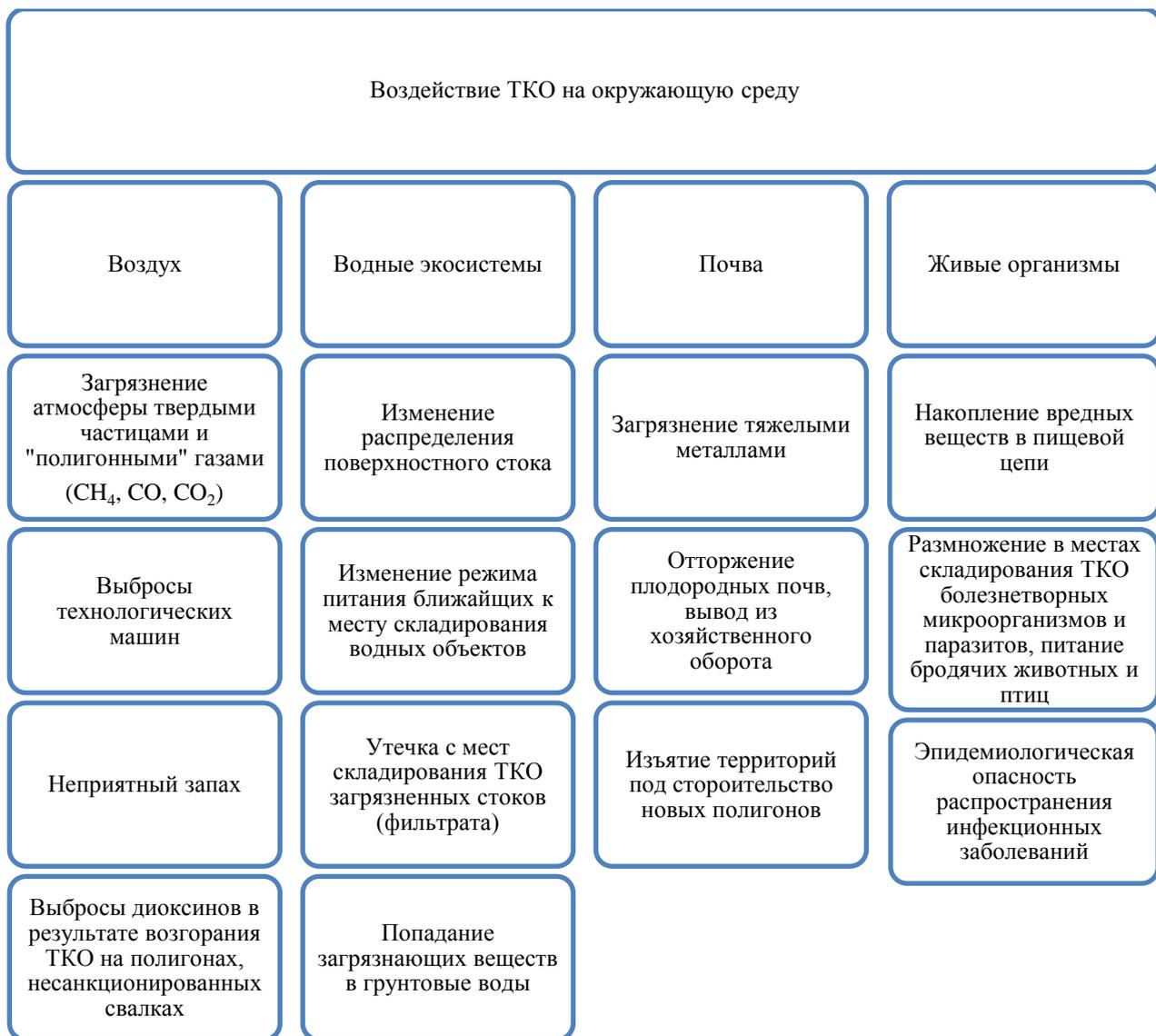


Рисунок 1 – Воздействие ТКО на окружающую среду

свалочного газа представляют опасность для живых организмов.

На фоне периодически возникающих затяжных инверсий в приземном слое атмосферы происходят локальные загрязнения с повышенными концентрациями вредных веществ, что опасно для проживающих вблизи людей. Кроме указанных выше веществ, при эксплуатации полигона загрязнение атмосферы возможно парами металлов, полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), полихлорированными бифенилами (ПХБ), хлорированными углеводородами, диоксинами и др.

При достаточном количестве кислорода в толще полигона существует опасность возникновения пожаров и возгораний. Также аварийные ситуации

могут возникать в случае нарушения противопожарных требований при эксплуатации полигона.

2. Загрязнение почвы в местах расположения полигона

Существует большая вероятность проникновения тяжелых металлов (мышьяк, свинец, ртуть, никель и др.) и других химических соединений в почву при разложении отходов на полигонах и несанкционированных свалках. Поступающие в почву химические соединения накапливаются в ней и приводят к постепенному изменению ее химических и физических свойств, снижают численность живых организмов, ухудшают плодородие. Вместе с загрязняющими веществами часто в почву попадают болезнетворные бактерии, яйца гельминтов и другие вредные организмы [3]. Многие твердые коммунальные отходы содержат соединения, которые не разлагаются, не подвергаются гниению и остаются на полигонах десятки лет. К ним относятся различные упаковочные материалы, емкости для хранения жидкостей, резина, лавсан, синтетические полимеры и др. [4].

Загрязнению почвы способствует отсутствие механизма отдельного сбора отходов, а так же несовершенство технологий ручной сортировки.

3. Загрязнения грунтовых вод в местах расположения полигона

Загрязнение грунтовых вод происходит в связи с образованием фильтрата в процессе гниения отходов, выпадением осадков и прохождением их через слои отходов, отсутствием надежной герметизации полигонов.

Систематическое использование загрязнённой воды приводит к резкому снижению иммунитета и развитию различных заболеваний у человека и домашних животных.

4. Ущерб здоровью людей в результате возникновения на полигонах очагов инфекционных заболеваний

Продукты разложения отходов являются благоприятной средой для различных болезнетворных микроорганизмов. Животные, живущие на свалке (собаки, птицы, грызуны), становятся переносчиками таких опасных заболеваний как чума, столбняк, холера, гельминтоз.

5. Отторжение плодородных почв

В настоящее время захоронение – самый распространенный способ обращения с твердыми коммунальными отходами. Однако рост населения приводит к увеличению количества отходов, что в свою очередь требует изъятия новых территорий под размещение образующихся отходов.

6. Нерекультивированные отработанные полигоны

Значительно более высокий накопленный экологический ущерб окружающей среде причиняют вышедшие из эксплуатации нерекультивированные объекты захоронения отходов. Как правило, средств на проектирование рекультивации полигонов и непосредственно саму рекультивацию у органов местного самоуправления и в областном бюджете недостаточно, учитывая необходимость одновременного финансирования строительства нового объекта захоронения ТКО.

1.1.3. Воздействие твердых коммунальных отходов на здоровье человека

В твердых коммунальных отходах содержатся компоненты, представляющие значительную опасность для человека. Через отходы, размещенные на полигоне, просачивается 1/3 – 1/4 годового количества осадков, которые вымывают содержащиеся в отходах токсичные компоненты. Такие процессы способствуют перемещению токсичных компонентов и попаданию в грунтовые и поверхностные воды. Таким образом, постоянно идет миграция химических соединений, которые попадают к человеку через воду и продукты питания [25].

Рассмотрим содержание опасных химических элементов в составе твердых коммунальных отходов более подробно (таблица 1).

Приведенные в таблице 1 токсичные вещества, поступая в организм, могут оказывать влияние на функцию кроветворения, вызывать изменения состава крови, способствовать развитию канцерогенного, генетических и

Таблица 1 - Содержание опасных химических элементов в составе ТКО

Опасный элемент	Содержание, г/т
	В ТКО
Хлор	150
Бром	2,4
Сера	500
Медь	60
Цинк	70
Свинец	14
Ртуть	0,1
Кадмий	0,15

других отдаленных биологических эффектов. Повышенное выделение метана и углекислого газа в воздухе способно вызывать удушье человека.

В зарубежных статьях большое внимание уделяется обсуждению негативного воздействия полигонов твердых коммунальных отходов и мусоросжигательных заводов на здоровье проживающих вблизи людей [7]. Основными последствиями для здоровья людей считаются пониженный вес у новорожденных, врожденные пороки развития, нарушение репродуктивной системы, смертность плода и ребенка, самопроизвольный аборт, возникновение врожденных дефектов, развитие онкологических заболеваний. Например, в США среди людей, живущих вблизи полигонов, отмечается повышенная частота онкологических заболеваний желудочно-кишечного тракта, пищевода, желудка, толстой и прямой кишки [7]. Также у живущих вблизи полигонов были обнаружены такие проблемы со здоровьем как раздражение кожи, носа и глаз, усталость, головные боли и аллергические реакции.

В таблице 2 приведены примеры отходов, которые содержат токсичные компоненты.

Как видно из таблицы 2 особую опасность представляют тяжелые металлы, вызывая поражения практически всех систем органов, особенно воздействуя на центральную нервную систему и органы дыхания [4,6].

Таблица 2 – Токсичные компоненты в составе отходов и возможные последствия для здоровья человека и окружающей среды

Отходы	Токсичные компоненты, загрязнители ОС	Последствия для здоровья человека	Последствия для окружающей среды
Люминесцентные лампы	Пары металлической ртути, её неорганические и органические соединения.	Нервно-психические нарушения, повышение общей заболеваемости. У детей – гипертония, кариес. Необратимые поражения центральной нервной системы.	Загрязнение атмосферы, почвы, грунтовых вод.
Отработанные элементы питания (батареи и аккумуляторы)	Свинец, ртуть, кадмий.	Воспаления, аллергические реакции, угнетение иммунной системы, способствуют развитию онкологических заболеваний.	Загрязнение атмосферы, почвы, грунтовых вод.
Консервные банки	Свинец, кадмий, цинк.	Функциональные и органические нарушения сердечно-сосудистой системы. Расстройства психики. Функциональные нарушения печени, почек, желудочно-кишечного тракта.	Высокий уровень тяжелых металлов вызывает дисфункцию почв, снижение урожайности сельскохозяйственных культур.
Электронные отходы (компьютеры, телевизоры, мобильные телефоны)	Кадмий и железо	Накопление в организме свинца.	
Краски и лаки	Углеводороды, тяжелые металлы.		

Продолжение таблицы 2

Отходы	Токсичные компоненты, загрязнители ОС	Последствия для здоровья человека	Последствия для окружающей среды
Остатки лекарственных и косметических средств	Масла, эфиры, пигменты, галогены, тяжелые металлы.	Воспаления, аллергические реакции, угнетение иммунной системы, способствуют развитию онкологических заболеваний, респираторные заболевания.	Загрязнение атмосферы, почвы, грунтовых вод.
Дезинфицирующие, чистящие, моющие средства и растворы	Масла, фенолы, СПАВ	Увеличение общей заболеваемости, респираторные заболевания.	Загрязнение атмосферы, почвы, грунтовых вод.
Пластик	Тяжелые металлы, фталаты, формальдегид, стирол.	Происходят патологические изменения в печени, почках, ухудшается зрение, многие виды пластика обладают канцерогенными свойствами.	Загрязнение почвы, поверхностных вод. Изменение среды обитания морских животных.
Органические отходы	Патогенные микроорганизмы	Инфекционные и респираторные заболевания. Увеличение общей заболеваемости.	Загрязнение атмосферы, почвы, подземных вод.

Увеличение риска для здоровья человека связывают с открытым процессом захоронения отходов [7]. Несмотря на понимание обществом негативного воздействия открытого захоронения отходов на полигонах, такой способ обращения с отходами продолжает практиковаться. Ситуация обостряется тем, что во многих населенных пунктах захоронение отходов

осуществляется без предварительной сортировки, без обезвреживания особо опасных и токсичных соединений для человека и окружающей среды. Поэтому применение соответствующих способов утилизации для разных видов твердых коммунальных отходов является необходимым шагом для минимизации экологических последствий для здоровья человека и окружающей среды [7, 8].

1.2. Система обращения с отходами

1.2.1. Общее понятие о системе обращения с отходами

Согласно ФЗ № 89 «Об отходах производства и потребления» обращение с отходами – это деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов [1].

Для создания эффективной системы комплексного управления отходами и для предотвращения или снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду в каждом субъекте Российской Федерации разрабатывается и утверждается в установленном порядке территориальная схема обращения с отходами.

Территориальная схема обращения с отходами – это текстовые, табличные и графические (карты, схемы, чертежи, планы и иные материалы) описания системы организации и осуществления на территории субъекта Российской Федерации деятельности по накоплению (в том числе разделному накоплению), сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению отходов [1].

Территориальная схема является частью и одним из организационных инструментов комплексного управления развитием территории субъекта Российской Федерации, создает пространственно-территориальную основу для реализации и развития системы обращения с твердыми коммунальными отходами [13].

Данная схема разрабатывается в соответствии с документами территориального планирования и включает в себя обязательные пункты, представленные на рисунке 2. После разработки проект территориальной схемы проходит процедуру общественного обсуждения. В рамках данной процедуры заинтересованные федеральные органы исполнительной власти представляют предложения и замечания к проекту территориальной схемы, а органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации по результатам рассмотрения таких предложений и замечаний готовят заключение, которое утверждается в порядке, установленном Правительством Российской Федерации [1].



Рисунок 2 – Разрабатываемые пункты территориальных схем субъектов РФ

Территориальная схема является одним из основных правовых актов субъекта Российской Федерации в сфере обращения с отходами. На основе территориальной схемы планируется деятельность по обращению с отходами в субъекте Российской Федерации, а также осуществляется деятельность

регионального оператора по обращению с отходами. Для организации деятельности региональных операторов определяются места нахождения источников образования отходов, объекты сбора, накопления, утилизации, обработки и обезвреживания отходов. Для достижения целевых показателей, определенных в территориальной схеме, разрабатываются:

1. Мероприятия по модернизации, реконструкции, строительству объектов размещения, захоронения, хранения, обезвреживания отходов.
2. Мероприятия по предотвращению и снижению вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

1.2.2. Нормативно-правовое регулирование системы обращения с отходами

Предотвращение вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека, обеспечение рационального использования природных и материальных ресурсов является целью правового регулирования в области обращения с отходами [11].

Систему законодательства в сфере обращения с отходами производства и потребления образуют нормативно-правовые акты, принимаемые на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, а также нормы международного права. Правовые нормы в сфере обращения с отходами, являясь частью экологических правовых норм, содержатся как в специальном природоохранном законодательстве, так и в актах гражданского, административного, уголовного права.

Рассмотрим нормативно-правовые акты в области обращения с отходами, действующие на территории РФ.

Федеральное законодательство составляет базис законодательства в области обращения с отходами производства и потребления, в нем закреплены основополагающие нормы и требования в данной сфере. Региональные и

муниципальные нормативно-правовые акты не должны противоречить федеральному законодательству [1].

Федеральный уровень [15]:

- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями на 31 декабря 2017 года).
- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
- Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
- Постановление Правительства РФ от 16 марта 2016 г. № 197 «Об утверждении требований к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами».
- Постановление Правительства РФ от 12.11.2016 № 1156 «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641» (вместе с «Правилами обращения с твердыми коммунальными отходами»).
- Постановление Правительства РФ от 16.08.2013 № 712 «О порядке проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности» (вместе с «Правилами проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности»).
- Приказ Минприроды России от 01.09.2011 № 721 «Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами».
- Приказ Минприроды России от 25.02.2010 № 50 «О Порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение».
- СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».
- СП 320.1325800.2017 от 17.11.2017 г. «Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация».

Региональное законодательство представлено законами и подзаконными актами, принимаемыми на уровне субъектов Российской Федерации. Такие нормативно-правовые акты регулируют отношения, связанные с обращением с отходами производства и потребления, только на территорию субъекта, принявшего эти акты [12].

Региональный уровень [16]:

- Приказ Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области от 14.03.2018 № 39 «О создании конкурсных комиссий по проведению конкурсного отбора регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами Томской области».

- Распоряжение Губернатора Томской области от 25.08.2017 № 192-р «Об утверждении Плана мероприятий по переходу на новую систему обращения с ТКО на территории Томской области».

- Приказ Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области от 22.07.2016 № 91 «Об утверждении Порядка представления и контроля отчетности об образовании, утилизации, обезвреживании, о размещении отходов (за исключением статистической отчетности) субъектами малого и среднего предпринимательства, в процессе осуществления которыми хозяйственной и (или) иной деятельности образуются отходы на объектах, подлежащих региональному государственному экологическому надзору».

- Приказ Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области от 20.02.2017 № 33 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с ТКО».

Местное законодательство включает нормативные правовые акты органов местного самоуправления. Большая их часть касается вопросов организации сбора и вывоза отходов с территорий муниципальных образований. На данном уровне разрабатываются территориальные схемы обращения с отходами, порядок инвентаризации пунктов размещения отходов, определяется необходимое количество контейнерных площадок, полигонов,

мусоросортировочных и мусороперегрузочных станций–пунктов сбора твердых коммунальных отходов, производится расчет нужного числа контейнеров и спецтехники для сбора, транспортировки и утилизации отходов.

Муниципальный уровень [17]:

- Распоряжение администрации города Томска от 13.03.2018 № р239 «О внесении изменений в отдельные муниципальные нормативные правовые акты администрации Города Томска».

- Распоряжение администрации города Томска от 03.02.2014 № р64 «О расчётных показателях, используемых для целей определения размера платы за жилое помещение в части расходов на сбор и вывоз твердых бытовых отходов».

- Постановление администрации Города Томска от 11.11.2009 № 1110 «Об организации сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов на территории МО «Город Томск».

К международным нормам права относятся международные договоры, соглашения и конвенции в области обращения с отходами, в которых участвует Российская Федерация. Согласно ч. 4 ст. 15 Конституции Российской Федерации, если международным договором установлены иные правила, чем предусмотренные национальным законодательством, то применяются правила международного договора. Придание международному договору особого статуса вызвано потребностью в поддержании и обеспечении мирового правопорядка в сфере взаимодействия общества и природы [12].

Международный уровень:

- Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях.
- Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением 1989 года.

- Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами 1997 год.

Полномочия органов власти на федеральном уровне, на уровне субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области обращения с отходами закреплены на законодательном уровне (рисунок 3) [1].



Рисунок 3 – Основные полномочия органов власти в области обращения с отходами

1.2.3. Организация системы обращения с отходами в разных странах

В соответствии с Федеральным законом № 89 «Об отходах производства и потребления» сбор, накопление, транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание, захоронение твердых коммунальных отходов на территории субъекта Российской Федерации обеспечиваются одним или несколькими региональными операторами в соответствии с региональной программой в области обращения с отходами и территориальной схемой обращения с отходами.

Региональный оператор осуществляет сбор, транспортирование, обработку, утилизацию, обезвреживание, захоронение твердых коммунальных отходов самостоятельно или с привлечением операторов по обращению с твердыми коммунальными отходами.

Накопление, сбор, транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание, захоронение твердых коммунальных отходов осуществляются в соответствии с Правилами обращения с твердыми коммунальными отходами [1].

Рассмотрим системы сбора, вывоза, сортировки и переработки твердых коммунальных отходов, образующих систему обращения с отходами.

1. Система сбора ТКО

Существуют различные виды систем сбора твердых коммунальных отходов. Факторы, определяющие выбор системы сбора ТКО:

- Расстояние между населенными пунктами и объектами утилизации;
- Вид жилого сектора (частый сектор, многоэтажные дома);
- Транспортная доступность для габаритной техники;
- Технология утилизации;
- Климатические условия.

Основные способы сбора твердых коммунальных отходов:

- сбор в контейнеры малой емкости (до 3 куб. м);

– сбор отходов с использованием мусоропроводов, сменяемых контейнеров с подпрессовкой/без подпрессовки в заглубленном или наземном исполнении;

– индивидуальная система сбора с использованием мешков [21].

Сбор в контейнеры малой емкости (до 3 куб. м) – распространенный способ сбора отходов. Количество контейнеров рассчитывается исходя из численности проживающих в данной местности и экономической целесообразности. Достоинством данного способа сбора ТКО является возможность использования при внедрении раздельного сбора отходов, удобство для населения и небольшие затраты на транспортировку. В такие контейнеры возможен раздельный сбор отходов, предварительно сортированный населением. Такой способ сбора отходов практикуется, например, в Канаде и Японии [18, 19, 20].

В Канаде в 1990 году начала действовать Программа сокращения количества отходов – «голубые мешки», которая включала три основных направления:

- сокращение отходов при выпуске продукции;
- повторное использование готовых изделий;
- использование «отработавших» изделий в качестве вторичного сырья [18].

По программе «голубые мешки» (голубой цвет в данном случае ассоциируется цветом чистого неба, с чистотой) коммунальные отходы сортируются населением в домашних условиях и выбрасываются в специальные контейнеры. Для реализации данной программы были изготовлены контейнеры для раздельного сбора мусора. В «голубые мешки» собирались отходы для последующей переработки и далее направлялись на сортировочную площадку, а затем на вторичную переработку. Не подлежащие переработке отходы увозили на полигоны. В результате реализации такой программы 98 % перерабатываемых материалов отправлялись на конечные рынки, и только 2 % оказывались на полигоне [19].

В домохозяйствах, на улицах, на станциях метро и железной дороги, в университетских кампусах Японии установлены контейнеры для отдельного сбора пластиковых и стеклянных бутылок, алюминиевых банок, горючего и негорючего мусора [20].

В высотных домах сбор отходов реализуется в мусоропроводах. В течение суток и более отходы накапливаются в специально отведенном помещении внутри дома, что приводит к распространению запахов, размножению насекомых и грызунов, являющихся переносчиками различных заболеваний. Поэтому данный способ сбора отходов имеет лишь одно достоинство - удобство для жителей, проживающих в этих домах.

2. Система вывоза ТКО

Система вывоза твердых коммунальных отходов – это деятельность операторов по обращению с ТКО, которая заключается в перемещении потоков твердых коммунальных отходов от места их сбора к месту обработки, обезвреживания, захоронения отходов. Операторы обязаны соблюдать схему потоков твердых коммунальных отходов, которая предусмотрена территориальной схемой обращения с отходами. Твердые коммунальные отходы вывозятся в соответствии со специальными графиками [1].

Вывоз твердых коммунальных отходов может быть прямой (вывоз собирающими мусоровозами) или двухэтапный (вывоз с промежуточной перегрузкой на станции) [21].

3. Система сортировки ТКО

Сортировка твердых коммунальных отходов может проводиться на мусоросортировочных станциях. На первой стадии сортировки происходит отделение крупногабаритных компонентов отходов (металлолом, древесина) от общей массы отходов. Далее отходы поступают на конвейерную сортировочную линию, где отбираются отходы, подлежащие вторичной переработке - бумага, картон, пленки, бутылки, стекло. Отсортированное сырье сбрасывается в шахты, после чего попадает в бункер, находящийся под контрольной площадкой. Когда бункер заполняется, сырье конвейером

направляется на центральный пресс для прессования, а затем на склад для хранения до отправки в последующие пункты переработки. Фракции, оставшиеся на контрольной площадке, вывозятся на полигон для захоронения [21].

Сортировка твердых коммунальных отходов населением широко развита в Северных странах. Например, жители Канады в своих домохозяйствах сортируют отходы на три вида [18]:

- пищевые отходы;
- отходы, подлежащие утилизации (стеклянные и пластиковые бутылки и баночки, металлические банки, пластиковые пакеты, макулатура);
- отходы, не подлежащие утилизации.

Для населения введена плата за размещение отходов в требуемых контейнерах. Если в мешок попали отходы, которые не предусмотрены правилами сортировки, хозяин мешка подвергается штрафу. Перед вывозом отходов инспекторы регулярно проверяют содержимое мусорных контейнеров на соответствие маркировкам.

В Финляндии население обязано сортировать и сдавать отходы, пригодные для переработки (пластиковые бутылки, алюминиевые банки, стеклянные бутылки), в региональные пункты сбора отходов [22].

4. Система переработки ТКО

- Захоронение – это наиболее традиционный способ изоляции твердых коммунальных отходов во всём мире. Современные полигоны представляют собой сложную систему, обеспечивающую отсутствие контакта отходов с окружающей средой. Однако особенно важно спланировать мероприятия по выводу полигона из эксплуатации с его последующей рекультивацией.

- Биотермическое компостирование – один из способов утилизации ТКО, который основан на биологических процессах разложения органических веществ, содержащихся в отходах, в результате жизнедеятельности микроорганизмов. При температуре порядка 60 °С и подаче кислорода

органические вещества в специальной биотермической установке превращаются в компост и биологическое топливо. Для осуществления данного технологического процесса необходимо предварительно удалить из состава отходов крупногабаритные предметы, стекло, металл, пластмассу, керамику, резину.

- Сжигание – один из наиболее сложных и «высокотехнологичных» способов утилизации отходов. Перед процессом сжигания необходима предварительная сортировка твердых коммунальных отходов, т.к. сжигание неразделённого потока отходов является чрезвычайно опасным. Для уменьшения вредного воздействия на окружающую среду требуется извлечение компонентов, которые при сжигании образуют токсичные вещества, например, аккумуляторы, батарейки, пластик и др. [23].

ГЛАВА 2. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В СЕЛЕ НОВЫЙ ПОРТ И МЫС-КАМЕНСКОМ СЕЛЬСКОМ ПОСЕЛЕНИИ

2.1. Характеристика муниципальных образований

2.1.1. Географическое положение и климатические особенности

Мыс-Каменское сельское поселение

Муниципальное образование Мыс-Каменское сельское поселение расположено в 200 км от села Яр-Сале на побережье полуострова Ямал, на косе вдоль левого берега Обской губы.

Площадь муниципального образования составляет 5028 га. В состав муниципального образования входят село Мыс Каменный и посёлок Яптик-Сале с административным центром село Мыс Каменный. Численность постоянного населения муниципального образования по состоянию на 1 января 2017 года составила 1 373 чел.

Основная деятельность в поселении промысловая, также хорошо развито оленеводство. Рядом с сельским поселением Мыс-Каменское находится разрабатываемое Новопортовское месторождение нефти, газа и конденсата [28].

Село Новый Порт

Село расположено на побережье Обской губы в бухте Новый Порт. В 85 км к северу от села на противоположном берегу губы расположен посёлок Ямбург.

Прямое расстояние до Салехарда составляет 300 км (по воздуху) и 458 км (по воде). Расстояние до районного центра Яр-Сале равно 130 км (по воздуху), до села Мыс Каменный — 92 км, до села Антипаюта — 226 км (по воздуху) и 260 км (по Оби), до Архангельска — 2400 км (ледоколом «Ямал»). [30].

Численность постоянного населения муниципального образования село Новый Порт по состоянию на 1 января 2017 года составила 1764 чел.

Новый Порт возникнул как перевалочный пункт Карских товарообменных экспедиций. Сегодня основная деятельность села промысловая, хорошо развито оленеводство. В селе находится самый крупный в России «природный холодильник» — комплекс ледяных подземных пещер. Новопортовский мерзлотник — это рыбохранилище в вечной мерзлоте [29].

Карта Ямало-Ненецкого автономного округа приведена в приложении В.
Климатические условия

Территории муниципальных образований сельское поселение Мыс-Каменный и село Новый порт располагаются в арктической климатической зоне. Климат определяется наличием многолетней мерзлоты, близостью холодного Карского моря, обилием заливов, рек, болот и озёр.

Климат арктической зоны характеризуется длительной, холодной и суровой зимой с сильными бурями, морозами и частыми метелями, малым количеством осадков, очень коротким летом (50 дней), сильными туманами.

Среднегодовая температура воздуха на Крайнем Севере отрицательная и достигает $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Минимальные температуры зимой составляют до $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$. В июле температура может повышаться до $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ на всей территории. Часто возникают магнитные бури, сопровождаемые полярным сиянием [31].

Долгая зима, короткое прохладное лето, сильные ветры, незначительная мощность снежного покрова - все это способствует промерзанию почвы на большую глубину. Летом почва оттаивает всего на 40-50 сантиметров.

2.1.2. Транспортная инфраструктура

Мыс-Каменское сельское поселение

Основным транспортным средством сообщения сельского поселения с центром автономного округа и районным центром является авиация.

График полетов обеспечивает пассажирские перевозки во все дни недели, за исключением воскресенья. 5 раз в неделю выполняются авиарейсы по маршруту Салехард – Яр-Сале – Новый Порт – Мыс Каменный, 1 раз в неделю выполняется рейс по маршруту Мыс Каменный – Сургут – Тюмень. В период распутицы график авиарейсов дополняется авиарейсами для вывоза отпускников в окружной центр.

Помимо авиации значительную роль в перевозке пассажиров и доставке грузов выполняет водный транспорт. Навигация осуществляется в период с августа и до двух декад сентября [28].

В таблице 3 представлена удаленность сельского поселения до ближайших населенных пунктов..

Таблица 3 – Транспортное удаление до Мыс Каменный сельское поселение

	Населенный пункт	Расстояние
1	От ближайшей ж/д станции (Лабытнанги)	407 км (по воздуху)
2	От ближайшего аэропорта (Мыс-Каменный)	4 км
3	От речного порта (причала) (Салехард)	403 км (по воздуху)

Село Новый Порт

Муниципальное образование село Новый Порт в период летней навигации обеспечивает посёлок теплоходным сообщением Порт–пристань (дебаркадер) со столицей Ямало-Ненецкого автономного округа (Обь-Иртышское речное пароходство) по маршруту «Салехард — Новый порт — Антипаюта — Тазовский».

Вертолётная площадка авиакомпании «Ямал» обеспечивает авиационное сообщение. Недалеко от поселка имеется законсервированный аэродром МВЛ.

Для связи села со станцией Обская планируется строительство ветки железной дороги «Обская — Бованенково — Карская» от Паюта до Нового Порта (185 км напрямую) [29].

2.1.3. Качественные и количественные характеристики отходов

Рассмотрим качественные и количественные характеристики отходов, образующихся в рассматриваемых муниципальных образованиях.

К качественным характеристикам ТКО относятся:

- морфологический и фракционный состав;
- плотность и влажность;
- особые свойства.

Данные характеристики используются для выбора метода обезвреживания, для оценки твердых коммунальных отходов как вторичного сырья, для выбора оборудования, предназначенного для обезвреживания и переработки ТКО.

На протяжении многих лет основную массу отходов (порядка 60 %), образуемых на территории ЯНАО, составляют отходы предприятий топливно-энергетического комплекса, образующиеся на месторождениях. На долю отходов, образуемых на территориях населенных пунктов, входящих в состав муниципальных образований в ЯНАО, приходится около 40 % всех отходов.

Морфологическим составом твердых коммунальных отходов является содержание их составных частей, выраженное в процентах к общей массе. Усредненный морфологический состав ТКО в населенных пунктах ЯНАО в 2017 году представлен в таблице 4 [13].

Таблица 4 – Морфологический состав ТКО в ЯНАО

Наименование фракций	% содержания от общей массы ТКО
Пищевые отходы	34,34
Макулатура (включая газеты, бумагу и картон)	31,33
Опасные отходы (батарейки, аккумуляторы, тара от растворителей, красок, ртутные лампы)	0,05
Дерево	1,09
Черный металлолом (включая жестяные банки)	2,45
Цветной металлолом (включая алюминиевые банки)	2,15
Текстиль	3,83
Стекло	7,99
Полимеры (включая пленку, пластик)	16,62

Продолжение таблицы 4

Наименование фракций	% содержания от общей массы ТКО
Кожа, резина	0,05
Иные (отходы от уборки общего имущества МКД, в том числе мусор, смет, отходы от содержания зеленых насаждений, прочие не классифицируемые компоненты)	0,10

Данные об образовании отходов в изучаемых муниципальных образованиях за 2014 – 2016 год представлены в таблице 5 [13].

Таблица 5 - Объем образованных отходов за 2014-2016 год

Наименование муниципального образования	Объем образованных отходов (тонн)			
	2014 год	2015 год	2016 год	Средне годовой
Мыс-Каменское сельское поселение	496,000	496,000	399,7	463,9
Село Новый Порт	504,000	504,000	490,1	499,4

В таблице 6 представлены данные о действующих местах накопления ТКО и количестве площадок накопления и установленных контейнерах (от 0,75 м³ до 1,2 м³) на территории муниципальных образований Мыс-Каменское сельское поселение и село Новый Порт [13].

Таблица 6 – Места накопления ТКО в МО Мыс-Каменское и село Новый Порт

Наименование МО	Наименование места накопления отходов	Назначение объекта	Кол-во (ед.)	Место нахождения объекта	Наименование организации, эксплуатирующей объект
Мыс-Каменское сельское поселение	Контейнерная площадка	Накопление	40	территория МО Мыс-Каменское	управляющие, обслуживающие организации; организации, имеющие в собственности контейнерные площадки
Село Новый Порт	Контейнерная площадка	Накопление	32	территория МО село Новый Порт	управляющие, обслуживающие организации; организации, имеющие в собственности контейнерные площадки
	Земельный участок без обустроенной площадки	Накопление	2	территория МО село Новый Порт	

Объектами размещения отходов в данных муниципальных образованиях являются свалки рядом с селами (таблица 7).

Таблица 7 – Объекты размещения отходов в МО село Мыс Каменный и село Новый Порт

Наименование МО	Наименование объекта	Площадь, га	Назначение объекта	Место нахождения объекта	Наименование, эксплуатирующей (содержащей) объект
Село Новый Порт	Свалка	1	Размещение отходов	2 км от с. Новый Порт	Администрация МО с. Новый Порт, Ямальский район, с. Новый порт, Советская улица, 10
Село Мыс Каменный	Свалка	5,9	Размещение отходов	0,2 от с. Мыс Каменный	Администрация МО Мыс-Каменское, с. Мыс Каменный, ул. Геологов, д 1
	Свалка				

Ликвидация свалок и последствий от размещения отходов, а также строительство и развитие инфраструктуры сбора, накопления, транспортирования, обработки, утилизации, обезвреживания и размещения ТКО на территории источников образования ТКО должно осуществляться в

рамках мероприятий региональной программы и государственной программы в области обращения с отходами, в том числе с ТКО [13]. Начало проведения мероприятий по ликвидации свалок планируется осуществлять после ввода в эксплуатацию мест размещения отходов.

2.2. Анализ существующей системы обращения с ТКО в ЯНАО

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа в настоящий момент действует Территориальная схема обращения с отходами.

Источниками образования отходов в автономном округе являются 48 муниципальных образований с общей численностью населения 535 149 человека. Также источниками образования отходов являются 25 месторождений, эксплуатируемые предприятиями топливно-энергетического комплекса.

В 2016–2017 годах в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 04 апреля 2016 года № 269 «Об определении нормативов накопления твердых коммунальных отходов» в автономном округе была проведена работа по определению нормативов накопления твёрдых коммунальных отходов. 20 июня 2017 года принято решение об утверждении на территории автономного округа единых нормативов накопления ТКО, дифференцированных по 2 категориям (таблица 8).

Таблица 8 – Нормативы накопления ТКО в автономном округе

№ п/п	Наименование	Годовой норматив накопления ТКО, кг/чел. в год*	Годовой норматив накопления ТКО, м ³ /чел. в год*	Плотность, кг/м ³
1.	Для жилых помещений в многоквартирных домах и общежитиях	366,35	3,1	118
2.	Для жилых помещений в жилых домах	422,89	3,58	

<*> - с учетом крупногабаритных отходов.

Сведения о доле утилизированных, обезвреженных и направляемых на захоронение ТКО за 2016 год представлены в таблице 9 [13].

Таблица 9 – Сведения о доле утилизированных, обезвреженных и направляемых на захоронение ТКО

Наименование вида отходов	Образовано, тонн	Передано, тонн для:			в % от общего количества образованных	
		утилизации	обезвреживания	захоронения	Утилизировано и обезврежено	захоронено
ТКО	93867,224	32246,864	35901,882	25718,478	72,6	27,4

В автономном округе ТКО в основном размещаются на полигонах и свалках ТКО в населённых пунктах. Обработка, обезвреживание и дальнейшая утилизация отходов, в том числе ТКО, в населённых пунктах только начинают внедряться:

- с 2013 года работает мусоросортировочный комплекс в городе Новом Уренгое;
- в 2015 году введен в эксплуатацию мусоросортировочный комплекс в городе Тарко-Сале Пуровского района;
- в 2017 году введен мусоросортировочный комплекс в городе Надыме и пункт переработки твердых бытовых и биологических отходов в селе Яр-Сале.
- в 2017 года введен в эксплуатацию завод по глубокой переработке вторичных полимеров в городе Ноябрьске. Завод, является инвестиционным проектом со 100% участием частного инвестора. Установленная на заводе линия по переработке вторичных полимеров, мощностью 700 кг/час (320 тонн/месяц), производит высококачественную полимерную продукцию: гранулы полиэтилена высокого давления (ПВД), гранулы полиэтилена низкого давления (ПНД), гранулы полипропилена (ПП). В качестве сырья используются отсортированные полимерные отходы потребления и производства: плёнки для бытовой упаковки, пластиковые пакеты, одноразовая посуда, промышленная упаковка, канистры, пластиковые емкости. Кроме отходов из города Ноябрьска, на завод поступают отходы из мусоросортировочного комплекса города Тарко-

Сале Пуровского района, а также из мусоросортировочного комплекса города Надым. Кроме того, обработанные полимерные отходы из городов Муравленко, Губкинский и Новый Уренгой также служат источником сырья для переработки на заводе.

Перспективой развития обращения с ТКО в населенных пунктах ЯНАО является:

- обработка ТКО (к 2025 году - 100%) на действующих и запланированных строительством мусоросортировочных комплексах, в труднодоступных районах – обработка на сортировочных линиях и отдельный сбор ТКО, относящихся к товарам, утратившим свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в целях удовлетворения личных и бытовых нужд;
- уменьшение доли отходов, подлежащих захоронению, в том числе без обработки и обезвреживания;
- увеличение доли обрабатываемых, обезвреживаемых и утилизируемых отходов, в том числе ТКО, непосредственно на территории автономного округа и за его пределами.

Раздельный сбор отходов, в том числе ТКО, относящихся к категории вторичных материальных ресурсов, осуществляется в местах накопления с целью дальнейшей обработки, обезвреживания и утилизации. Данные о нахождении действующих мест накопления раздельно собираемых отходов, в том числе ТКО, на территории источников образования отходов представлены в приложении Г.

Рассмотрим факторы, препятствующие развитию сферы обращения с отходами в исследуемых муниципальных образованиях.

1. Особые климатические условия.

В арктической климатической зоне климат определяется наличием многолетней мерзлоты. Долгая зима, короткое прохладное лето, сильные ветры, незначительная мощность снежного покрова - все это способствует промерзанию почвы на большую глубину. За лето почва оттаивает всего на 40-

50 см. Все это препятствует разложению в естественных условиях отходов, размещенных на полигонах и свалках, поэтому захоронение не может рассматриваться как основной путь обращения с отходами в данных населенных пунктах. Чтобы уменьшить количество отходов, подлежащих захоронению, приоритетным методом обращения с отходами в рассматриваемых климатических условиях должна быть переработка.

2. Отсутствие технологии раздельного сбора.

Для создания системы переработки отходов в муниципальных образованиях необходимо разработать перечень отходов, согласно которому предприятия и жилищные организации должны будут сортировать отходы, и передавать их на дальнейшую переработку. Во многих регионах Российской Федерации эта практика успешно используется и имеет значительные результаты [34]. Внедрение технологии раздельного сбора отходов позволит уже на стадии образования отходов отсеять ненужные для переработки компоненты, что в свою очередь позволит получить вторичное сырье более высокого качества [32].

3. Низкий уровень экологической культуры населения.

Для решения проблемы раздельного сбора отходов, которая способствует эффективной переработке отходов, необходимо активно привлекать население. Однако внедрению системы раздельного сбора отходов в населенных пунктах во многом препятствует низкий уровень экологической культуры населения. Государственные и общественные экологические организации могут проводить различные экологические акции, и участвовать в информировании населения, разъясняя необходимость и важность раздельного сбора отходов в каждой семье [34]. Распространение информации о значимости раздельного сбора отходов через средства массовой информации, раздача специальных листовок повысит осведомленность населения в данной области. Проведение мероприятий по раздельному сбору отходов для школьников и дошколят уже с раннего возраста привлечет внимание детей к данной проблеме [33].

4. Негативное отношение населения к комплексам по переработке отходов.

Комплекс по переработке отходов целесообразно размещать в месте расположения крупного источника отходов. Однако строительство подобного объекта, как правило, приводит к повышению экологической напряженности в районе его размещения. Кроме того возможно недовольство и возмущение населения, проживающего в непосредственной близости комплекса по переработке отходов. В данной ситуации важно рассказать населению о высоком уровне экологической защиты, применяемом на перерабатывающем комплексе, организовать экскурсии для населения и др.[34].

2.3. Рекомендации по совершенствованию системы обращения с ТКО села Новый Порт и Мыс-Каменское сельского поселения

2.3.1. Сортировка отходов населением в домашних условиях

Для внедрения раздельного сбора отходов в исследуемых населенных пунктах предлагается развивать предварительную сортировку отходов населением в домашних условиях.

В связи с отсутствием в данных муниципальных образованиях опыта раздельного сбора отходов, в первую очередь, необходимо разъяснить населению необходимость сортировки отходов в домашних условиях.

Для обеспечения информационной поддержки населения о видах образуемых отходов и правилах их подготовки и сортировки разработана инструкция по сортировке ТКО в домашних условиях (приложение Д). Данная инструкция описывает порядок сортировки населением таких отходов как макулатура, металл, пластик, стекло, опасные отходы. После сортировки отходы необходимо приносить в специально отведенные места сбора, например, на площадку, где установлены контейнеры для определенных видов отходов.

Необходимость сортировки отходов в домашних условиях рекомендуется установить на законодательном уровне муниципальных образований.

2.3.2. Вывоз разделенных отходов для дальнейшей переработки

Для дальнейшей переработки часть отходов предлагается вывозить в ближайшие населенные пункты, в которых уже функционируют объекты по переработке отходов.

Ближайший пункт переработки твердых коммунальных и биологических отходов находится в муниципальном образовании Яр-Салинское в селе Яр-Сале Ямальского района. Ближайшие площадки для сбора вторичного сырья находятся в городах Салехард и Новый Уренгой.

Исходя из усредненного морфологического состава ТКО в изучаемых муниципальных образованиях (таблица 4), целесообразно вывозить в г. Салехард или г. Новый Уренгой следующие виды отходов: опасные отходы, цветной и черный металлолом, стекло, полимеры.

На территории села Новый порт образуется 500 тонн ТКО в год [13]. В таблице 10 представлено количество каждого вида ТКО, подлежащего вывозу из муниципальных образований для дальнейшей переработки.

Таблица 10 – Количество отходов, планируемых к вывозу в селе Новый порт

Наименование вида отходов	Содержание фракции отходов в общей массе ТКО, %	Количество отходов в год, тонн
Опасные отходы	0,05	0,25
Черный металлолом	2,45	12,25
Цветной металлолом	2,15	10,75
Стекло	7,99	39,95
Полимеры	16,62	83,10
Итого:		146,3

На территории сельского поселения Мыс Каменный образуется 464 тонны ТКО в год [13]. Учитывая усредненный морфологический состав

ТКО в ЯНАО (таблица 4), определим количество отходов, планируемых к вывозу в сельском поселении Мыс Каменный (таблица 11).

Таблица 11 – Количество отходов, планируемых к вывозу в сельском поселении Мыс Каменный

Наименование	Содержание фракции отходов в общей массе ТКО, %	Количество отходов в год, тонн
Опасные отходы	0,05	0,23
Черный металлолом	2,45	13,37
Цветной металлолом	2,15	9,98
Стекло	7,99	37,07
Полимеры	16,62	77,12
Итого:		137,77

Расчет стоимости транспортировки отходов из села Мыс Каменный в город Салехард и Новый Уренгой

Транспортировка отходов из села Мыс Каменный в ближайшие населенные пункты возможна воздушным и водным транспортом.

Рассчитаем стоимость транспортировки отходов из села Мыс Каменный в г. Салехард и г. Новый Уренгой.

Стоимость среднего летного часа вертолета МИ-8 (*b*) составляет 110 тыс. руб. при перевозке груза в фюзеляже вертолета. При перевозке груза на подвеске в контейнере или сетке стоимость возрастает на 15 %. Средняя скорость (*v*) вертолета без подвески равна 180 км/ч. Вместимость для груза 1,5 тонны. Так как отходы это габаритный груз, то перевести на одном вертолете возможно примерно 1 тонну отходов. На одной заправке вертолет может пролететь 2 часа 30 минут.

С территории муниципального образования Мыс-Каменское планируется вывезти 137,7 тонн отходов в год (*n*).

1. Расстояние (*s*) по воздуху от села Мыс Каменный до города Салехард по прямой 364 км.

Рассчитаем время *t* для перевозки 1 тонны отходов на вертолете МИ-8:

$$t=s/v=364/180=2,02 \text{ часа.}$$

Стоимость (p) перевозки 138 тонны отходов:

$$p=b \times t \times n=110 \times 2,02 \times 138=38468,88 \text{ тыс.руб.}$$

2. Расстояние (s) по воздуху от села Мыс Каменный до города Новый Уренгой по прямой 306 км.

Рассчитаем время t для перевозки 1 тонны отходов на вертолете МИ-8:

$$t=s/v=306/180=1,7 \text{ часа.}$$

Стоимость (p) перевозки 138 тонны отходов:

$$p=b \times t \times n=110 \times 1,7 \times 138=25806 \text{ тыс. руб.}$$

3. Вывоз отходов водным транспортом.

Переправа осуществляется только с 16 июля по 28 сентября. Вместимость буксируемой баржи (z) составляет 150 тонн. Время в пути 20 часов. Стоимость перевозки (b) 150 тонн груза за 1 км — 1,8 тыс. руб.

С территории муниципального образования Мыс-Каменское сельское поселение планируется вывезти 137,7 тонн отходов в год (n).

Всего на территории в среднем образуется 464 тонны отходов в год (n).

Расстояние (s) по воде от села Мыс Каменный до города Салехард 403 км.

Рассчитаем стоимость (p) перевозки 138 тонн отходов (один рейс):

$$p=b \times s \times f=1,8 \times 403=725,4 \text{ тыс. руб.}$$

Рассчитаем количество рейсов (f) для перевозки 464 тонны отходов:

$$f=n/z=464/150=3,1 \approx 4 \text{ рейса в год.}$$

Рассчитаем стоимость (p) перевозки 464 тонны отходов:

$$p=b \times s \times f=1,8 \times 403 \times 4=2901,6 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, с экономической точки зрения выгоднее вывозить отходы в город Салехард водным транспортом.

На территории муниципального образования Мыс-Каменское в среднем образуется 464 тонны отходов в год. В случае вывоза всех видов образуемых отходов стоимость перевозки 464 тонны отходов составит 2901,6 тыс. руб.

*Расчет стоимости транспортировки отходов из села Новый Порт в
город Салехард*

Транспортировка отходов из села Новый Порт в ближайшие населенные пункты возможна как водным, так и воздушным транспортом.

Рассчитаем стоимость транспортировки отходов из села Новый Порт в г. Салехард.

1. Вывоз отходов водным транспортом.

Переправа осуществляется только с 16 июля по 28 сентября. Вместимость буксируемой баржи (z) составляет 150 тонн. Время в пути 20 часов. Стоимость перевозки (b) 150 тонн груза за 1 км — 1,8 тыс. руб.

С территории муниципального образования село Новый Порт планируется вывезти 146,3 тонн отходов в год (n).

Всего на территории в среднем образуется 500 тонн отходов в год (n).

Расстояние (s) по воде от села Новый Порт до города Салехард 458 км.

Рассчитаем стоимость (p) перевозки 147 тонн отходов (один рейс):

$$p = b \times s \times f = 1,8 \times 458 = 824,4 \text{ тыс. руб.}$$

Рассчитаем количество рейсов (f) для перевозки 500 тонн отходов:

$$f = n/z = 500/150 = 3,33 \approx 4 \text{ рейса в год.}$$

Рассчитаем стоимость (p) перевозки 500 тонн отходов:

$$p = b \times s \times f = 1,8 \times 458 \times 4 = 3297,6 \text{ тыс. руб.}$$

2. Вывоз отходов воздушным транспортом.

На вертолетах МИ-8 средний летный час (b) стоит 110 тыс. руб. при перевозке груза в фюзеляже вертолета. Средняя скорость (v) вертолета без подвески равна 180 км/ч.

Расстояние (s) по воздуху от села Новый Порт до города Салехард по прямой 300 км.

Рассчитаем время t для перевозки 1 тонны отходов на вертолете МИ-8:

$$t = s/v = 300/180 = 1,67 \text{ часа.}$$

Стоимость (p) перевозки 147 тонн отходов:

$$p = b \times t \times n = 110 \times 1,67 \times 147 = 27003,9 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, с экономической точки зрения выгоднее вывозить отходы водным транспортом.

На территории муниципального образования село Новый Порт в среднем образуется 500 тонн отходов в год. В случае вывоза всех видов образуемых отходов стоимость перевозки 500 тонн отходов составит 3297,6 тыс. руб.

Расчет стоимости подготовки отходов перед транспортировкой

Как видно из таблиц 10 и 11 основную массу отходов, которые предполагается вывозить для дальнейшей переработки, составляют стекло и полимеры. Плотность отходов полимеров $0,038 \text{ т/м}^3$, стекла – $0,3 \text{ т/м}^3$. Для уменьшения их объемов перед транспортировкой рекомендуется использовать специальные измельчители.

Экономическая целесообразность применения дробилки для пластика РС-230

Для дробления любых видов пластмассы предлагается использовать дробилку для пластика РС-230, которая предназначена для дробления любых видов пластмассы, включая отходы больших размеров, круглой формы, узкие полосы и т.д. Внешний вид установки представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 - Дробилка для пластика РС-230

Технические характеристики дробилки для пластика РС-230 приведены в приложении Е.

Единовременные затраты (капитальные вложения) включают в себя затраты на закупку, доставку и монтаж оборудования. Расходы на доставку и монтаж оборудования принимаем в размере 30 % от его стоимости. Стоимость дробилки составляет 115000 руб.

Проведем расчет затрат на электроэнергию на основе общей мощности электрического оборудования и действующего тарифа на электроэнергию. Потребляемая мощность 4 кВт, время работы установки для измельчения 1 тонны – 10 часов. Для измельчения 1 тонны пластика при условии работы установки 10 часов потребуется $4 \times 10 = 40$ кВт. Стоимость 1 кВт электроэнергии составляет 1,88 руб. (Тариф на электроэнергию в Ямало-Ненецком АО). Стоимость необходимой электроэнергии для измельчения 1 тонны пластика будет равна: $1,88 \times 40 = 75,2$ руб.

Размер затрат на измельчение полимеров с использованием дробилки РС-230 представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Расчет затрат на приобретение и обслуживание оборудования

Затраты	Новый порт	Мыс Каменный
Стоимость дробилки, руб.	115000	115000
Транспортные расходы (10%), руб.	11500	11500
Затраты на монтаж, (20%), руб.	23000	23000
Полная стоимость, руб.	149500	149500
Эл энергия, руб. в год	6249,12	1912,58
Итого, руб.	155749,12	151412,58

*Экономическая целесообразность применения дробилки для стекла
молотковой ИМС-300*

Для дробления стекла предлагается использовать дробилку молотковую ИМС-300. Внешний вид установки представлен на рисунке 5.

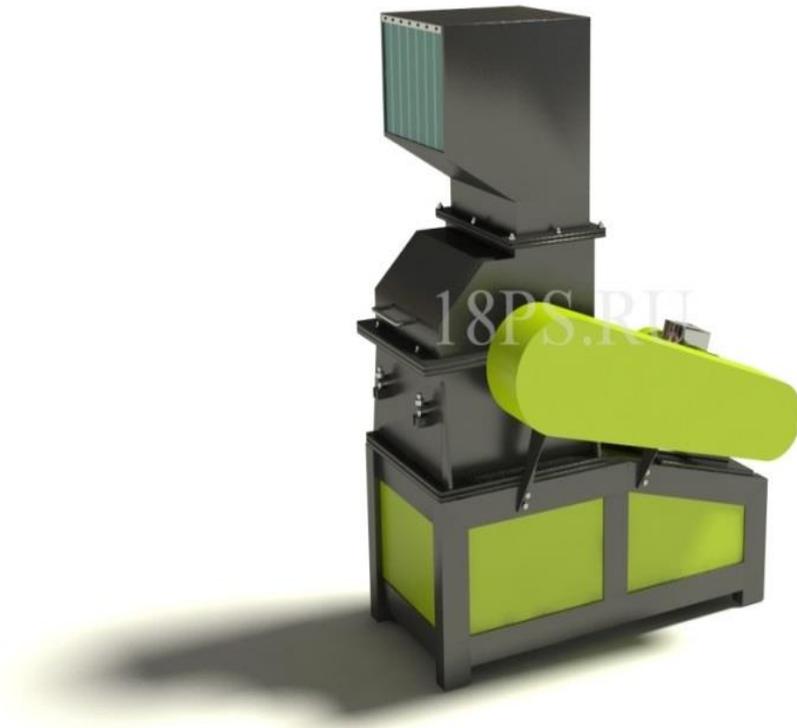


Рисунок 5 - Дробилка для стекла молотковая ИМС-300

Технические характеристики дробилки для стекла молотковой ИМС-300 приведены в приложении Е.

Единовременные затраты (капитальные вложения) включают в себя затраты на закупку, доставку и монтаж оборудования. Расходы на доставку и монтаж оборудования принимаем в размере 30 % его стоимости. Стоимость дробилки для стекла молотковой ИМС-300 составляет 250000 рублей.

Проведем расчет затрат на электроэнергию на основе общей мощности электрического оборудования и действующего тарифа на электроэнергию. Потребляемая мощность 2,2 кВт, время работы установки для измельчения 1 тонны – 2 часа. Для измельчения 1 тонны стекла при условии работы установки часа потребуется $2,2 \times 2 = 4,4$ кВт. Стоимость потребленной электроэнергии для измельчения 1 тонны стекла будет равна: $1,88 \times 4,4 = 8,27$ руб. Стоимость на измельчение образуемого стекла представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Расчет затрат на приобретение и обслуживание оборудования

Затраты	Новый порт	Мыс Каменный
Стоимость дробилки, руб.	400000	400000
Транспортные расходы (10%), руб.	40000	40000
Затраты на монтаж, (20%), руб.	80000	80000
Полная стоимость, руб.	520000	520000
Эл энергия, руб. в год	330,39	306,57
Итого, руб.	520330,39	520306,57

Таким образом, рассчитана стоимость транспортировки твердых коммунальных отходов из села Мыс Каменный в город Салехард и из села Новый Порт в город Салехард. Расчёт затрат на транспортировку отходов представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет затрат на транспортировку отходов

Варианты вывоза отходов	Мыс Каменный (водный транспорт)	Новый порт (водный транспорт)
Вывоз всех отходов, образуемых в муниципальном образовании	2901,6 тыс. руб.	3297,6 тыс. руб.
Вывоз отходов, предназначенных для дальнейшей переработки (без предварительной подготовки для уменьшения объемов отходов)*	725,4 тыс. руб.	824,4 тыс. руб.
Вывоз отходов, предназначенных для дальнейшей переработки (с предварительной подготовкой отходов)	1397,1 тыс. руб.	1500,5 тыс. руб.

2.3.3. Переработка компонентов отходов в селе Новый Порт и Мыс-Каменском сельском поселении

Часть твердых коммунальных отходов, образуемых в исследуемых населенных пунктах, предлагается утилизировать на территории муниципальных образований.

В муниципальных образованиях целесообразно перерабатывать пищевые отходы, макулатуру, дерево, текстиль, кожу и резину, отходы от уборки общего имущества

Учитывая усредненный морфологический состав ТКО в ЯНАО (таблица 4), рассчитаем количество отходов, планируемых к утилизации в муниципальных образованиях. Количество отходов представлено в таблицах 15 и 16.

Таблица 15 – Количество отходов, планируемых к утилизации в селе Новый порт

Наименование	Содержание фракции отходов в общей массе ТКО, %	Количество отходов в год, тонн
Пищевые отходы	34,34	171,70
Макулатура	31,33	156,65
Дерево	1,09	5,45
Текстиль	3,83	19,15
Кожа, резина	0,05	0,25
Иные	0,10	0,50
Итого:		353,70

Таблица 16 – Количество отходов, планируемых к утилизации в селе Мыс Каменный

Наименование	Содержание фракции отходов в общей массе ТКО, %	Количество отходов в год, тонн
Пищевые отходы	34,34	159,34
Макулатура	31,33	145,37
Дерево	1,09	5,06
Текстиль	3,83	17,77
Кожа, резина	0,05	0,23
Иные	0,10	0,46
Итого:		328,23

Для повышения безопасности и снижения нагрузки на окружающую среду предлагается для утилизации твердых коммунальных отходов применить пиролизную установку FORTAN™.

Пиролиз – это термический процесс разложения сырья на его составляющие без доступа кислорода. Сжигание отходов в камере дожига установки производится при температуре 1200 °С. Переработка отходов в пиролизной установке FORTAN™ является экологически безопасным методом переработки и позволяет получить пиролизный газ, топливо, тепло, углерод. После пиролиза не остается биологически активных веществ, при пиролизе не происходит восстановления (выплавки) тяжелых металлов.

Установка пиролиза FORTAN™ предназначена для переработки следующих видов отходов: биомасса, резина, шины, древесина, медицинские отходы, пластик, электронные отходы. Данная установка вошла в разработанный Минприроды РФ Справочник наилучших доступных технологий «Обезвреживание отходов термическим способом».

Пиролизная установка FORTAN-2 представлена на рисунке 6.

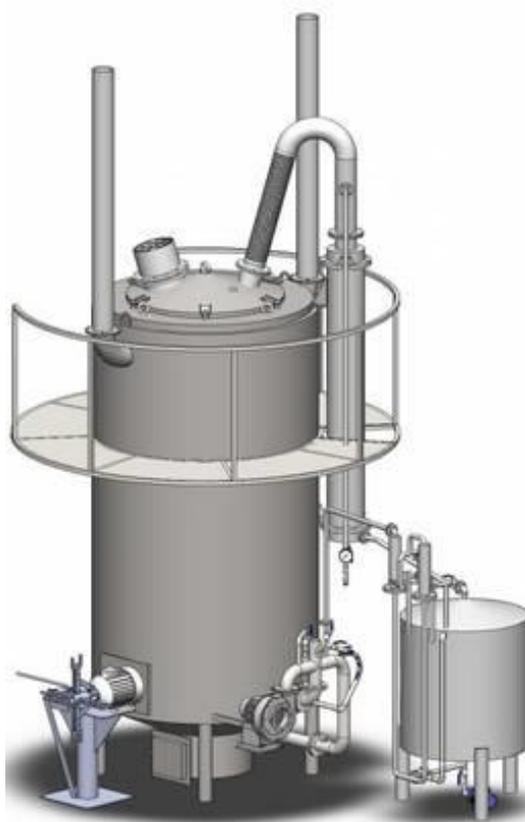


Рисунок 6 - Пиролизная установка FORTAN-2

Состав изделия установки FORTAN-2 и технические характеристики установки приведены в Приложении Е [35].

Расчет экономической целесообразности применения пиролизной установки

Единовременные затраты (капитальные вложения) включают в себя затраты на закупку, доставку и монтаж оборудования. Расходы на доставку и монтаж оборудования принимаем в размере 30 % от его стоимости. Стоимость пиролизной установки FORTAN-2 составляет 2000000 рублей.

Проведем расчет затрат на электроэнергию на основе общей мощности электрического оборудования и действующего тарифа на электроэнергию.

Потребляемая мощность 1,1 кВт, время работы установки для переработки 1 тонны – 12 часов. Для переработки 1 тонны отходов при условии работы установки 12 часов потребуется $1,1 \times 12 = 13,2$ кВт.

Стоимость потребленной электроэнергии для переработки 1 тонны отходов будет равна: $1,88 \times 13,2 = 24,8$ руб.

Размер затрат на переработку отходов с использованием пиролизной установки представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет затрат на приобретение и обслуживание оборудования

Затраты	Новый порт	Мыс Каменный
Стоимость установки, руб.	2000000	2000000
Транспортные расходы (10%), руб.	200000	200000
Затраты на монтаж, (20%), руб.	400000	400000
Полная стоимость, руб.	2600000	2600000
Эл энергия, руб. в год	8771,8	8140,1
Итого, руб.	2608771,8	2608140,1

Производство эковаты

В исследуемых муниципальных образованиях для утилизации макулатуры предлагается использовать данный вид отхода как сырье для производства эковаты.

Эковата (целлюлозное волокно) – это тип теплоизоляции, который производится из переработанной бумаги. Этот материал не причиняет вреда окружающей среде, т.к. состоит на 81% из древесного волокна, на 13% из

антипирена (борная кислота) и на 6 % из буры (антисептик). Подобный тип изоляции сохраняет тепло дома зимой и обеспечивает прохладу летом. Производство эковаты для изучаемых населенных пунктов особо актуально, т.к. на данных территориях много жилого фонда в ветхом состоянии.

Эковата выпускается не в рулонах или в виде плиток, как другие утеплители, а в рассыпном виде: она засыпается и задувается при помощи специального оборудования в полости и ниши или увлажняется и равномерно напыляется на поверхности, поэтому ее можно применять даже в труднодоступных местах, для сложных конструкций с большим количеством неровностей.

Изготавливается целлюлозный утеплитель из разных типов макулатуры (книги, картон, газеты или любая другая бумага).

Процесс производства целлюлозного утеплителя включает в себя несколько этапов. На первом этапе осуществляется расфасовка макулатуры с ручной фильтрацией общей массы от крупных предметов (зажимы, файлы, папки и пр.), а также от сортов бумаги, которые не подходят для переработки (загрязненные пищевыми отходами, композитные материалы). Затем сырье подается на конвейер, где сначала бумага смешивается и первоначально дробится. При помощи крупного магнита из общей массы извлекаются предметы малого размера (скрепки, скобы и т. д.). На следующем этапе порезки бумага измельчается на фрагменты размером 5 см. Полученную в результате этого бумажную массу пересыпают в отдельный резервуар, в который добавляется антисептик и борная кислота. В диспергаторе (производителе волокон) полученная масса измельчается до частиц размером 4 - 5 мм с повторным добавлением небольшого количества борной кислоты. Полный цикл переработки макулатуры занимает полностью автоматизирован.

Исходя из технологического процесса, составлен перечень оборудования и инструмента необходимого для производства эковаты (Таблица 18).

Таблица 18 – Перечень необходимого оборудования и инструмента для производства экваты

Наименование оборудования	Тип или модель	Стоимость оборудования, руб.
Линия по производству экваты (производительность 300 кг/час)	«Эковата Экстра»	2870000
Выдувная установка для экваты	УЭМ 650 Мини	260000
Набор инструментов	AEG BS 12G	5000
Итого:		3135000

Требования к производственному помещению по производству экваты:

- а) площадь (для технологического процесса) не менее 100 кв. м;
- б) материал строения – капитальное строение;
- в) отопление в отопительный сезон;
- г) наличие электричества 380 В, номинальной мощностью 50 кВт (3-х фазная цепь);
- д) освещённость согласно нормам, в производственном помещении;
- е) хорошие подъезды для грузового автотранспорта;
- ж) соответствие пожарным нормам.

Таким образом, рассчитана стоимость переработки твердых коммунальных отходов в селах Мыс Каменный и Новый Порт. Расчёт затрат на переработку отходов представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Расчёт затрат на переработку отходов

Варианты переработки	Мыс Каменный, руб.	Новый Порт, руб.
Переработка в пиролизной установке (включая макулатуру)	2608140,1	2608771,8
Переработка в пиролизной установке (без макулатуры)	2604534,9	2604886,8
Производство экваты	3135000	3135000

На рисунках 7, 8 представлены схемы управления ТКО в селах Мыс Каменный и Новый Порт. Данные схемы не будут функционировать без предварительной сортировки отходов населением.

На рисунке 9 представлена схема, отражающая затраты на функционирование схемы и эффекты от ее внедрения для окружающей среды, экономического состояния муниципальных образований и населения.

Предотвращенный экологический ущерб

Рассчитаем размера ущерба в результате несанкционированного размещения отходов в селе Новый Порт и Мыс-Каменском сельском поселении. Исчисление в стоимостной форме размера вреда в результате несанкционированного размещения отходов производства и потребления осуществляется по формуле:

$$УЩ_{отх} = \sum_{i=1}^n (Mi \times Totx) \times Kисх, \quad (1)$$

$УЩ_{отх}$ - размер вреда (руб.);

Mi - масса отходов с одинаковым классом опасности (тонна);

n - количество видов отходов, сгруппированных по классам опасности в пределах одного участка, на котором выявлено несанкционированное размещение отходов производства и потребления;

$Kисх$ - показатель в зависимости от категории земель и целевого назначения, на которой расположен загрязненный участок (для изучаемых населенных пунктов 1,3);

$Totx$ - такса для исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту окружающей среды, при деградации почв в результате несанкционированного размещения отходов производства и потребления (для 4 класса опасности 5000 руб./год).

Для села Новый Порт: $УЩ_{отх} = 499,4 \times 5000 \times 1,3 = 3246100$ руб./год.

Для Мыс-Каменского сельского поселения:

$УЩ_{отх} = 463,9 \times 5000 \times 1,3 = 3015350$ руб./год.

ТКО

**Переработка
(сырье для
производства
эковаты)**

**Утилизация в пиролизной установке
при температуре 1200 °С**

Вывоз водным транспортом в г.Салехард

**Затраты на
оборудование
3 135 000 руб.**

Затраты на оборудование 2 600 000 руб.

**Стоимость транспортировки 725 400 руб/год.
Предварительная подготовка: измельчение
стекла и полимеров в дробилках.
Стоимость оборудования 669 500 руб.**

**Макулатура
145,37 т/год**

**Пищевые
159,34
т/год**

**Дерево
5,06 т/год**

**Текстиль
17,70
т/год**

**Кожа,
резина
0,23
т/год**

**Иные
0,46
т/год**

**Опасные
0,23
т/год**

**Черный и
цветной
металлолом
23,35
т/год**

**Стекло
37,07
т/год**

**Полимеры
77,12
т/год**

Рисунок 7 - Схема управления ТКО в село Мыс Каменный

ТКО

Переработка
(сырье для
производства
эковаты)

Утилизация в пиролизной установке при температуре 1200 °С

Вывоз водным транспортом в г.Салехард

Затраты на
оборудование
3 135 000 руб.

Затраты на оборудование 2 600 000 руб.

Стоимость транспортировки 824 400 руб/год.
Предварительная подготовка: измельчение
стекла и полимеров в дробилках.
Стоимость оборудования 669 500 руб.

Макулатура
156,65 т/год

Пищевые
171,7
т/год

Дерево
5,45
т/год

Текстиль
19,15
т/год

Кожа,
резина
0,25
т/год

Иные
0,5
т/год

Опасные
0,25
т/год

Черный и
цветной
металлолом
23
т/год

Стекло
39,95
т/год

Полимеры
83,1
т/год

Рисунок 8 - Схема управления ТКО в село Новый Порт

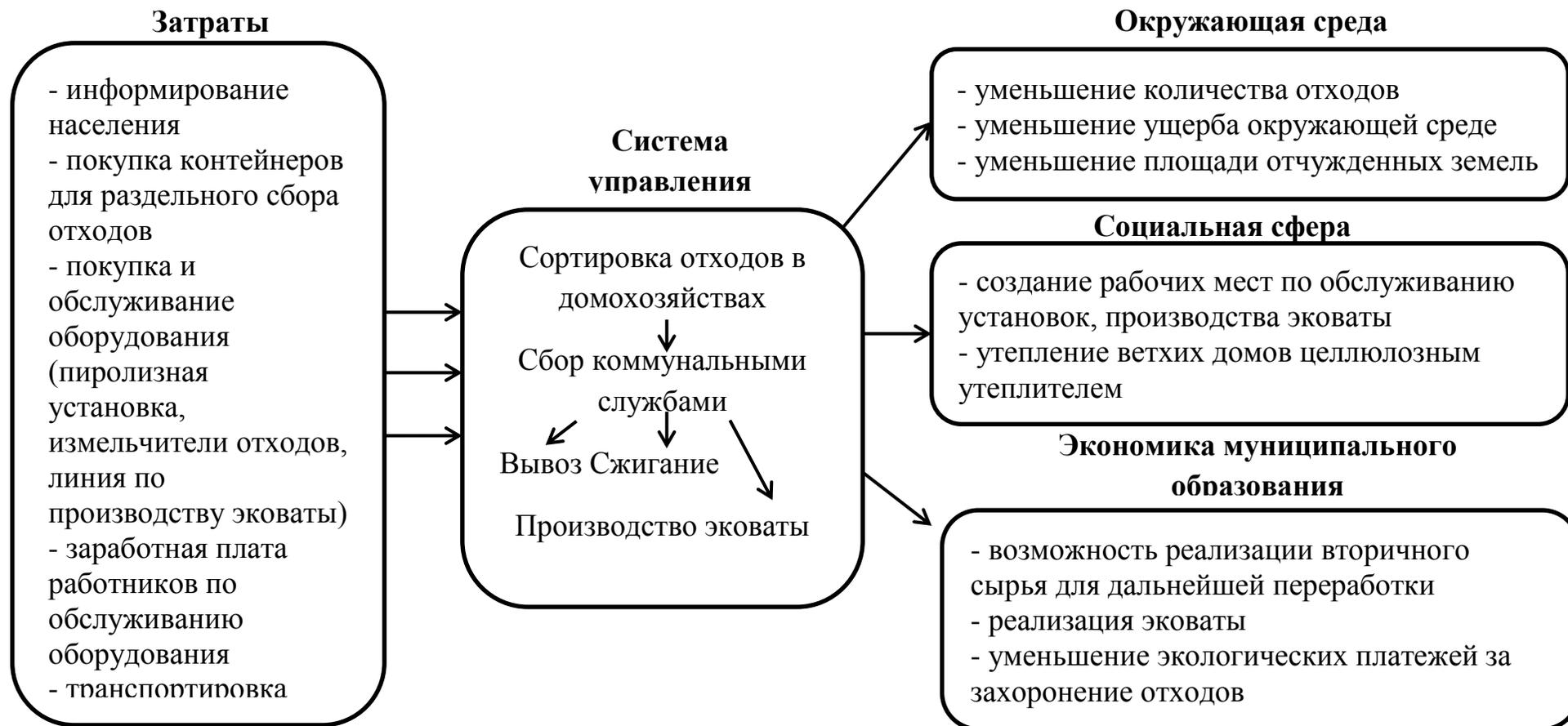


Рисунок 9 - Схема эффектов предложенных мероприятий

ГЛАВА 3. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

3.1. Производственная безопасность

В таблице 20 представлены опасные и вредные производственные факторы на полигоне твердых коммунальных отходов.

Таблица 20 – Опасные и вредные производственные факторы на полигоне ТКО

Источник фактора	Факторы		Нормативные документы
	Опасные	Вредные	
<ul style="list-style-type: none">• Движение по территории спец.техники:<ol style="list-style-type: none">1. Травматизм, гибель персонала2. Выхлопы3. Шум• Погодные условия	движущиеся машины	<ol style="list-style-type: none">1. повышенная или пониженная температура воздуха;2. влажность;3. недостаточная освещенность рабочей зоны;4. повышенный уровень шума;5. токсичность (загазованность рабочей зоны).	СанПиН 2.2.4-548-96 [53]; ГОСТ 12.1.003-2014 [42]; Постановление Правительства РФ N 1008 от 5.12.2011 [54]; СанПиН 2.1.7.1322-03 [43].

Анализ опасных и вредных факторов

Опасный производственный фактор на полигоне ТКО – движущиеся машины [36].

Это бульдозера, мусоровозы (КАМАЗ, ГАЗ), которые могут привести к травматизму, гибели на рабочем месте. Во избежание этого, необходимо вовремя проводить технический осмотр (раз в год). А также проверять техническую исправность и укомплектованность автомобиля перед выездом (исправность тормозов, рулевого управления, освещения, стояночного тормоза;

отсутствие утечки топлива, масла, охлаждающей жидкости; давление воздуха в шинах; наличие зеркал заднего вида, стеклоочистителей).

Вредные производственные факторы на полигоне ТКО – повышенная или пониженная температура воздуха, влажность, недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенный уровень шума [36].

При работах на открытом воздухе в холодное время года необходимо исключить возможность общего охлаждения организма, путем: организации специальных отапливаемых помещений для периодического обогрева и отдыха работающих, температура в которых в холодный период года должна быть в пределах 22-24 °С, скорость движения воздуха не более 0,2 м/с (допускается определять достаточность обогрева по температуре тыла кисти, которая должна достигать 28 °С) [39].

При повышенной влажности воздуха (дождь, туман) следует пользоваться респираторами типа 2-2К и «Астра-2» [40, 41].

Минимальная освещенность рабочих карт первой очереди принимается 5 люкс [37].

Основными источниками шума на рассматриваемом объекте является автотранспорт и дорожно-строительная техника. Уровень звука, создаваемый работающими грузовыми автомобилями и спецтехникой, составляет 85-92 дБА. ПДУ шума – для каждодневной работы без последствий для здоровья это 80 дБА. Комфортным уровнем шума считается 30 дБА.

В процессе работы должны быть предусмотрены мероприятия по снижению шума - все оборудование, при работе которого возможен шум, должны быть оснащено специальными средствами для снижения уровня шума. Средства индивидуальной защиты для работников – наушники [42].

Основной вредный химический фактор на полигоне ТКО: токсичность (загазованность рабочей зоны) [36]. Источниками является автотранспорт (выхлопы от дизельного топлива). Выхлопные газы дизеля — токсины, содержащиеся в выхлопе дизелей, оказывают очень вредное влияние на здоровье человека. Последствия их влияния могут проявиться сразу же после

вдыхания выхлопных газов дизеля, иногда они проявляются спустя годы. Высокие концентрации оксидов азота вызывают головную боль, потерю сознания, а также раздражение дыхательных путей. Диоксид серы, едкий газ вызывает острое раздражение глаз, носа и горла. Средства индивидуальной защиты для работников – респираторы [38]. Предельно-допустимая концентрация основных токсичных компонентов отработавших газов дизеля представлена в таблице 21.

Таблица 21 – ПДК основных токсичных компонентов отработавших газов дизеля

Компонент ОГ	ПДК в воздухе рабочей зоны (мг/м³)
Оксиды азота	2,0
Монооксид углерода	20,0
Сажа	4,0
Альдегиды	0,2-5
Формальдегид	0,5
Акролеин	0,7
Диоксид серы	10
Триоксид серы	1,0
Бенз(а)пирен	$15 \cdot 10^{-5}$

3.2. Экологическая безопасность

Благоприятными земельными участками, с точки зрения размещения полигонов, считаются [43]:

- открытые, хорошо продуваемые (проветриваемые), не затопляемые и не подтопляемые, допускающие проведение природоохранных мероприятий и выполнение инженерных решений, обеспечивающих предотвращение загрязнения окружающей среды;
- расположенные с подветренной стороны относительно нахождения населённых пунктов и рекреационных зон, в соответствии с розой ветров;

- расположенные ниже мест водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы;
- удалённые от аэропортов на 15 км и более, от сельскохозяйственных угодий и транзитных магистральных дорог на 200 м, от лесных массивов и лесопосадок, не предназначенных для рекреации, на 50 м;
- на которых обеспечивается соблюдение 500 м санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона;
- с преобладающими уклонами в сторону населённых пунктов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных угодий и лесных массивов не более 1,5%, с залеганием грунтовых вод при наибольшем подъёме их уровня не менее одного метра от нижнего уровня складироваемых отходов;
- с преобладанием в геологическом разрезе четвертичных отложений, экранирующих пород (в том числе маренных суглинков), характеризующихся коэффициентом фильтрации 10^{-7} м/с и менее;
- с развитым региональным водоупорным горизонтом (юрские глины), характеризующимся отсутствием «гидрогеологических окон» и значительных по площади трещиноватых зон;
- с отсутствием опасных геологических процессов (оползневых, карстово-суффозионных, овражно-эрозионных и т.д.).

Площадь участка, отводимого под полигон, выбирается, как правило, из условия срока его эксплуатации не менее 15-20 лет.

Подъездная дорога соединяет существующую транспортную магистраль с участком складирования ТКО. Подъездная дорога рассчитывается на двустороннее движение. Категория и основные параметры подъездной автодороги определяются в соответствии с расчетной интенсивностью движения, автомобиль/сутки [43].

Размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона - 500 м. Кроме того, размер санитарно-защитной зоны может

уточняться при расчете газообразных выбросов в атмосферу. Границы зоны устанавливаются по изолинии 1 ПДК, если она выходит из пределов нормативной зоны. Уменьшение санитарно-защитной зоны производится в установленном порядке. На участке, намеченном для размещения полигона для бытовых отходов, проводятся санитарное обследование, геологические и гидрологические изыскания. Перспективными являются места, где выявлены глины или тяжелые суглинки, а грунтовые воды находятся на глубине более 2 м. Не используются под полигоны болота глубиной более 1 м и участки с выходами грунтовых вод в виде ключей. Целесообразно участки под полигоны выбирать с учетом наличия в санитарно-защитной зоне зеленых насаждений и земельных насыпей [37, 40].

На всех стадиях эксплуатации и даже после закрытия полигон может представлять высокую потенциальную опасность загрязнения окружающей среды, в том числе биогазом.

Полигон ТКО и несанкционированные свалки загрязняют атмосферный воздух метаном, сернистым газом, углекислым газом, оксидами азота, парами растворителей, продуктами горения и т. д. Загрязняют почвы тяжелыми металлами, растворителями, пестицидами и другими токсичными соединениями, которые создают эпидемиологическую опасность. Отсюда – необходимость внедрения природоохранных мероприятий при строительстве и использовании полигонов. Защита воздуха осуществляется за счет наружной изоляции отходов уплотненным слоем ТКО, почвой, грунтом, строительными отходами.

Для охраны почв и растительности вокруг площадки разгрузки мусоровозов устанавливают сетчатые ограждения. Наружная изоляция ТКО, их дробление, уплотнение создают преграду для насекомых и грызунов.

Полигон ТКО существенно воздействует на поверхностные и подземные воды из-за сброса в водоемы и водотоки сточных и дренажных вод, попадания фильтрата в горизонты подземных вод. Так, в природные воды попадают тяжелые металлы, токсичные элементы, биологически разлагаемые и

устойчивые органические соединения. Все это ухудшает качество вод, делает их не пригодными для использования в водоснабжении [44-46].

Согласно российскому законодательству, при складировании ТКО на полигоне должны выполняться следующие требования: влажность отходов не более 65%, отходы не должны быть взрыво-, пожароопасными и самовозгорающимися, отходы III и IV класса опасности не должны превышать 30% общей массы ТКО [37, 40].

Вокруг полигона целесообразно создавать механические барьеры из лесонасаждений, на которых можно улавливать переносимый ветром мусор и собирать его. Механический барьер должен экранировать отходы от соприкосновения с поверхностью почво-грунтов. Многие металлы (Fe, Ca, Mn, Sr, V, Cr, Zn, Ni, Co, Pb) осаждаются на щелочных барьерах, возникающих в частности при контакте бескарбонатных пород с известняками. С помощью торфа, угля, глины можно создавать сорбционные барьеры, способные удерживать Ca, K, Mg, P, S, Rb, Cr, Zn, Ni и др. Поверхность мусора защищают от контакта с почвой и горными породами глиной, песком, полимерными пленками. Сверху полигон послойно покрывают теми же породами, разделяя мусор на отдельные слои, пленкой и почвой. В мусор следует вводить специальные трубы, улавливающие образующийся при разложении органики метан [47].

Основные мероприятия по минимизации экологического риска и предотвращению необратимых последствий для окружающей среды основаны на следующих принципах: правильного выбора места для размещения полигонов; создания технологического и технического оформления полигонов, предотвращающих проникновение загрязняющих веществ в компоненты окружающей среды (элементов искусственной защиты); проведения контроля качества складированных отходов и мониторинга за окружающей средой.

3.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Сооружения по утилизации и складированию ТКО относят к опасным производствам (2 класс опасности) [48].

Снижение вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций достигается путем проведения комплекса организационных, инженерно-технических, природоохранных, санитарно-гигиенических, санитарно-эпидемиологических и специальных мероприятий, направленных на организацию наблюдения и контроля за состоянием окружающей природной среды в районе расположения участка работ, прогнозы по вероятности возникновения ЧС, принятие превентивных мер безопасности (подготовка), направленных на снижение риска возникновения природных чрезвычайных ситуаций.

С точки зрения ЧС выдвигается требование постоянного контроля в отношении прибывающего на полигон мусоровозного транспорта и выгружаемых из него отходов.

Наличие радиоактивного фона, излучаемого от автомобиля с отходами или содержание в отходах сильно токсичных веществ и материалов, способных при взаимодействии с другими категориями отходов создать взрывоопасную поражающую смесь не подлежат размещению на картах полигона и, в зависимости от степени опасности, должны быть локализованы и направлены на спецпереработку на предприятия, работающие с токсичными промышленными отходами.

К источникам подобных чрезвычайных ситуаций, которые могут реализоваться в пределах границы территории и в самих зданиях полигона, следует отнести:

- наибольшую опасность вызывает возможность возникновения чрезвычайной ситуации, связанной с пожарами;
- аварии с автотранспортом и спецтехникой;
- близость магистральных газопроводов;

- аварии, связанные с нарушением технологической дисциплины при эксплуатации инженерно-технических систем и сооружений полигона захоронения отходов.

Потенциальную опасность при оценке воздействия на полигон ТКО могут представлять следующие виды деятельности:

- транспортировка опасных грузов автомобильным транспортом;
- пожары на территориях, соседствующих с объектом;
- радиоактивное заражение местности в случае аварии на радиационно опасных объектах района.

На полигонах возникают стихийно пожары из-за саморазогрева мусорной массы в результате процессов биохимического разложения органического вещества, причем горят как сам мусор, так и выделяющийся из отходов полигона биогаз.

Полигоны должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения из расчета на 500 кв.м площади два пенных огнетушителя.

Ликвидация очагов возгорания на участке захоронения отходов производится водой с помощью пожарной машины, а так же с использованием инертных грунтов (песок, глина).

Для соблюдения мер противопожарной безопасности на территории полигона ТКО издается приказ о назначении ответственных лиц за охрану труда и пожарную безопасность. С наступлением пожароопасного периода издается приказ о подготовке мероприятий к пожароопасному сезону.

В соответствии с приказом выполняются следующие противопожарные мероприятия:

1. Назначается ответственный за противопожарную безопасность на полигоне.

2. Разрабатываются и утверждаются руководством мероприятия по обеспечению противопожарной безопасности участка ТБО.

3. Разрабатывается инструкция по противопожарной безопасности и обеспечение вводных инструктажей по противопожарной безопасности.

4. Обеспечивается проведение первичных и повторных инструктажей работников полигона по противопожарной безопасности.

С целью выполнения противопожарных мероприятий на полигоне разрабатывается комплекс противопожарных мероприятий:

- а) заготавливается противопожарный запас грунта;
- б) для противопожарных целей привлекается автотранспорт, в том числе, пожарная и поливомоечная машины, бульдозер, экскаватор;
- в) подъездные дороги выложены железобетонными плитами и асфальтированы;
- г) на территории устанавливают щиты с необходимым инвентарем;
- д) при захоронении отходов проводятся работы по уплотнению и послойной отсыпке отходов грунтом, отсыпке откосов грунтом;
- е) создается постоянный противопожарный запас воды, хранящийся в специальных противопожарных резервуарах объемом по 50 л, расположенных на территории.

При возникновении пожарной ситуации или выявлении возгорания отходов на полигоне, персонал действует строго по инструкции «О порядке действия персонала при возникновении пожара» [49-52].

3.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Каждый полигон должен иметь журнал по технике безопасности и охране труда, в который заносятся все рекомендации проверяющих организаций и данные о проведении инструктажей и занятий с персоналом объекта.

На полигоне должны быть разработаны конкретные меры по пожарной безопасности. Для выполнения повседневных работ, надзора за первичными средствами пожаротушения и организации тушения назначается ответственное лицо за пожарную безопасность на полигоне.

Медицинское обслуживание персонала полигона включает: установление по согласованию с ЦГСЭН периодичности медицинского обследования персонала, указания о необходимости осуществления профилактических противостолбнячных прививок, необходимость подготовки одного из рабочих по программе сандружинников.

К управлению автотранспортом на полигоне допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие водительские удостоверения соответствующих категорий (грузовые автомобили – категория С; спецтехника – водительские удостоверения, подтверждающие право управлять самоходными машинами тракторного типа). Продолжительность рабочего времени водителей не должна превышать 40 часов в неделю. Водители должны проходить предрейсовый медосмотр, соблюдать правила пожарной безопасности. Курить только в специально отведенных местах.

Персонал полигона должен быть обеспечен специальной одеждой, обувью и средства индивидуальной защиты (респиратор).

Водитель автомобиля по вывозке мусора должен быть обеспечен комбинезоном хлопчатобумажным (срок носки 12 месяцев), рукавицами комбинированными двупальными (срок носки 6 месяцев).

При выполнении работы по сортировке бумаги, картона, фибры и изделий из них:

- Халат хлопчатобумажный – 1 на 1 год;
- Напальчники резиновые – до износа.

При выполнении работы по сортировке сырья:

- Костюм хлопчатобумажный – 1 на 1 год;
- Рукавицы комбинированные – 6 пар;
- Респиратор – до износа.

СИЗ для работы в зимнее время выдаются в соответствии с типовыми нормами (могут быть как традиционные телогрейки и ватные штаны, так и современные зимние комплекты одежды, обувь, перчатки для защиты от низких температур).

Персонал должен строго соблюдать правила личной гигиены и техники, безопасности [38, 41].

ГЛАВА 4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Сегментирование рынка услуг по утилизации ТКО осуществляется по следующим критериям: размер компании и метод переработки ТКО.

		<i>Метод переработки ТКО</i>		
		Захоронение	Компостирование	Сжигание
<i>Размер компании</i>	Крупные			
	Средние			
	Мелкие			

Рисунок 10 – Карта сегментирования рынка услуг по утилизации ТКО

 - фирма А,  фирма В,  фирма С.

Вывод: Основным сегментом данного рынка является захоронение отходов на полигонах. Данный метод переработки ТКО является наиболее распространенным из методов утилизации мусора, дает возможность избавляться от существенных объемов отходов. Но при этом такой способ очень ощутимо нарушает общее экологическое равновесие территории. Метод компостирования тоже неплох, однако он подходит только для органических отходов. Еще один минус – наличие в компосте, получаемом вследствие биологического разложения, ряда соединений тяжелых металлов. А это, соответственно, накладывает ограничение на дальнейшее использование такого компоста. Еще один часто используемый метод – термическая переработка отходов (сжигание). Благодаря ему количество отходов существенно уменьшается: количество хранимого на полигонах мусора можно таким образом уменьшить в десятки раз. Но позитив от такого метода перечеркивается одним очень существенным недостатком: при сжигании

происходит большой выброс вредных веществ. Загрязняется и почва, и воды. Особенно небезопасны продукты сгорания полимерного мусора, которого сегодня накапливается очень много.

4.1.1. Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Таблица 22- Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентно-способность		
		Б _{захор}	Б _{комп}	Б _{сжи}	К _{захор}	К _{комп}	К _{сжиг}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1.Актуальность	0,25	5	2	3	1,25	0,5	0,75
2. Спрос проекта	0,15	5	2	4	0,75	0,3	0,6
3.Потребность в оборудовании	0,02	5	4	5	0,1	0,08	0,1
4.Эффективность проекта	0,25	5	4	5	1,25	1	1,25
5.Наличие квалифицированного персонала	0,13	1	1	1	0,13	0,13	0,13
6. Безопасность	0,06	4	4	5	0,24	0,24	0,3
Экономические критерии оценки эффективности							
1.Конкурентноспособность проекта	0,02	1	1	1	0,02	0,02	0,02
2.Затраты на создание проекта	0,03	5	4	5	0,15	0,12	0,15
3.Срок реализации проекта	0,04	1	1	5	0,04	0,04	0,2
4.Перспективность проекта	0,01	5	5	5	0,05	0,05	0,05
5.Затраты на реализацию проекта	0,02	5	5	5	0,1	0,1	0,1
6.Финансирование со стороны государства	0,02	1	1	1	0,02	0,02	0,02
Итого	1				4,1	2,6	3,67

Вывод: Из результатов анализа конкурентных технических решений, следует, что конкурентоспособной разработкой на рынке является утилизация отходов методом захоронения. Уязвимость данной разработки заключается в том, что такой способ очень ощутимо нарушает общее экологическое равновесие территории. Ведь и полигон, и почва, расположенная рядом с ним, загрязняется очень значительно. Получается, что значительное количество земель, которые потенциально пригодны для сельскохозяйственного использования, приходят в негодное состояние.

4.1.2. SWOT-анализ

Таблица 23 – Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта:	Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
	<p>С1.Наличие квалифицированного персонала.</p> <p>С2.Впервые решение данной проблемы затрагивается на высоком уровне.</p> <p>С3.Проект востребован у администрации муниципальных образований.</p> <p>С4.Привлечение сторонних специалистов для решения данной проблемы.</p> <p>С5.Отсутствие затрат на создание проекта.</p> <p>С6.Большое количество доступной литературы по данной тематике.</p>	<p>Сл1.Сложности финансирования в дальнейшем для реализации проекта.</p> <p>Сл2.Отсутствие опыта в решении данной проблемы у собственных исполнителей.</p> <p>Сл3.Отсутствие необходимой инфраструктуры.</p>

Продолжение таблицы 23

<p>Возможности: В1.Использование инновационной инфраструктуры ТПУ В2.Появления спроса на проект в иных регионах. В3.Организационная поддержка проекта со стороны экологов. В4.Возможность реализации проекта в муниципальных образованиях ЯНАО. В5.Финансирование проекта со стороны государства.</p>		
<p>Угрозы: У1.Отсутствие помощи со стороны местных властей. У2.Изменение законодательной базы по решению данной проблемы. У3.Отсутствие заинтересованности у основных потребителей.</p>		

Таблица 24 – Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта							
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6
	B1	+	-	+	0	-	+
	B2	0	+	+	0	0	+
	B3	+	-	+	+	+	+
	B4	+	+	+	+	+	+
	B5	+	-	+	+	+	+

Анализ интерактивных таблиц:

B1C1C3C6;B2C2C3C6;B3C1C3C4C5C6;B4C1C2C3C4C5C6;B5C1C3C4C

5C6

Таблица 25 – Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта				
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	B1	-	-	-
	B2	-	-	-
	B3	-	+	+
	B4	-	0	+
	B5	-	+	+

Анализ интерактивных таблиц:

B3Сл2Сл3;B4Сл3;B5Сл2Сл3

Таблица 26 – Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта							
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6
	У1	-	+	-	-	-	0
	У2	0	-	-	0	-	-
	У3	-	-	-	-	-	0

Анализ интерактивных таблиц:

У1С2

Таблица 27 – Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта				
Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	У1	+	+	+
	У2	0	-	-
	У3	+	+	+

Анализ интерактивных таблиц:

У1Сл1Сл2Сл3;У2Сл1Сл2;У3Сл1Сл2Сл

Таблица 28 – SWOT-анализ

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1.Наличие квалифицированного персонала.</p> <p>С2.Впервые решение данной проблемы затрагивается на высоком уровне.</p> <p>С3. Проект востребован у администрации муниципальных образований.</p> <p>С4.Привлечение сторонних специалистов для решения данной проблемы.</p> <p>С5.Отсутствие затрат на создание проекта.</p> <p>С6.Большое количество доступной литературы по данной тематике.</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1.Сложности финансирования в дальнейшем для реализации проекта.</p> <p>Сл2.Отсутствие опыта в решении данной проблемы у собственных исполнителей.</p> <p>Сл3.Отсутствие необходимой инфраструктуры.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продолжение таблицы 28

<p>Возможности: В1.Использование инновационной инфраструктуры ТПУ В2.Появления спроса на проект в иных регионах. В3.Организационная поддержка проекта со стороны экологов. В4.Возможность реализации проекта в муниципальных образованиях ЯНАО. В5.Финансирование проекта со стороны государства.</p>	<p>Проблемы в привлечении инновационной инфраструктуры в нужном направлении. Для привлечения серьезных инновационных технологии требуется вложение денежных средств. Проблема затрагивается на высоком уровне, что подразумевает применение мощных технических средств, инновационных технологий, что будет пользоваться спросом данное решение проблемы. Спросом на решении задач пользуются актуальные и известные проблемы человечества.</p>	<p>Отсутствие финансирования повлияет на использование инновационной структуры. Отсутствие знаний применения инновационных технологии в решении данной проблемы.</p>
<p>Угрозы: У1.Отсутствие помощи со стороны местных властей. У2.Изменение законодательной базы по решению данной проблемы. У3.Отсутствие заинтересованности у основных потребителей.</p>	<p>Большие затраты на реализацию проекта могут оттолкнуть сотрудников Администрации ЯНАО в работе над проектом. Загрязнение окружающей среды – проблема людей, которая требует больших финансовых вложений. Без помощи местных властей проект не реализуется, насколько актуальна проблема не была и какие специалисты не привлекались.</p>	<p>Отсутствие заинтересованных лиц в данном проекте из-за большого привлечения денежных средств. Отсутствие опыта в решении данной проблемы не сможет привести к желаемому результату. Решение экологических проблем и чрезвычайных ситуации не может осуществиться без работы с законодательной базой.</p>

4.2. Планирование управления научно-техническим проектом

4.2.1. План проекта

Таблица 29 – Календарный план проекта

№	Название	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников
1	Утверждение темы	3	11.02	13.02	Руководитель
2	Подбор и изучение материалов по теме	11	14.02	24.02	Дипломник
3	Составление плана	4	25.02	28.02	Руководитель
4	Календарное планирование работ	3	1.03	3.03	Руководитель
5	Изучение литературы по теме	15	4.03	18.03	Дипломник
6	Подбор нормативных документов	3	19.03	21.03	Дипломник
7	Изучение зарубежной литературы	11	22.03	1.04	Дипломник
8	Разработка инструкции по сортировке ТКО в домашних условиях	24	2.04	25.04	Руководитель, дипломник
9	Описание объектов исследования	15	26.04	10.05	Дипломник
10	Анализ существующей территориальной схемы обращения с отходами в ЯНАО	15	11.05	25.05	Дипломник
11	Проведение расчетов по теме	11	26.05	05.06	Дипломник
12	Предложение рекомендаций	11	06.06	16.06	Руководитель, дипломник
Итого:		126			

Таблица 30 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№	Вид работ	Исполнители	Т _к , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ													
				февр.		март			апрель			май			июнь		
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	Утверждение темы	Рук.	3														
2	Подбор и изучение материалов по теме	Диплом.	11														
3	Составление плана	Рук.	4														
4	Календарное планирование работ	Рук.	3														
5	Изучение литературы по теме	Диплом.	15														
6	Подбор нормативных документов	Диплом.	3														
7	Изучение зарубежной литературы	Диплом.	11														
8	Разработка инструкции по сортировке ТКО в домашних условиях	Рук.-диплом.	24														
9	Описание объектов исследования	Диплом.	15														
10	Анализ существующей территориальной схемы обращения с отходами в ЯНАО	Диплом.	15														
11	Проведение расчетов по теме	Диплом.	11														
12	Предложение рекомендаций	Рук.-диплом.	7														

 – дипломник;  – руководитель.

4.2.2. Бюджет научного исследования

Таблица 31 – Группировка затрат по статьям

Статьи					
№	Сырье, материалы, покупные изделия и покупные полуфабрикаты	Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Отчисления на социальные нужды	Накладные расходы
1.	Бумага	Руководитель	Руководитель	Руководитель	печать и ксерокопирование материалов исследования
2.	ПК	Дипломник	Дипломник	Дипломник	оплата услуг связи
3.	USB Флеш-диск				оплата электроэнергии
Итого руб.:	54310	178919,96	26838	55760,41	144030,57
Плановая себестоимость	Σ459403,94				

Таблица 32 – Сырье, материалы, комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты

Наименование	Единица измерения	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Бумага	пачка	3	270	810
ПК	штука	1	52000	52000
USB Флеш-диск	штука	1	1500	1500
Итого по статье				54310

Основная заработная плата

Таблица 33 – Расчет основной заработной платы

№ п/п	Исполнитель	Трудоемкость, чел.-дн.	Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., тыс.руб.	Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.
1	Руководитель	41	3486,04	142927,64
2	Дипломник	112	321,36	35992,32
Итого: 178919,96				

Таблица 34 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Дипломник
Календарное число дней	126	126
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни	24	42
Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни	0	0
Действительный годовой фонд рабочего времени	102	84

Для руководителя:

$$Z_M = 26300 \times 1,3 = 34190 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{дн}} = 34190 \times 10,4 / 102 = 3486,04 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{осн}} = 3486,04 \times 41 = 142927,64 \text{ руб.}$$

Для дипломника:

$$Z_m = 1854 \times 1,3 = 2410,2 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{дн}} = 2410,2 \times 11,2/84 = 321,36 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{осн}} = 321,36 \times 112 = 35992,32 \text{ руб.}$$

Таблица 35 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	$Z_б$, руб.	k_p	Z_m , руб	$Z_{\text{дн}}$, руб.	T_p , раб. дн.	$Z_{\text{осн}}$, руб.
Руководитель	26300	1,3	34190	3486,04	41	142927,64
Дипломник	1854	1,3	2410,2	321,36	112	35992,32

Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}} \quad (3)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Таблица 36 – Заработная плата исполнителей НТИ

Заработная плата	Руководитель	Дипломник
Основная зарплата	142927,64	35992,32
Дополнительная зарплата	21439,15	5398,85
Зарплата исполнителя	164366,79	41391,17
Итого по статье Сзп	205757,96	

Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

Рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (4)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

Таблица 37 – Отчисления на социальные нужды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Отчисления, руб.
Руководитель	142927,64	21439,15	44543,4
Дипломник	35992,32	5398,85	11217,01
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	27,1%		
Итого по статье С_{внеб}			55760,41

Накладные расходы

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (5)$$

где $k_{\text{накл}}$ – коэффициент накладных расходов.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 70%.

Таблица 38 – Накладные расходы

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Накладные расходы, руб.
Руководитель	142927,64	21439,15	115056,75
Дипломник	35992,32	5398,85	28973,82
Коэффициент накладных расходов	70 %		
Итого по статье С_{накл}			144030,57

4.3. Организационная структура проекта

Проектная организационная структура научного проекта приведена на рисунке 10.

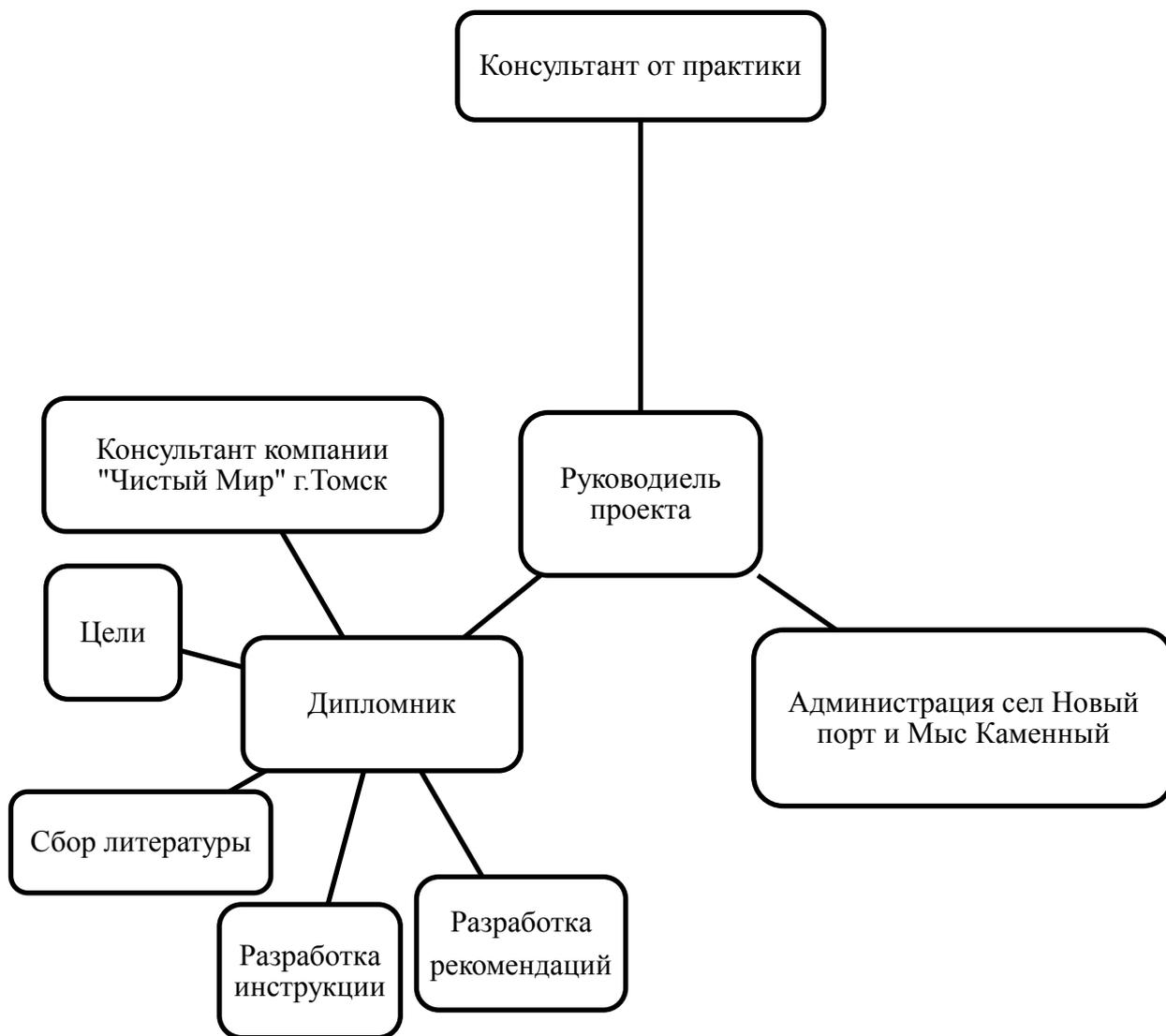


Рисунок 11 – Проектная структура проекта

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Муниципальные образования Мыс-Каменское сельское поселение и село Новый Порт являются малонаселенными и труднодоступными населенными пунктами Крайнего Севера, с численностью населения 1373 и 1764 человека соответственно. На территориях изучаемых муниципальных образований отсутствуют полигоны захоронения твердых коммунальных отходов, а объектами размещения отходов являются свалки, что негативно сказывается на окружающей среде и здоровье людей.

Для улучшения экологической обстановки в изучаемых населенных пунктах были разработаны рекомендации по совершенствованию системы обращения с отходами.

Анализ географической, климатической и социально-экономической характеристик села Новый Порт и Мыс-Каменского сельского поселения позволил выявить невозможность захоронения отходов на исследуемых территориях. Наиболее эффективным и экологически безопасным способом обращения с твердыми коммунальными отходами в изучаемых населенных пунктах является переработка.

В результате разработана схема управления ТКО для муниципального образования Мыс-Каменское и села Новый Порт, которая предполагает проведение следующих мероприятий:

- Сортировка отходов населением в домашних условиях.
- Транспортировка отходов для дальнейшей переработки в ближайшие пункты переработки. Перед вывозом рекомендуется предварительная подготовка отходов в измельчителях.
- Сжигание отходов в пиролизной установке на территориях изучаемых населенных пунктов.
- Использование макулатуры в качестве сырья для производства эковаты.

Для функционирования данной схемы разработана инструкция по сортировке отходов населением в домашних условиях.

Эффект от предложенных мероприятий заключается в уменьшение ущерба окружающей среде, возможности реализации вторичного сырья для дальнейшей переработки и создании дополнительных рабочих мест в изучаемых селах.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

- **Воробьева, С. О.** Опасность возникновения пожара на полигоне ТБО [Электронный ресурс] / С. О. Воробьева, Ю. В. Анищенко // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Юрга, 23-25 ноября 2017 г. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ) ; под ред. Д. А. Чинахова [и др.]. — Томск: Изд-во ТПУ, 2017. — [С. 586-589]. — Заглавие с экрана. — Свободный доступ из сети Интернет. Режим доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/46670>
- **Воробьева, С. О.** Анализ опасностей полигона ТБО [Электронный ресурс] / С. О. Воробьева, Ю. В. Анищенко // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, г. Юрга, 17-19 ноября 2016 г. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ) ; под ред. Д. А. Чинахова [и др.]. — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — [С. 376-378]. — Заглавие с экрана. — Свободный доступ из сети Интернет. Режим доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/35343>
- **Воробьева, С. О.** Проблема утилизации ТБО в Томской области [Электронный ресурс] / С. О. Воробьева, В. В. Шибут, Т. С. Цыганкова // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Юрга, 27-28 ноября 2014 г. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ) ; под ред. В. М. Гришагин [и др.]. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — [С. 194-196]. — Заглавие с титульного экрана. — Свободный доступ из сети Интернет. — Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C52/063.pdf>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями на 31 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 1 января 2018 года).
2. Федеральный Классификационный Каталог Отходов (ФККО 2017) утвержден Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242 (взамен ФККО 2016). Действует с 24 июня 2017. (в ред. Приказов Росприроднадзора от 20.07.2017 N 359, от 28.11.2017 N 566) (в т.ч. с изменениями вст. в силу 05.02.2018).
3. Черняева Т.К. «Гигиена и санитария» – М.: Изд-во ДВГМУ, 2013. – 4с.
4. Влияние бытовых отходов на окружающую среду и здоровье человека [Электронный ресурс]: – Электронные данные. URL: <http://rospotrebнадzor.ru/> (дата обращения 02.02.2018).
5. Деркачева, Е.В. Экологические риски объектов размещения отходов/ Е. В. Деркачева, Н. Д. Разиньков // Комплексные проблемы техносферной безопасности. – 2015. – Ч. 1. – С. 135-140.
6. Жидкин В.И., Семушев А.М. Пути загрязнения продовольствия//Третьи чтения памяти профессора О.А. Зауралова: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Саранск, 13 мая 2011 г.). – Саранск, 2011. – С. 20-23.
7. Lesley Rushton. Health hazards and waste management // Br Med Bull. 2003. Vol. 68(1). P. 183-197.
8. Shaoli Dea, Biswajit Debnathb. Prevalence of Health Hazards Associated with Solid Waste Disposal- A Case Study of Kolkata, India// Procedia Environmental Sciences. 2016. Vol. 35, P. 201-208.
9. Wei Han, Guanghai Gao, Jinyao Geng, Yao Li, Yingying Wang. Ecological and health risks assessment and spatial distribution of residual heavy

metals in the soil of an e-waste circular economy park in Tianjin, China// Chemosphere. 2018. P. 38.

10. M Sharif, Kamal Imran. The analysis safety and health risks of workers in the municipal solid waste landfill in Malaysia // 4th International Conference on Technology and Operations Management (ICTOM04), 18-19 August 2014, Kuala Lumpur, Malaysia. 2014. P. 7.

11. Петрова Т.В. Нормативные документы в области охраны окружающей среды: понятие, проблемы принятия и применения, 2012.

12. Бринчук М.М. Экологическое право: учебник / СПС Консультант Плюс, 2008.

13. Территориальная схема обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами на территории Ямало-Ненецкого автономного округа на период 2016 - 2025 годов. Утверждена приказом департамента тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа от 02 августа 2016 года № 101-од (в редакции приказа департамента тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа от 28 ноября 2017 № 125-од).

14. Постановление Правительства РФ от 12 ноября 2016 г. № 1156 “Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641”.

15. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]: – Электронные данные. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 29.03.2018).

16. Официальный сайт Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области [Электронный ресурс]: – Электронные данные. URL: <https://depnature.tomsk.gov.ru/> (дата обращения 29.03.2018).

17. Официальный портал МО «Город Томск» [Электронный ресурс]: – Электронные данные. URL: <http://admin.tomsk.ru/> (дата обращения 30.03.2018).

18. Галина Сапожникова. Как обращаются с отходами в Канаде. // Отечественные записки. – 2007. — № 2 (35).
19. Mizpah Asase, Ernest K. Yanful, Moses Mensah, Jay Stanford, Samuel Amponsah. Comparison of municipal solid waste management systems in Canada and Ghana: A case study of the cities of London, Ontario, and Kumasi, Ghana // Waste Management. 2009. Vol. 29. P. 2779-2786.
20. Ирина Тихоцкая. Как в Японии решают проблемы утилизации бытовых отходов. // Отечественные записки. – 2007. — № 2 (35).
21. Официальный сайт Министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области [Электронный ресурс]: – Электронные данные. URL: <http://waste-nn.ru/nauchno-populyarnye-stati/> (дата обращения 30.03.2018).
22. Helena Dahlbo, Valeria Poliakova, Ville Mylläri, Olli Sahimaa, Reetta Anderson. Recycling potential of post-consumer plastic packaging waste in Finland // Waste Management. 2018. Vol. 71. P. 52-61.
23. Утилизация и переработка твёрдых бытовых отходов: Учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, П. С. Беляев, В. Г. Однолько, М. В. Соколов, П. В. Макеев, И. В. Шашков. – Тамбовский государственный технический университет, 2015.- 188 с.
24. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2017. – 760 с.
25. Бельдеева, Л. Н. Экологически безопасное обращение с отходами / Л. Н. Бельдеева, Ю. С. Лазуткина, Л. Ф. Комарова; под общ. ред. Л. Ф. Комаровой; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2013. – 147 с.
26. Пупырев Е.И. Управление отходами. Экологические и ресурсосберегающие аспекты, 2010.- №7.- С.12-17.
27. Волынкина Е.П. Комплексная система управления отходами металлургического предприятия. Вестник РАЕН.2006.Т.6.№3. С.1-10.

28. Официальный сайт администрации муниципального образования Мыс-Каменское сельское поселение [Электронный ресурс]: – Электронные данные. URL: <http://www.miskamenskoe.ru/pasport-poseleniya.html> (дата обращения 20.03.2018).

29. Официальный сайт органов власти Ямало-Ненецкий автономный округ [Электронный ресурс]: – Электронные данные. URL: <http://правительство.янао.рф> (дата обращения 20.03.2018).

30. А. М. Прохоров. Ямало-Ненецкий Автономный Округ // Большая Советская энциклопедия (в 30 т.). — 3-е изд. — М.: Сов. энциклопедия, 1978. — Т. 30. — С. 503-505. — 632 с.

31. Официальный сайт ГУ МЧС России по Ямало-Ненецкому автономному округу [Электронный ресурс]: – Электронные данные. URL: <http://89.mchs.gov.ru/> (дата обращения 20.03.2018).

32. Лускин Я.Г. Российский опыт переработки отходов, 2011.- №5.- С.40-41.

33. Галайко В.В. Совершенствование механизма охраны окружающей среды / В.В. Галайко, Т.А. Виноградова / Экономика природопользования. 2008. - №6. - С. 17-36.

34. Воробьева, С. О. Анализ опасностей полигона ТБО [Электронный ресурс] / С. О. Воробьева, Ю. В. Анищенко // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, г. Юрга, 17-19 ноября 2016 г. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ) ; под ред. Д. А. Чинахова [и др.]. — Томск: Изд-во ТПУ, 2016. — [С. 376-378].

35. TT GROUP, содержит сведения о оборудовании для переработки отходов и получения альтернативных источников энергии [Электронный ресурс]: – Электронные данные. URL: <http://www.ttgroupworld.com>. (дата обращения 13.04.2018).

36. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
37. СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов».
38. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 сентября 2010 г. N 777н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».
39. СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ».
40. СП 320.1325800.2017 Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация.
41. «Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов». М. Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. 1996 г.
42. ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. – Введ. 2015-11-01.
43. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». – Введ. 2003-04-30.
44. Рекомендации по сбору, очистке и отведению сточных вод полигонов твердых бытовых отходов. – М.: Госстрой РФ, 2003. – 45 с.
45. Разнощик В. В. Защита грунтовых вод на полигонах для твердых бытовых отходов. Санитарная очистка городов и охрана окружающей среды / В. В. Разнощик, Н. Ф. Абрамов // Сб. науч. тр. – М., 1983. – С. 22-32.
46. Зальцберг Э. Мониторинг качества подземных вод в целях предотвращения аварийных ситуаций в районах свалок (на примере Канады)/ Э. Зальцберг // Водные ресурсы. – 1997. - № 5. – С. 630-633.

47. Ашихмина Т. В. Геоэкологический анализ состояния окружающей среды и природоохранные рекомендации в районе расположения полигонов ТБО Воронежской области: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.36 // [Место защиты: Государственный университет по землеустройству]. - Москва, 2014.- 183 с.
48. НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывоопасной и пожарной опасности. – Введ. 2003-08.01.
49. Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». – Введ. 2015-02-01.
50. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – Введ. 2008-07-22.
51. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19.
52. ППБ-01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – Введ. 2003-06-30.
53. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
54. Постановление Правительства Российской Федерации N 1008 от 5 декабря 2011 года «О проведении технического осмотра транспортных средств» с изменениями от 22 февраля 2018 года.

Приложение А

Глава 1

The analysis of impact of solid municipal waste on the person and the environment

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ61	Воробьева Светлана Олеговна		

Консультант ОКД:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Юлия Владимировна	К.Т.Н.		

Консультант – лингвист ОИЯ ШБИП:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Демьяненко Наталия Владимировна			

1.1. The analysis of impact of solid municipal waste on the person and the environment

1.1.1. Types of solid municipal waste

The Solid Municipal Waste (SMW) - the waste which is formed in premises in the course of consumption by natural persons and also the goods which have lost the consumer properties in the course of their use by natural persons in premises for satisfaction of personal and domestic needs. The waste which is formed in the course of activity of legal entities, individual entrepreneurs and similar on structure to the waste which is formed in premises in the course of consumption by natural persons also belongs to solid municipal waste [1].

The Federal Classification Catalogue of Waste (FCCW) contains the section in the block 7 devoted to municipal waste:

7 30 000 00 00 0 – waste municipal, similar municipal on production, waste at rendering of services to the population.

Positions of the waste entering subtypes belong to solid municipal waste:

7 31 000 00 00 0 – waste municipal firm;

7 33 000 00 00 0 – waste of consumption on production, similar municipal.

The list of main types of the waste relating to solid municipal, entered to FKKO is provided to application 1, for example, some of them:

- waste from dwellings unassorted (excepting large-size);
- waste from dwellings large-size;
- garbage and estimates street;
- a garbage from office and home locations of the organizations unassorted (excepting large-size);
- garbage and estimates of production locations almost harmless;
- garbage and estimates of production locations low-dangerous;
- a garbage from home locations of the vessels and other watercrafts which are not intended for transportation of passengers;

- waste from cleaning of berthing facilities and other coastal objects of port.

Besides, separate components of solid municipal waste belong to other blocks and sections FKKO. For example, block 4 "Consumption waste production and non-productive; the materials, products which have lost the consumer properties which haven't entered blocks 1 - 3, 6 - 9" contains such sections as:

- 4 01 000 00 00 0 – waste of food products, drinks, tobacco products;
- 4 02 000 00 00 0 – textiles and products the textile, lost consumer properties;
- 4 03 000 00 00 0 – the products from skin which have lost consumer properties;
- 4 04 000 00 00 0 – production from wood which has lost consumer properties;
- 4 05 000 00 00 0 – the paper and products from paper which have lost consumer properties [2].

In 2016 export volume from the territory of city settlements in general across the Russian Federation was nearly 268,8 million m³ (or 52,4 million t). From them to processing – secondary and/or reuse – 23,9 million m³ (3,9 million t), or nearly 9% of the general export have been directed. About 6,4 million m³ (1,0 million t), or 2,4%, have been transferred to neutralization and destruction, including to the waste incineration enterprises. But the most part of 238,5 million m³ (47,6 million t), or 88,7% of the general export, has come on grounds, dumps and to similar locations (burials) of this waste [24].

1.1.2. Impact of solid municipal waste on the environment

The relevance of a problem of negative impact of solid municipal waste on objects of the surrounding environment and the state of health of the population is connected with their continuous education, warehousing and burial.

The main impact of solid municipal waste on the environment happens at their burial on grounds and unauthorized dumps. Waste and places of their warehousing and burial constitute toxicological and epidemiological danger, both for the person, and for the environment. Pollution by solid municipal waste poses a threat of penetration of harmful toxic substances into the soil, atmospheric air, underground and superficial water objects, vegetation and can cause directly or indirectly deviations in the state of health of the population. Thus, solid municipal waste makes negative impact practically on all elements of the environment (figure 1).

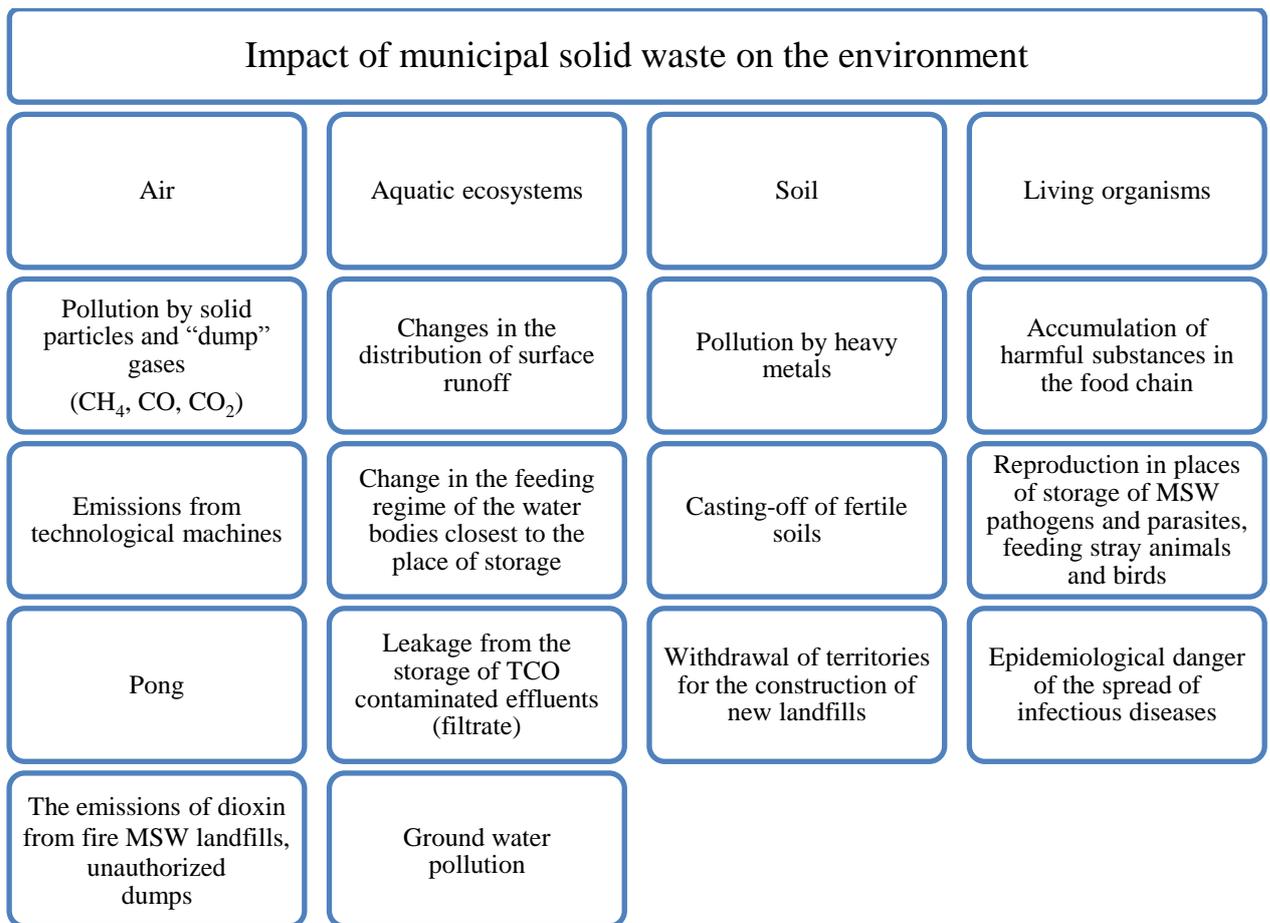


Figure 1 – Influence on the environment

We will consider in more detail the nature of influence on the environment at their placement on grounds and unauthorized dumps [3-5]:

1. Air pollution when functioning the ground.

At operation of the ground as a result of rotting of organic waste in a body of the ground landfill gas (biogas) is formed. Landfill gas is a by-product of anaerobic decomposition of organic waste and consists of methane (40 – 75%), carbon dioxide

(30 – 45%), ammonia, hydrogen sulfide, nitrogen dioxide and other gases. Methane and carbon dioxide are greenhouse gases, hydrogen sulfide creates an unpleasant smell, and toxic compounds of landfill gas constitute danger to live organisms.

Against the background of periodically arising long inversions in a ground layer of the atmosphere there are local pollution to the increased concentration of harmful substances that is dangerous to the people living close. Except the substances stated above, at operation of the ground air pollution is possible vapors of metals, the polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) polychlorinated by the biphenyls (PHB) chlorinated by hydrocarbons, dioxine, etc.

At enough oxygen in the thickness of the ground there is a danger of emergence of the fires and ignitions. Also emergencies can arise in case of violation of fire-prevention requirements at operation of the ground.

2. Pollution of the soil in the locations of the ground.

There is a high probability of penetration of heavy metals (arsenic, lead, mercury, nickel, etc.) and other chemical compounds to soils at decomposition of waste on grounds and unauthorized dumps. The chemical compounds coming to the soil collect in it and lead to gradual change of its chemical and physical properties, reduce the number of live organisms, worsen fertility. Together with pollutants often pathogenic bacteria, eggs of helminths and other harmful organisms get to the soil [3]. Many solid municipal waste contains connections which don't decay, isn't exposed to rotting and remains on grounds decades. Various packing materials, capacities for storage of liquids, rubber, lavsan, synthetic polymers, etc. concern them [4].

Pollution of the soil is promoted by lack of the mechanism of separate collecting waste, and also imperfection of technologies of manual sorting.

3. Pollution of ground waters in the locations of the ground.

Pollution of ground waters happens in connection with formation of a filtrate in the course of rotting of waste, loss of rainfall and their passing through layers of waste, lack of reliable sealing of grounds.

Systematic use of the polluted water leads to sharp decrease in immunity and development of various diseases in the person and pets.

4. An injury to human health as a result of emergence on grounds of the centers of infectious diseases.

Products of decomposing of a wastage are favorable medium for various disease-producing microorganisms. The animals living on a dump (dogs, birds, rodents), become carriers of such dangerous diseases as plague, tetanus, cholera, a helminthiasis.

5. Casting-off of fertile soils.

Now burial - the most widespread way of the address with a solid municipal waste. However body height of the population leads to augmentation of number of waste that in turn demands withdrawal of new territories under placement of the formed wastage.

6. The Nerekultivirovanny fulfilled grounds.

Much higher saved-up ecological damage to the environment is caused by the nerecultivirovanny subjects to waste disposal which have left operation. As a rule, local governments and in the regional budget haven't enough funds for design of recultivation of grounds and directly recultivation, considering need of simultaneous financing of construction of a new subject to burial.

1.1.3. Impact of solid municipal waste on health of the person

Solid municipal waste contains the components constituting considerable danger to the person. Through the waste placed on the ground filters 1/3 – 1/4 annual amount of precipitation which wash away the toxic components which are contained in waste.

Such processes promote moving of toxic components and hit to a ground and surface water. Thus, constantly there is a migration of chemical compounds which get to the person through water and food [25].

We will consider the content of dangerous chemical elements as a part of solid municipal waste in more detail (table 1).

Table 1 - Content of dangerous chemical elements in structure

Dangerous element	Contents, g/t
	In MSW
Chlorine	150
Bromine	2,4
Sulfur	500
Copper	60
Zinc	70
Lead	14
Mercury	0,1
Cadmium	0,15

The toxic substances given in table 1, coming to an organism, can exert impact on blood formation function, cause changes of composition of blood, contribute to the development cancerogenic, genetic and other remote biological effects. The increased release of methane and carbon dioxide in air is capable to cause suffocation of the person.

In foreign articles much attention is paid to discussion of negative impact of polygons of a solid municipal waste and incineration plants on health of the people living close [7]. The main consequences for human health read the under weight at newborns, congenital malformations, violation of reproductive system, mortality of a fruit and the child, spontaneous abortion, origin of congenital defects, development of oncological diseases. For example, in the USA among the people living near polygons the increased frequency of oncological diseases of digestive tract, gullet, stomach, thick and a rectum is marked [7]. Also at living near polygons such

problems with health as irritation of skin, nose and eyes, fatigue, headaches and allergic responses were found.

In table 2 examples of waste which contain toxic components are given.

Table 2 – Toxic components as a part of waste and possible consequences for health of the person and the environment

Waste	Toxic components, pollutants of OS	Consequence for health of the person	Consequence for the environment
1. Fluorescent lamps.	Vapors of metal mercury, her inorganic and organic compounds.	Psychological disturbances, rising of the general case rate. Children have a hypertonia, caries. Irreversible damages of the central nervous system.	Air pollution, soils, ground waters.
2. Waste batteries (batteries and accumulators).	Lead, mercury, cadmium.	Inflammations, allergic reactions, oppression of immune system, contribute to the development of oncological diseases. Functional and organic violations of cardiovascular system. Frustration of mentality. Functional violations of a liver, kidneys, digestive tract. Accumulation in a lead organism, lag of physical development of children.	Air pollution, soils, ground waters. High level of heavy metals causes dysfunction of soils, decrease in productivity of crops.
3. Cans.	Lead, cadmium, zinc.		
4. Electronic waste (computers, TVs, mobile phones).	Cadmium and iron		
5. Paints and varnishes.	Hydrocarbons, heavy metals.		

Continuation of the table 2

Waste	Toxic components, pollutants of OS	consequence for health of the person	Consequence for the environment
6. Remains medicinal and cosmetics	Oils, air, pigments, halogens, heavy metals.	Inflammations, allergic reactions, oppression of immune system, contribute to the development of oncological diseases, increase in the general incidence, respiratory diseases.	Air pollution, soils, ground waters.
7. Disinfecting, cleaning, detergents and solutions.	Oils, phenols, surfactants	Increase in total morbidity, respiratory diseases.	Contamination of the atmosphere, soil, groundwater.
8. Plastic.	Heavy metals, phthalates, formaldehyde, styrene.	There are pathological changes in a liver, kidneys, the sight worsens, many types of plastic have cancerogenic properties.	Pollution of the soil, surface water. Change of the habitat of marine animals.
9. Organic waste	Pathogenic microorganisms	Infectious and respiratory diseases. Increase in the general incidence.	Air pollution, soils, underground waters.

Apparently from table 3 the special danger is constituted by serious metals, causing damages practically to all systems of organs, especially influencing the central nervous system and respiratory organs [4,6].

The risk augmentation for health of the person is bound to open process of waste disposal [7]. Despite a comprehension society of negative impact of open waste disposal on grounds, such way of the address with a wastage continues to practice.

The situation becomes aggravated the fact that in many settlements waste disposal is carried out without preliminary sorting, without neutralization of especially dangerous and toxiferous bonds for the person and the environment. Therefore use of the corresponding ways of utilization for different types of a solid municipal waste is a necessary step for minimization of ecological consequences for health of the person and the environment [7, 8].

1.2. The system of the address with waste

1.2.1. The general concept about the system of the address with waste

According to the Federal Law No. 89 "About industrial and consumption waste" the address with waste is activities for collecting, accumulation, transportation, processing, utilization, neutralization, placement of waste [1].

For creation of effective system of integrated management of waste and for prevention or decrease in negative impact of waste on health of the person and the environment in each territorial subject of the Russian Federation the territorial scheme of the address with waste is developed and approved in accordance with the established procedure.

The territorial scheme of the address with waste are text, tabular and graphic (maps, schemes, drawings, plans and other materials) descriptions of system of the organization and implementation in the territory of the territorial subject of the Russian Federation of activities for accumulation (including to separate accumulation), to collecting, transportation, processing, utilization, neutralization, waste disposal [1].

The territorial scheme is a part and one of organizational instruments of integrated management of development of the territory of the territorial subject of the Russian Federation, creates a spatial and territorial basis for realization and development of system of the address with solid municipal waste [13].

This scheme is developed according to documents of territorial planning. After development the draft of the territorial scheme undergoes the procedure of public discussion. Within this procedure the interested federal executive authorities submit offers and remarks to the draft of the territorial scheme, and executive authorities of territorial subjects of the Russian Federation by results of consideration of such offers and remarks prepare the conclusion which is approved in the order established by the Government of the Russian Federation [1].

The territorial scheme is one of the main legal acts of the territorial subject of the Russian Federation in the sphere of the address with waste. On the basis of the territorial scheme activities for the address with waste in the territorial subject of the Russian Federation are planned and also activities of the regional operator for the address with waste are carried out. For the organization of activity of regional operators the locations of the origins of waste, subjects to collecting, accumulation, utilization, processing and neutralization of waste are defined. Are developed for achievement of the target indicators defined in the territorial scheme:

1. Actions for modernization, reconstruction, construction of facilities of placement, burial, storage, neutralization of waste.
2. Actions for prevention, decrease in harmful effects of waste on health of the person and environment.

1.2.2. Standard and legal regulation of system of the address with waste

Prevention of harmful effects on the environment and health of the person, ensuring rational use of natural and material resources is the purpose of legal regulation in the field of the address with waste [11].

The system of the legislation in the sphere of handling of industrial and consumption waste is formed by the normative legal acts adopted at the federal, regional and municipal levels and also rules of international law. Precepts of law in the sphere of the address with waste, being a part of ecological precepts of law,

contain both in the special nature protection legislation, and in acts of civil, administrative, criminal law, covering practically all branches of the right.

We will consider the normative legal acts in the field of the address with waste existing in the territory of the Russian Federation.

The federal legislation makes basis of the legislation in the field of handling of industrial and consumption waste, in him fundamental provisions and requirements are enshrined in this sphere. Regional and municipal normative legal acts shouldn't contradict the federal legislation [1].

Federal level [15]:

- The federal law from 6/24/1998 No. 89-FZ "About industrial and consumption waste" (with changes for December 31, 2017).
- The federal law of January 10, 2002 No. 7-FZ "About environmental protection" (with changes for December 31, 2017).
- The federal law from 3/30/1999 No. 52-FZ (an edition from 7/29/2017) "About sanitary and epidemiologic wellbeing of the population".
- The resolution of the Government of the Russian Federation of March 16, 2016 No. 197 "About the approval of requirements to structure and contents of territorial schemes of the address with waste, including with solid municipal waste".
- The resolution of the Government of the Russian Federation from 11/12/2016 No. 1156 "About the address with solid municipal waste and modification of the resolution of the Government of the Russian Federation of August 25, 2008 No. 641" (together with "Rules addresses with solid municipal waste").
- The resolution of the Government of the Russian Federation from 8/16/2013 No. 712 "About an order of carrying out certification of waste of the I-IV classes of danger" (together with "Rules of carrying out certification of waste of the I-IV classes of danger").
- The order of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Russian Federation from 9/1/2011 No. 721 (an edition from

6/25/2014) "About the statement of the Order of account in the field of the address with waste".

- The order of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Russian Federation from 2/25/2010 No. 50 (an edition from 7/25/2014) "About the Order of development and the approval of standards of formation of waste and limits on their placement".

- SanPiN 2.1.7.1322-03 "Hygienic requirements to placement and neutralization of industrial and consumption waste".

- The joint venture from 11/17/2017 No. 320.1325800.2017 "Grounds for solid municipal waste. Design, operation and recultivation".

The regional legislation is submitted by laws and bylaws adopted at the level of territorial subjects of the Russian Federation. Such normative legal acts govern the relations connected with handling of industrial and consumption waste only on the territory of the subject who has adopted these acts [12].

Regional level [16]:

- The order Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Tomsk Region from 3/14/2018 No. 39 "About creation of the contest committees on carrying out competitive selection of the regional operator according to the address with solid municipal waste of the Tomsk region".

- The order of the Governor of the Tomsk region from 8/25/2017 No. 192-r "About the approval of the Plan of measures ("road map") on transition to the new system of the address with solid municipal waste in the territory of the Tomsk region".

- The order Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Tomsk Region from 7/22/2016 No. 91 "About the statement of the Order of representation and control of the reporting on education, utilization, neutralization, about placement of waste (except for the statistical reporting) subjects of small and average business, in the course of implementation which economic and (or) other activity form waste on the objects which are subject to regional state ecological supervision".

- The order Department of Natural Resources and Environmental Protection of the Tomsk Region from 2/20/2017 No. 33 "About the approval of the territorial scheme of the address with waste, including with solid municipal waste".

The local legislation includes regulations of local governments. Their most part concerns questions of the organization of collecting and export of waste from territories of municipal units. At this level territorial schemes of the address with waste, an order of inventory of points of placement of waste are developed, the necessary number of container platforms, grounds, the waste sorting and musoroperegruzochny stations collection points of solid municipal waste is defined, calculation of the necessary number of containers and special equipment for collecting, transportation and recycling is made.

Municipal level [17]:

- The order of city administration of Tomsk from 3/13/2018 No. r239 "About introduction of amendments to separate municipal regulations of city administration of Tomsk".

- The order of city administration of Tomsk from 2/3/2014 No. r64 "About the settlement indicators used for determination of the amount of a payment for premises regarding expenses on collecting and export of municipal solid waste".

- The resolution of city administration of Tomsk from 9/4/2012 No. 1035 "About introduction of amendments to the resolution of city administration of Tomsk from 11/11/2009 No. 1110 "About the organization of collecting, export, utilization and processing of household and industrial wastes in the territory of the City of Tomsk municipal unit.

To the international standards of the right the international contracts, agreements and conventions in the field of the address treat with waste in which the Russian Federation participates. The international standards possess a priority before the norms provided by the national legislation. According to the p. 4 of Art. 15 of the Constitution of the Russian Federation if the international treaty has established other rules than provided by the national legislation, then rules of the international treaty are applied. Giving to the international treaty of the special status is caused by the

need for maintenance and providing world law and order for the sphere of interaction of society and the nature. The Russian Federation is a participant more than 70 multilateral international treaties, agreements and conventions, among them there are also those which regulate relationship in the sphere of the address with waste [12].

International level:

- Stockholm convention on resistant organic contaminants of 2001.
- Basel convention on monitoring over cross-border transportation of hazardous waste and their deleting 1989.
- The integrated convention on safety of treatment of the fulfilled fuel and on safety of treatment of radioactive waste 1997.

1.2.3. The organization of system of the address with waste in the different countries

According to the Federal law No. 89 "About industrial and consumption waste" collecting, accumulation, transportation, processing, utilization, neutralization, burial of solid municipal waste in the territory of the territorial subject of the Russian Federation are provided with one or several regional operators according to the regional program in the field of the address with waste and the territorial scheme of the address with waste.

The regional operator carries out collecting, transportation, processing, utilization, neutralization, burial of solid municipal waste independently or with involvement of operators according to the address with solid municipal waste.

Accumulation, collecting, transportation, processing, utilization, neutralization, burial of solid municipal waste are carried out according to Rules of the address with solid municipal waste [1].

We will consider the systems of collecting, export, sorting and processing of the solid municipal waste forming the system of the address with waste.

1. System of collecting

There are different types of systems of collecting solid municipal waste. The factors defining the choice of system of collecting:

- Distance between settlements and objects of utilization;
- View of the inhabited sector (frequent sector, multi-storey buildings);
- Transport availability to the dimensional equipment;
- Technology of utilization;
- Climatic conditions.

Main ways of collecting solid municipal waste:

- collecting in containers of small capacity (up to 3 CBM);
- collecting waste with use of refuse chutes, the replaced containers with подпрессовкой / without subpressing in the buried or land execution;
- the individual system of collecting with use of bags [21].

Collecting in containers of small capacity (up to 3 CBM) – a widespread way of collecting waste. The number of containers pays off proceeding from number living in this area and economic feasibility. The advantage of this way of collecting is the possibility of use at introduction of separate collecting, convenience to the population and small costs of transportation. In such containers the separate collecting waste which is previously sorted by the population is possible.

Such way of collecting waste practices, for example, in Canada and Japan [18, 19, 20].

In Canada in 1990 the Program of reduction of number of waste – "blue bags" which included three main directions has begun to work:

- reduction of waste at production;
- reuse of finished products;
- use of the "fulfilled" products as secondary raw materials [18].

Municipal waste is sorted by the population in house conditions by the "blue bags" program (blue color in this case is associated in color of a clear sky, with purity) and is thrown out special containers. For implementation of this program containers for separate collecting garbage have been made. In "blue bags" waste for

the subsequent processing gathered and further went to the sorting platform, and then for secondary processing. The waste which isn't subject to processing took away on modern grounds. As a result of implementation of such program of 98% of the processed materials went to the final markets, and only 2% appeared on the ground [19].

In households, on streets, at metro stations and the railroad, in university campuses of Japan containers for separate collecting plastic and glass bottles, aluminum jars, combustible and nonflammable garbage are installed [20].

Collecting waste in refuse chutes is implemented in skyscrapers. Waste collects in the specially allotted room indoors within a day and more that leads to distribution of smells, reproduction of the insects and rodents who are carriers of various diseases. Therefore this way of collecting waste has only one advantage - convenience to the inhabitants living in these houses.

2. System of export

The system of export of solid municipal waste is activities of operators for the address with which consists in movement of streams of solid municipal waste from the place of their collecting to the place of processing, neutralization, waste disposal. Operators are obliged to observe the scheme of streams of solid municipal waste which is provided by the territorial scheme of the address with waste. Solid municipal waste is taken out according to special schedules [1].

Export of solid municipal waste can be a straight line (export by the collecting garbage trucks) or two-stage (export with an intermediate overload at the station) [21].

3. System of sorting

Sorting of solid municipal waste is made at waste sorting stations. At the first stage of sorting there is a separation of large-size components of waste (scrap metal, wood) from the lump of waste. Further waste arrives to the conveyor sorting line where the waste which is subject to secondary processing - paper, a cardboard, films, bottles, glass is selected. The sorted salvage is dumped to mines then it gets to the bunker which is under the control platform. When the bunker is filled, salvage the

conveyor goes to the central press for pressing, and then to a warehouse for storage before sending to the subsequent points of processing. The fractions which have remained on the control platform are taken out on the ground for burial [21].

Sorting of solid municipal waste by the population is widely developed in the Northern countries. For example, residents of Canada in the households sort waste on three look [18]:

- food waste;
- the waste which is subject to utilization (glass and plastic bottles and jars, metal tins, plastic packages, waste paper);
- the waste which isn't subject to utilization.

For the population the payment for placement of waste in the required containers is introduced. If waste which aren't provided by rules of sorting have got to a bag, the owner of a bag is exposed to a penalty. Before export of waste inspectors regularly check contents of garbage containers for compliance to markings.

In Finland the population is obliged to sort and hand over the waste suitable for processing (plastic bottles, aluminum jars, glass bottles), in regional collection points for waste [22].

4. System of processing

- Burial is the most traditional way of isolation of solid municipal waste around the world. Modern grounds represent the difficult system providing lack of contact of waste with the environment. However it complicates process of decomposition of waste, and they represent peculiar "time bomb". Therefore it is especially important to plan actions for a ground conclusion from operation with his subsequent recultivation.

- Biothermal composting – one of ways of utilization which is based on biological processes of decomposition of the organic substances which are contained in waste as a result of activity of microorganisms. At a temperature about 60 °C and supply of oxygen organic substances in special biothermal installation turn into compost and biological fuel. For implementation of this technological process it is

necessary to remove previously from structure of waste large-size objects, glass, metal, plastic, ceramics, rubber.

- Burning – one of the most difficult and "hi-tech" ways of recycling. Before process of burning preliminary sorting of solid municipal waste since burning of an undivided stream of waste is extremely dangerous is necessary. Reduction of harmful effects on the environment requires extraction of components which when burning form toxic substances, for example, accumulators, batteries, plastic, etc. [23].

Приложение Б

Таблица 1 – Основные виды твердых коммунальных отходов, внесенные в ФККО

Код	Наименование
7 31 110 01 72 4	отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные)
7 31 110 02 21 5	отходы из жилищ крупногабаритные
7 31 200 01 72 4	мусор и смет уличный
7 31 200 02 72 5	мусор и смет от уборки парков, скверов, зон массового отдыха, набережных, пляжей и других объектов благоустройства
7 31 200 03 72 5	отходы от уборки территорий кладбищ, колумбариев
7 31 205 11 72 4	отходы от уборки прибордюрной зоны автомобильных дорог
7 31 211 01 72 4	отходы с решеток станции снеготаяния
7 31 211 11 39 4	осадки очистки оборудования для снеготаяния с преимущественным содержанием диоксида кремния
7 31 300 01 20 5	растительные отходы при уходе за газонами, цветниками
7 31 300 02 20 5	растительные отходы при уходе за древесно-кустарниковыми посадками
7 33 100 01 72 4	мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)
7 33 100 02 72 5	мусор от офисных и бытовых помещений организаций практически неопасный

Продолжение таблицы 1

Код	Наименование
7 33 151 01 72 4	мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров
7 33 210 01 72 4	мусор и смет производственных помещений малоопасный
7 33 210 02 72 5	мусор и смет производственных помещений практически неопасный
7 33 220 01 72 4	мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный
7 33 310 01 71 4	смет с территории гаража, автостоянки малоопасный
7 33 310 02 71 4	смет с территории автозаправочной станции малоопасный
7 33 321 11 71 4	смет с территории нефтебазы малоопасный
7 33 371 11 72 4	отходы от уборки причальных сооружений и прочих береговых объектов порта
7 33 381 01 20 4	растительные отходы при кошении травы на территории производственных объектов малоопасные
7 33 381 02 20 5	растительные отходы при кошении травы на территории производственных объектов практически безопасные
7 33 382 02 20 5	растительные отходы при расчистке охранных зон и полос отвода объектов инженерной инфраструктуры
7 33 387 11 20 4	растительные отходы при уходе за зелеными насаждениями на территории производственных объектов малоопасные

Продолжение таблицы 1

Код	Наименование
7 33 387 12 20 5	растительные отходы при уходе за зелеными насаждениями на территории производственных объектов практически неопасные
7 33 390 01 71 4	смет с территории предприятия малоопасный
7 33 390 02 71 5	смет с территории предприятия практически неопасный
7 33 393 21 49 4	смет с взлетно-посадочной полосы аэродромов

Приложение В

Обзорная карта недропользования ЯНАО



ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

Масштаб 1 : 4 000 000
в 1 сантиметре 40 километров

Условные обозначения

Автомобили
с твердым покрытием
грунтовые

Железная дорога
действующая
не действующая

Административная граница ЯНАО
Административная граница районов
Административная граница автономных округов
Границы муниципальных образований

Месторождения УВ сырьё
Границы ЛУ УВ сырьё

ГКУ "Ресурсы Ямала"

Приложение Г

Действующие места накопления отдельно собираемых отходов

№ п/п	Наименование места накопления отходов	Назначение объекта	Количество (ед.)	Место нахождения объекта	Наименование организации и почтовый адрес организации, эксплуатирующей объект
Действующие в 2017 году					
Муниципальное образование город Салехард					
1.	Сортировочная станция отходов	накопление в целях обработки	1	7 км от г. Салехард	ООО «ЛюминоФор», 629008, г. Салехард, ул. Чапаева 31/21,
2.	Площадка для сбора вторичного сырья (автопокрышки)	накопление, обработка, утилизации	1	г. Салехард,	ООО «ЯмалЭкорециклинг» г. Салехард, ул. Почтовая, д. 2, кв. 7
3.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление, обработка	1	г. Салехард, ул. Щорса, 6-А	ООО «ЯмалПАКАФЛЕКС», 629003, г. Салехард, ул. Щорса, 6-А,
Муниципальное образование город Лабытнанги					
4.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях утилизации	1	г. Лабытнанги, ул. Обская, 13	ИП Трофимов Ю.Н., 629400, г. Лабытнанги, ул. Обская, 13
Муниципальное образование город Новый Уренгой					
5.	Комплекс «Здание по брикетированию и сортировке ТБО» (размещен на полигоне)	накопление в целях обработки и дальнейшей утилизации	1	14 км от г. Новый Уренгой	МУП «Уренгойское городское хозяйство», 629300, г. Новый Уренгой, мкр. Оптимистов, дом 10, корпус 1
6.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях обработки и дальнейшей утилизации	1	14 км от г. Новый Уренгой	МУП «Уренгойское городское хозяйство», 629300, г. Новый Уренгой, мкр. Оптимистов, дом 10, корпус 1
7.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях утилизации	1	г. Новый Уренгой, Северная промзона	АО «Экотехнология», 629300, г. Новый Уренгой, пр-т Ленинградский, дом 15, корп. «В»
8.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях утилизации	1	г. Новый Уренгой, ул. Южная, 36 «Б»	ИП Нежданов С.Л., 629305, г. Новый Уренгой, ул. Южная, 36 «Б»
Муниципальное образование город Ноябрьск					
9.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях обработки и дальнейшей утилизации	1	г. Ноябрьск, Территория Пелей промузел панель 3 проезд 8	ООО «Севвтормет-Ноябрьск», 629800, г. Ноябрьск, Территория Пелей промузел панель 3 проезд 8
10.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях обработки и дальнейшей утилизации	1	Ноябрьск, промзона, проезд 6, панель 11	ООО «Стройкомплект», 629800, г. Ноябрьск, промзона, панель 1
11.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях утилизации	1	г. Ноябрьск, ул. Республики, 29	ООО «Вторичный ресурс», 629802.

№ п/п	Наименование места накопления отходов	Назначение объекта	Количество (ед.)	Место нахождения объекта	Наименование организации и почтовый адрес организации, эксплуатирующей объект
12.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях утилизации	1	промузел на ж/д ст. Ноябрьская	ООО «Ямал-Профит Центр», 629800, г. Ноябрьск, тер. Промузел ж/д станция Ноябрьская
13.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях утилизации	1	г. Ноябрьск, ул. 40 лет Победы, 3	ООО «Северная звезда», 629810, г. Ноябрьск, ул.40 лет Победы, д.3, кв.36
14.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях утилизации	1	г. Ноябрьск, 10-й проезд, панель 12/5	ИП Чумаченко А.И., 629800, г. Ноябрьск, 10-й проезд, панель 12/5
15.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях обработки и утилизации (картон, бумага)	1	г. Ноябрьск, промзона, проезд 6, панель 11	ИП Лоткаева Е.А., 629800, г. Ноябрьск, промзона, панель 1
16.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях обработки и утилизации	1	г. Ноябрьск, промзона, проезд 6, панель 11	ООО «Трансб Втротмет» 629800, г. Ноябрьск, промзона, панель 1
Муниципальное образование город Надым					
17.	Мусоросортировочный комплекс	накопление в целях обработки и дальнейшей утилизации	1	г. Надым (свалка 5 км от города Надым)	ООО «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», 629850, Пуровский район, г. Тарко-Сале, ул. микрорайон Геолог, 22 а
18.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях обработки и дальнейшей утилизации	1	г. Надым, район аэропорта	ООО «РесурсЭкология», 629730, ул. Набережная им. Оруджева С.А., д. 18, кв. 30
19.	Площадка для сбора вторичного сырья	накопление в целях обработки и дальнейшей утилизации	1	г. Надым, ул. Геологоразведчиков, район ЗСКБ	ООО «ОКСА», 629730, г. Надым, ул. Ямальская, 10Б
Муниципальное образование Яр-Салинское					
20.	Пункт переработки твердых бытовых и биологических отходов	накопление, обработка	1	2,5 км от с. Яр-Сале	филиал АО «Ямалкоммунэнерго», 629700, с. Яр-Сале, ул. Советская, 38
Муниципальное образование город Тарко-Сале					
21.	Мусоросортировочный комплекс отходов	накопление в целях обработки и дальнейшей утилизации	1	3 км от г. Тарко-Сале	ООО «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», 629850, Пуровский район, г. Тарко-Сале, ул. микрорайон Геолог, 22 а
Муниципальное образование село Халясавэй					
22.	Комплекс технического обезвреживания отходов	накопление в целях обработки, обезвреживания и утилизации	1	1 км от с. Халясавэй	ООО «Лидер», 629850, Пуровский район, г. Тарко-Сале.

Приложение Д

Инструкция по сортировке отходов в домашних условиях

Данная инструкция описывает порядок сортировки отходов для населения в домашних условиях. Сортированные отходы необходимо вывезти/вынести в контейнеры, предназначенные для сбора каждого вида отхода.

Порядок действий при сортировке

Шаг 1: определить вид отхода.

Шаг 2: проверить подлежит ли данный отход переработке или нет.

Шаг 3: при необходимости подготовить отходы (помыть, очистить от остатков пищи, сплющить, плотно уложить).

Шаг 4: упаковать в разные мусорные пакеты по видам отходов.

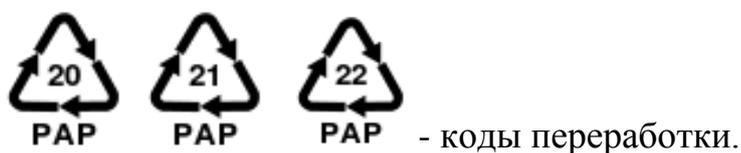
Шаг 5: вынести отходы в места сбора каждого вида отхода.

1. Макулатура (будет использоваться в виде сырья для производства эковаты):

- коричневый картон;
- гофрированный картон (коробки от бытовой техники, продуктов, косметики), предварительно удалив скотч;
- упаковки от хлопьев, кексов и печенья, допускается незначительное количество крошек;
- пакеты из-под муки;
- газеты и еженедельники;
- рекламные материалы, письма, конверты;
- тетради, включая тетради с металлическими и пластмассовыми переплетами;
- календари;
- бумага для принтеров и копировальной техники;

- бумага для рисования и блокноты (цветные и белые);
- телефонные справочники и каталоги;
- книги в мягких и твердых обложках;
- гляцевые журналы;
- гильзы от туалетной и хозяйственной бумаги;
- пакеты из крафт-бумаги.

Требуется предварительная подготовка: Картон должен быть чистым и сухим. Предварительно удалить пластиковые окошки. Сплющить и плотно уложить упаковки одну в другую. Бумага должна быть чистой и сухой. Канцелярские скрепки, скобы, пластиковые окошки желательно удалять.



Не перерабатываются (будут сжигаться в пиролизной установке):

Термобумага (пленка для факсов, чеки), фотографии, обои, картонные упаковки от яиц, картонная посуда одноразового пользования, , тетра-паки (упаковки из-под соков, т.к. это многослойная упаковка из картона, пластика, алюминия), , картон с пластиковым покрытием.

Вместе с бумагой нельзя собирать верёвки, коричневые бумажные пакеты и пластиковые пакеты.

2. Металл:

- консервные банки;
- банки из-под напитков;
- металлические крышки и пробки;
- закручивающиеся крышки;
- алюминиевые гильзы для свечей.

Требуется предварительная подготовка: Металлические отходы должны быть пустые, чистые и сухие. Удалить остатки пищи. По возможности сплющить. С консервных банок снять этикетки.



Не перерабатываются:

- металл, не относящийся к пищевой упаковке;
- упаковки под давлением, например, бутылки для аэрозолей, содержащие краску или химикаты;
- фольга.

3. Пластик:

Твердый пластик:

- ПЭТ / PET / PETE / PET-R: пластиковые бутылки (пиво, лимонад, квас, молоко) с характерной точкой на дне, пластиковые баночки от лекарственных препаратов. Маркировка «1 в треугольнике» может отсутствовать.
- ПНД / HDPE / PE HD / PE: пластиковые канистры, флаконы от бытовой химии, упаковки от моющих средств, шампуней и мыла. Маркировка «2 в треугольнике».
- ПВД / LDPE / PE LD: упаковка бытовой химии и прочие изделия с маркировкой «4 в треугольнике».
- ПП / PP (полипропилен): ведра, крышки, тазики, крышки от пластиковых бутылок и канистр, стаканчики из-под сметаны и йогуртов, одноразовые стаканчики, коробки из-под яиц из полипропилена и др. Маркировка «5 в треугольнике».
- ПС / PS: одноразовая посуда, упаковки от тортов, суши-наборов, пластиковые упаковки от пищевых продуктов. Маркировка «6 в треугольнике».

Мягкий пластик: пакеты, пленка, полиэтилен.

- Пакеты и пленка: фасовочные пакеты, пищевая, упаковочная, «парниковая» пленка, в том числе упаковки от круп, макаронных и кондитерских изделий, чипсов, сухариков, хлеба, пленка от сигаретных пачек,

этикетки от ПЭТ-бутылок, стрейч- пленка. Маркировка «2 в треугольнике», «4 в треугольнике», «5 в треугольнике» некоторые изделия без маркировки.

Требуется предварительная подготовка: Упаковка должна быть пустой, чистой и сухой. Бутылки из-под минеральной воды, газированных напитков допускается не мыть. Бутылки смять. По возможности, упаковки, состоящие из нескольких видов пластика, разделить (крышки от бутылок). Нельзя заполнять пластиковые бутылки другим пластиком (пакетами и т.п.). Наличие ценников, этикеток и наклеек на упаковке нежелательно.



- коды переработки.

Не перерабатываются (будет сжигаться в пиролизной установке):

- загрязненные упаковки;
- отходы из ПВХ: тары для технических жидкостей, детские игрушки, термоусадка от бутылок (липтон и т.д.), пластиковые элементы мебели, труб, скатертей;
- производственные пластмассовые отходы;
- тюбики от кремов и зубной пасты;
- бутылки от кулера;
- CD/DVD-диски;
- вспененный полистирол, пенопласт, подложки для мяса и овощей);
- упаковка с маркировкой «7 в треугольнике» (это смесь пластика);
- упаковка, маркировка которой начинается с «С/» или просто содержит «/» (например, С/LDPE, PE/PP) - это смесь пластика);
- пакеты из-под корма для животных;
- пакеты от замороженных полуфабрикатов (овощей, фруктов);
- вспененный полиэтилен, применяемый для упаковки бытовой техники, электроники и прочих предметов;
- мягкие упаковки «дой-пак» от майонеза, кетчупа и т.п.



4. Стекло:

- цветное и тарное стекло для упаковок: стеклянные банки и бутылки, оконное стекло;

Требуется предварительная подготовка: Удалить крышки и пробки, по возможности снять этикетки и кольца на горлышках. Стекло может быть битым.

70GL, 71GL, 72GL, 73GL, 74GL – коды переработки.

Не перерабатываются:

- стеклянная посуда (например, стаканы, посуду для духовок, кофейники, крышки от кастрюль и сковородок);
- хрусталь;
- опаловое стекло (например, как упаковка некоторых косметических товаров или стекло в виде украшений);
- зеркала;
- лампочки или стеклянные светильники.

5. Опасные отходы

Опасными считаются отходы, которые в силу своего химического состава или иных характеристик могут нанести особый вред здоровью людей или вызвать негативные нарушения в окружающей среде.

- гальванические элементы (батарейки);
- аккумуляторные батареи: бытовые, автомобильные;
- ртутные термометры;
- энергосберегающие лампы, лампы дневного света, люминисцентные лампы.

Приложение Е

Таблица 2 – Технические характеристики установки FORTAN-2

Наименование	Значение
Производительность, кг/сут	2000
Габаритные размеры, мм	
Длина	2500
Ширина	3300
Высота	5600
Номинальный объем загрузочной камеры, м ³	2,6
Потребляемая мощность, кВт	1,1
Напряжение питающей сети, В	380
Номинальная частота тока, Гц	50

Таблица 3 – Состав установки FORTAN-2

Наименование	Количество
Ретортная печь	1
Реторта с крышкой в сборе	2
Холодильник теплообменник	1
Сборник отделитель	1
Площадка обслуживания	1
Подставка печи транспортировочная	1
Трубопроводы и запорная арматура	комплект
Паспорт (руководство по эксплуатации и технологический регламент)	1
Щит управления	1

Таблица 4 – Технические характеристики дробилки для пластика РС-230

Наименование	Значение
Производительность, кг/час	100-150
Габаритные размеры, мм	
Длина	100
Ширина	65
Высота	115
Потребляемая мощность, кВт	4
Диаметр ротора, мм	200
Загрузочное окно, мм	230*200
Подвижные ножи, шт	3
Фиксированные ножи, шт	2
Скорость вращения ротора, об/мин	480
Вес, кг	280

Таблица 5 – Технические характеристики дробилки для стекла молотковой ИМС-300

Наименование	Значение
Производительность, кг/час	500
Габаритные размеры, мм	
Длина	800
Ширина	1700
Высота	1000
Потребляемая мощность, кВт	2,2
Диаметр ротора, мм	300
Загрузочное окно, мм	200*200
Количество молотков ротора, шт	4
Диаметр сита, мм	3
Скорость вращения ротора, об/мин	2500
Электропитание, В	220/380