

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 020804 «Геоэкология»
Кафедра геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска (Кемеровская область)

УДК 628.472.37:502.52(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г20	Моисеенко Ольга Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры геоэкологии и геохимии	Филимоненко Екатерина Анатольевна	Кандидат геолого-минералогических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Цибулькинова Маргарита Радиевна	Кандидат географических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Кырмакова Ольга Сергеевна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геоэкологии и геохимии	Язиков Егор Григорьевич	Доктор геолого-минералогических наук		

Томск – 2017 г.

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



Институт природных ресурсов
 Специальность Геоэкология
 Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Е.Г. Языков

 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврская работа

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
32г20	Моисеенко Ольги Сергеевны

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска (Кемеровская область)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(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.).

Материалы и отчеты территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов

(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).

1. Общая информация о полигонах твердых бытовых отходов
2. Геоэкологическая характеристика территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска
3. Обзор геоэкологической обстановки на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска
4. Методика организация геоэкологического мониторинга на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска
5. Методы подготовки и анализа проб компонентов природной среды при проведении геоэкологического мониторинга на полигоне ТБО г. Анжеро-Судженска
6. Методика обработки результатов геоэкологического мониторинга
7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и

	ресурсосбережение 8 Социальная ответственность
--	---

Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Ситуационная карта-схема расположения полигона твердых бытовых отходов г.Анжеро-Судженска 2. Карта-схема организации геоэкологического мониторинга территории полигона твердых бытовых отходов г.Анжеро-Судженска.
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Экономика	Цибульникова М.Р.
ОБЖ	Кырмакова О.С.

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель	Филимоненко Е.А.	к.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
32г20	Моисеенко Ольга Сергеевна		

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Г20	Моисеенко Ольга Сергеевна

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ГЭХ
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	05.03.06 Экология и природопользование

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Расчет сметной стоимости выполняемых работ согласно применяемой техники и технологии
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих и специалистов, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций, нормы расхода материалов, инструмента и др.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Технико-экономическое выполнения работ, Линейный график выполнения работ, Расчет затрат
--	---

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. *Организационная структура управления организацией*
2. *Линейный календарный график выполнения работ*

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Цибульникова М.Р	к.г.н, доцент		07.03.2017г

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г20	Моисеенко Ольга Сергеевна		07.03.2017г

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Г20	Моисеенко Ольге Сергеевне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	05.03.06. Экология и природопользование

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
<i>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения.</i>	<i>Объектом исследования является территория Полигона твердых бытовых отходов, Кемеровской области, г.Анжеро-Судженска. С целью определения загрязнения окружающей среды на текущий момент.</i>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты; (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> -механические опасности (источники, средства защиты); - термические опасности (источники, средства защиты); -электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); -пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). 	<p>1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метеоусловия - повышенный уровень вибрации и шума - воздействие большого количества пыли - недостаточное освещение рабочей зоны <p>2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механические опасности - термические опасности - электроопасность - пожаровзрывоопасность

<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защита селитебной зоны - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p>На территории полигона твердых бытовых отходов размещают отходы, которые оказывают воздействие на все компоненты окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защита селитебной зоны - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы) - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<p>На полигоне ТБО могут произойти всевозможные ЧС природного характера, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пожары; - Наводнения; - Землетрясения и др. <p>Рассмотрим: Пожарная безопасность.</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент	Кырмакова О.С			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г20	Моисеенко Ольга Сергеевна		

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Геоэкологическое задание.....	7
Глава 1 Общая информация о полигонах твердых бытовых отходов.....	10
1.1 Организация полигона ТБО.....	10
1.2 Классификация полигонов ТБО.....	11
1.3 Экологические проблемы эксплуатации полигонов ТБО.....	12
2 Геоэкологическая характеристика территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска.....	15
2.1 Климатические условия территории объекта.....	17
2.2 Инженерно-геологические условия.....	18
2.3. Гидрогеология.....	19
3 Обзор геоэкологической обстановки на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска.....	20
3.1 Технологическая характеристика полигона ТБО г. Анжеро-Судженска.....	20
3.2 Характеристика промышленной зоны.....	21
3.3 Фоновое загрязнение района размещения полигона ТБО г. Анжеро-Судженска.....	21
3.4 Краткая характеристика полигона ТБО как источника загрязнения атмосферного воздуха.....	22
3.5 Оценка степени загрязнения снежного покрова в окрестностях полигона ТБО г. Анжеро-Судженска.....	30
3.6 Оценка степени загрязнения почв на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска.....	33
3.7 Оценка степени загрязнения подземных вод на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска.....	34
3.8 Данные, характеризующие потенциальное и непосредственное влияние объекта на растительный мир.....	36
4 Методика организация геоэкологического мониторинга на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска.....	38
4.1 Атмогеохимические исследования.....	38
4.2 Литогеохимические исследования.....	39
4.3 Гидрогеохимические и гидрогеологические исследования.....	39
4.4 Гидролитогеохимические исследования.....	40
4.5 Биогеохимические исследования.....	41
4.6 Геофизические исследования.....	41
4.7 Дистанционные методы исследований.....	42

4.8 Математическое обеспечение и ГИС – технологии.....	42
4.9 Обоснование расположения точек отбора проб компонентов природной среды при организации геоэкологического мониторинга на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска.....	43
5 Методы подготовки и анализа проб компонентов природной среды при проведении геоэкологического мониторинга на полигоне ТБО г. Анжеро-Судженска.....	46
5.1. Атмосферный воздух.....	46
5.2 Снеговой покров.....	47
5.3 Почвенный покров.....	47
5.4 Поверхностные и подземные воды.....	48
5.5 Донные отложения.....	51
5.6 Растительность.....	52
6 Методика обработки результатов геоэкологического мониторинга.....	57
6.1. Атмосферный воздух.....	57
6.2 Снежный покров.....	57
6.3 Почвенный покров.....	59
6.4 Растительность.....	60
6.5 Поверхностные и подземные воды.....	60
6.6 Донные отложения.....	62
6.7 Гамма-радиометрия и гамма-спектрометрия.....	62
Глава 7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	68
7.1 Расчет затрат времени и труда по видам работ.....	70
7.1.1 Расчет затрат времени.....	70
7.2 Расчет затрат труда.....	72
7.3 Расчет затрат материалов.....	74
7.4 Расчет оплаты труда.....	76
7.5 Расчет затрат на подрядные работы.....	77
7.6 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	78
Глава 8 Социальная ответственность.....	81
8.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды.....	82
8.1.1 Метеоусловия.....	82
8.1.2 Повышенный уровень вибрации и шума.....	82
8.1.3 Воздействие большого количества пыли.....	84
8.1.4 Недостаточное освещение рабочей зоны.....	84
8.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды.....	86

8.2.1 Механические опасности.....	86
8.2.2 Термические опасности.....	87
8.2.3 Электроопасность.....	87
8.2.4 Пожаровзрывоопасность.....	88
8.3 Экологическая безопасность.....	88
8.4 Безопасность при чрезвычайных ситуациях.....	89
8.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	90
8.5.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства.....	90
8.5.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.....	91
Заключение.....	93
Список литературы.....	94

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 97 страниц, 18 рисунков, 23 таблицы, 25 формул, 45 источников литературы.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, полигон ТБО, Анжеро-Судженск, геоэкологический мониторинг, компоненты природной среды.

Объектом исследования является территория полигона ТБО г. Анжеро-Судженска.

Цель работы – изучить деятельность работы полигона ТБО г. Анжеро-Судженска и разработать проект геоэкологического мониторинга территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- Изучение технологии работы полигона ТБО;
- Рассмотрение степени воздействия хозяйственной деятельности полигона ТБО на компоненты природной среды;
- Разработка проекта геоэкологического мониторинга территории полигона ТБО (с проработкой вопросов организации, выбора методов и видов проведения мониторинга);
- Расчет стоимости проведения геоэкологического мониторинга;
- Рассмотрение вопросов безопасности проведения работ при осуществлении геоэкологического мониторинга.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2007 и размещена в электронной библиотечной системе ТПУ.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших экологических проблем в настоящее время является утилизация и переработка отходов, образующихся в результате деятельности человека. Современное общество не экономит природные ресурсы, увеличивая покупки вещей. В связи с увеличением строительных работ увеличивается и объем строительного мусора. С увеличением использования одноразовых изделий и распространением полимерных материалов объемы отходов еще больше увеличиваются.

По данным Росприроднадзора, ежегодно в нашей стране образуется порядка 35–40 млн тонн твердых бытовых отходов (ТБО) [17]. Эти отходы имеют разный состав и класс опасности, состав и объем каждый год увеличивается и изменяется. В мире существует около тридцати методов обезвреживания и утилизации отходов, но только 3% всего объема твердых бытовых отходов перерабатываются промышленными методами. В России вывоз и сжигание твердых бытовых отходов на санитарных полигонах на сегодняшний день самый простой (доступный) и дешевый метод их обезвреживания [18].

К твердым бытовым отходам относятся отходы хозяйственной деятельности населения, включая отходы отопительных устройств местного отопления, крупногабаритные предметы домашнего обихода, упаковка, смет с дворовых территорий, улиц, площадей, отходы ухода за зелеными насаждениями и другие [20]. Во время эксплуатации полигона ТБО, а также после его рекультивации на полигоне протекают сложные химические и биохимические процессы, образуются новые опасные вещества. Эти вещества под воздействием атмосферных осадков образуют токсичные фильтрационные воды – фильтрат - который вытекает из тела полигона, мигрирует и таким образом загрязняет прилегающие к ним среды: почвы, растительность, поверхностные и грунтовые воды. Без доступа кислорода органические отходы подвергаются анаэробному брожению, таким образом, образуя смесь метана и угарного газа (так называемого «свалочного газа») [19]. В атмосферный воздух поступает выбросы: сернистого газа, углекислого газа, оксида азота, пары растворителей, продукты горения. Очень большую и серьезную проблему для окружающей среды представляют полигоны ТБО урбанизированных территорий.

Многие экологические исследования доказывают, что вблизи мест расположения полигонов твердых бытовых отходов наблюдаются значительные превышения концентраций элементов загрязнителей в почвах, поверхностных и подземных водах. По мнению многих экспертов в будущем твердые бытовые отходы так и будут складироваться, и утилизироваться на полигонах. Полигоны ТБО, а также прилегающие к ним территории ограничены возможностями восстановления природного потенциала, поэтому одним из приоритетных направлений природоохранной деятельности является создание полигонов

ТБО, отвечающих современным санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям. Для снижения воздействия на окружающую среду, необходимо осуществлять мониторинг компонентов окружающей среды в зоне влияния полигона ТБО. Мониторинг должен основываться на информации о геологическом строении, гидрологических и гидрогеологических условиях, должен учитываться характер почвенного покрова, величина существующей антропогенной нагрузки, а также структура полигона воздействие его на атмосферу, поверхностные и подземные воды, почвенный покров, растительность.

Организация режимных наблюдений за отдельными компонентами окружающего пространства и своевременный контроль их состояния в зоне воздействия полигона ТБО позволят предпринять комплексные мероприятия, направленные на стабилизацию экологической ситуации вокруг подобных техногенных объектов.

Цель настоящей выпускной квалификационной работы - провести анализ существующей экологической обстановки на полигоне ТБО г. Анжеро-Судженска и применить теоретические знания для составления проекта геоэкологического мониторинга территории обозначенного полигона твердых бытовых отходов.

Объектом исследования является территория полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска, предметом исследования – атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, донные отложения, снеговой и почвенный покров, растительность.

В рамках данной работы предстоит выполнение следующих задач:

1. Выявить источники загрязнения и дать геоэкологическую характеристику территории
2. Составить программу геоэкологического мониторинга исследуемой территории для изучения атмосферного воздуха, поверхностные воды и донные отложения, снегового, почвенного и растительного покровов, подземных вод
3. Оценить состояние компонентов природной среды на территории полигона
4. Контроль над изменением состояния компонентов природных сред
5. Дать прогноз изменения состояния природной среды

Департамент природных ресурсов
по Томской области

Утверждаю
Председатель департамента
Ф.И.О. _____
« »2015 г.

Наименование объекта – Полигон твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска
Местонахождение объекта – Кемеровская область, г. Анжеро-Судженска

Геоэкологическое задание

на проведение комплексного геоэкологического мониторинга
на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска

Основание выдачи геоэкологического задания: программа проведения комплексного геоэкологического мониторинга на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска.

Целевое назначение работ: оценка состояния природных сред на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска.

Пространственные границы объекта: санитарно-защитная зона полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска и прилегающая в ней территория

Основные оценочные параметры:

газовый состав атмосферного воздуха – NO₂, SO₂, H₂S, CO, CH₄, NH₃, диметилбензол (Ксилол) (смесь о-, м-, п- изомеров), Метилбензол (Толуол), Этилбензол, Бенз/а/пирен (3,4-Бензопирен), Формальдегид.

пылеаэрозоли – взвешенные вещества, сажа, химические элементы: As, Pb, Hg, Zn, Ni, Cr, Mn, Cd, U, Th.

твердый осадок снега – As, Pb, Hg, Zn, Ni, Cr, Fe, Cd, Mn, U, Th, сажа, пылевая нагрузка.

снеготалая вода –As, Pb, Zn, Ni, Hg, Cd, Cr, Mn, Fe, U, Th, pH, Eh, удельная электропроводность, азот аммонийный, нитрат-ион, нитрит-ион, сульфат-ион, хлорид-ион, нефтепродукты, бенз(а)пирен, фосфаты, фенолы.

почва – влажность, As, Zn, Cd, Hg, Pb, Cr, Mn, Ni, Fe, NH₃, pH, Eh в водной вытяжке почвы, МЭД, изотопы ²³⁸U (по Ra²²⁶), ²³²Th, ⁴⁰K; МЭД; сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион, нитраты, жизнеспособные яйца и личинки гельминтов, циститы патогенных, лактоположительные кишечные палочки, энтерококки, патогенные микроорганизмы.

поверхностные воды – растворенный в воде кислород, As, Pb, Zn, Ni, Cr, Mn, Fe, Hg, Cd, хлорид-ион, сульфат-ион, (HCO, CO₃, SO, Cl, Ca, Mg, Na, K, NH₃), БПК, ХПК, фосфат-

ион, рН, Eh, нитрат-ион, нитрит-ион, сухой остаток, общие колиморфные, термотолерантные бактерии, колифаги, возбудитель кишечной инфекции, жизнеспособные циститы патогенных кишечных простейших, яйца гельминтов.

подземные воды – насыщенность кислородом, Eh, рН, хлориды, нитраты, нитриты, NH₃, сульфаты, общее Fe, гидрокарбонаты, Cr, сухой остаток, БПК, ХПК, As, Cd, Zn, Pb, Cr, Ni, Hg, Mn, U, Th, цианиды, общие колиморфные, термотолерантные бактерии, колифаги, возбудитель кишечной инфекции, жизнеспособные циститы патогенных кишечных простейших, яйца гельминтов.

донные отложения – As, Pb, Zn, Ni, Cr, Cd, Mn, Fe, Hg, изотопы ²³⁸U (по Ra²²⁶), ²³²Th, ⁴⁰K, МЭД.

растительность – As, Pb, Hg, Cd, Zn, Ni, Cr, Cd, Mn, Fe, U, Th.

Геоэкологические задачи:

- определить источники воздействия на природные среды;
- оценить состояние природных сред;
- составить программу геоэкологического мониторинга;
- осуществить контроль изменения состояния природных сред;
- дать прогноз изменения состояния природных сред;

Основные методы исследования: атмогеохимический, литогеохимический, гидрогеохимический, гидрогеохимический, гидролитогеохимический, биогеохимический, геофизический (гамма-спектрометрический и гамма-радиометрический), гидрогеологический.

Последовательность решения:

1. проведение литературного обзора, проведение рекогносцировочных работ;
2. обоснование необходимости организации мониторинга;
3. выбор постов наблюдения;
4. выбор методов исследования и периодичности отбора проб;
5. отбор проб и пробоподготовка;
6. лабораторно-аналитические исследования;
7. обработка полученных данных и составление отчета.

Лабораторно-аналитические исследования:

1. Электрометрический,
2. Атомно-абсорбционный "холодного пара"
3. Атомно-абсорбционный
4. Объемный,
5. Гравиметрический,

6. Фотометрический (с аскорбиновой кислотой, реактива Несслера, салициловой кислоты),
7. Титрометрический,
8. Потенциометрический,
9. Флуориметрический,
10. Фотоколориметрический,
11. Масс-спектрометрический с индуктивно связанной плазмой,
12. Гамма-радиометрия,
13. Гамма-спектрометрия.

Ожидаемые результаты: оценка состояния компонентов окружающей среды в пределах полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска в сравнении с нормативными показателями, выявление основных источников загрязнения и загрязняющих веществ.

Сроки выполнения работ: с 15.10.2018 по 15.10.2023

Первый заместитель председателя комитета	В.В. Петров
Согласовано:	
Начальник отдела лицензирования природных ресурсов	С.К. Сидоров
Начальник отдела мониторинга геологической среды и водных объектов	М.С. Сергеев

ГЛАВА 1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) проектируются с целью сохранения окружающей среды и предотвращения утечки опасных веществ из мусорных образований в почву и грунтовые воды. Они представляют собой земляные сооружения, которые могут быть размещены в таких местах как: в оврагах; во впадинах; на заброшенных карьерах; в пустотах гор, образовавшихся в результате добычи каких-либо ресурсов [1].

Полигоны обязаны гарантировать санитарно — эпидемиологическую безопасность населения. На полигонах обеспечивается неизменная устойчивость твердых бытовых отходов с учетом динамики уплотнения, минерализации, газовыделения, максимальной нагрузки на единицу площади, возможности последующего рационального использования участка после закрытия полигонов (рекультивации).

Полигоны организуют для любых по величине населенных пунктов. Рекомендуется создание централизованных полигонов для групп населенных пунктов [2].

1.1 Организация полигона ТБО

Полигон организуют за пределами городов и других населенных пунктов. Размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона 500 м. Размер санитарно-защитной зоны уточняется при расчете газообразных выбросов. Границы зоны устанавливаются по изолинии 1 ПДК, если она выходит из пределов нормативной зоны. Размер зоны менее 500 м не допускается.

Из-за необходимости индивидуального подхода к каждому полигону, созданием полигона ТБО должны заниматься только специализированные организации (архитектурно-планировочным управлением, отделы по делам строительства и архитектуры, органы экологии, санэпиднадзора и гидрогеологической службы).

По гидрогеологическим условиям лучшими являются участки с глинами или тяжелыми суглинками и грунтовыми водами, расположенными на глубине не менее 2 м. Исключается использование под полигон болот глубиной более 1 м и участков с выходами грунтовых вод в виде ключей, затопляемых паводковыми водами территорий, районов геологических разломов, а также земельных участков, расположенных ближе 15 км от аэропортов.

Под полигоны отводятся отработанные карьеры, свободные от ценных пород деревьев, участки в лесных массивах, овраги и другие территории [3].

1.2 Классификация полигонов ТБО

В зависимости от состава отходов полигоны ТБО подразделяются на два класса.

На полигоны ТБО **1 класса** принимают:

- отходы потребления жилых зданий и бытовые отходы, объектов оптово-розничной торговли промышленными и продовольственными товарами, уличный, садово-парковый смет, учреждений и предприятий общественного назначения;
- отходы лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) в соответствии с СанПиН 2.01.7.728. Общее содержание органических веществ в отходах не должно превышать 25 %.

На полигоны ТБО **2 класса** принимают отходы ТБО 1 класса, а также:

- строительные отходы, образующиеся при сносе, реконструкции, новом строительстве зданий и сооружений, древесно-строительные отходы;
- твердые промышленные отходы IV-V класса опасности по согласованию со специально уполномоченными органами в области охраны окружающей среды, санитарно-эпидемиологического надзора и учреждениями коммунальной службы;
- почвы и грунты, твердые строительные и промышленные IV класса опасности отходы, содержащие радионуклиды в количествах, не превышающих установленные для радиоактивных отходов пределы.

Приему на полигон не подлежат следующие виды отходов:

- а) отходы, для которых разработаны эффективные методы извлечения металлов или других веществ (отсутствие методов утилизации и переработки отходов в каждом конкретном случае должно быть подтверждено соответствующими министерствами или ведомствами);
- б) радиоактивные отходы;
- в) нефтепродукты, подлежащие регенерации.

Массив отходов полигона ограничен системами инженерных сооружений: верхним окончательным покрытием и противодиффузионным экраном для управления эмиссией полигона - сокращения неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Все полигоны имеют свои собственные особенности проектирования, которые напрямую зависят от специфики местных условий. Сегодня в мире не существует типовых проектов полигонов, поскольку каждый из них является уникальным, а можно типизировать только лишь решение отдельных конструктивных узлов и технологических приёмов. Поэтому совершенно различные и площадки, используемые для складирования ТБО. Важной целью проектирования полигона ТБО является защита окружающей среды от загрязнения

продуктами разложения мусора при максимально экономном использовании отведённых для складирования площадей. Данная цель достигается следующими методами:

- изолированием отходов, обеспечивая полную санитарно-эпидемиологическую безопасность населения, которое проживает за пределами санитарно-защитной зоны, и безопасность обслуживающего полигон отходов персонала.

- обеспечением статической устойчивости складированных на полигоне отходов с учётом динамики газовыделения, гидрологических условий и уплотнения мусора.

- возможностью дальнейшего использования земельного участка после того, как полигон будет закрыт.

Полигон строительных и бытовых отходов, как комплекс сооружений, предназначенных для размещения и обезвреживания бытового мусора, на ограниченной территории концентрирует значительное количество загрязняющих веществ. И с этой точки зрения данный объект создаёт высокую опасность для окружающей среды, как объект её потенциального загрязнения большой мощности.

Для нейтрализации данной опасности, в проекте полигона предусматриваются защитные устройства, которые препятствуют проникновению в окружающую среду загрязняющих веществ. Их наличие является определяющим для появления у полигона природоохранных функций, что принципиально отличает полигон ТБО от традиционной мусорной свалки [4].

1.3 Экологические проблемы эксплуатации полигонов ТБО

В России ежегодно образуется более 40 млн. тонн твердых бытовых отходов. Большая часть из них подлежит захоронению на полигонах. На сегодняшний день такой способ обращения с отходами является наименее затратным и наиболее опасным для состояния окружающей среды. Последнее тем более важно, что подавляющее число полигонов по сути свалки, т.к. не отвечает требованиям и нормам по строительству, эксплуатации и рекультивации полигонов.

Неправильная эксплуатация полигонов оказывает негативное влияние на состояние окружающей среды, наносит существенный урон природной среде, здоровью населения и экономике страны в целом.

Негативными последствиями несоблюдения правил эксплуатации полигонов твердых бытовых отходов являются:

1. Загрязнение почвы и грунтовых вод токсичными веществами и ядовитым свалочным фильтром, выделяющимися из отходов;

В этой категории источников загрязнения почвы преобладает обычный бытовой мусор, выбрасываемый из домов и учреждений. Это различные остатки пищевых продуктов; обломки стройматериалов; отходы, оставшиеся после проведения ремонтных работ и т. д. Простое сжигание этих отходов на свалках приводит к двойной проблеме: во-первых, происходит засорение огромных территорий, а во-вторых, почва пропитывается ядовитыми веществами, образующимися в результате горения [8].

2. Периодическое возгорание отходов из-за скопления свалочного газа в больших количествах;

Одной из актуальных экологических проблем остается проблема возгорания мусора на свалках и полигонах твердых бытовых отходов (ТБО) Российской Федерации.

Пожары на полигонах и свалках твердых бытовых отходов (ТБО) — трагедия и чрезвычайная ситуация. Вследствие пожаров уничтожаются прилегающие экосистемы, происходит загрязнение окружающей среды, а также наносится вред здоровью людей [9].

3. Загрязнение атмосферы парниковыми газами;

Суммарная эмиссия парниковых газов от сектора «Отходы» в 2017 году составила 4862,6 тыс.тонн CO₂-экв., что на 211,2 тыс.тонн CO₂-экв., или на 4,5 %, превышает уровень прошлого 2016 года. В этом секторе можно отметить рост эмиссий, особенно заметный начиная со второй половины 90-х годов прошлого века. По сравнению с 2012 г. эмиссии в секторе «Отходы» увеличились на 19 %, или на 776,6 тыс.тонн CO₂-эквивалента.

Рост суммарной эмиссии парниковых газов в секторе «Отходы» в основном обусловлен увеличением массы ТБО, захораниваемых на свалках.

4. Отчуждение больших участков земли из хозяйственного оборота на длительный срок;

5. Рост числа несанкционированных свалок вокруг городских и сельских поселений;

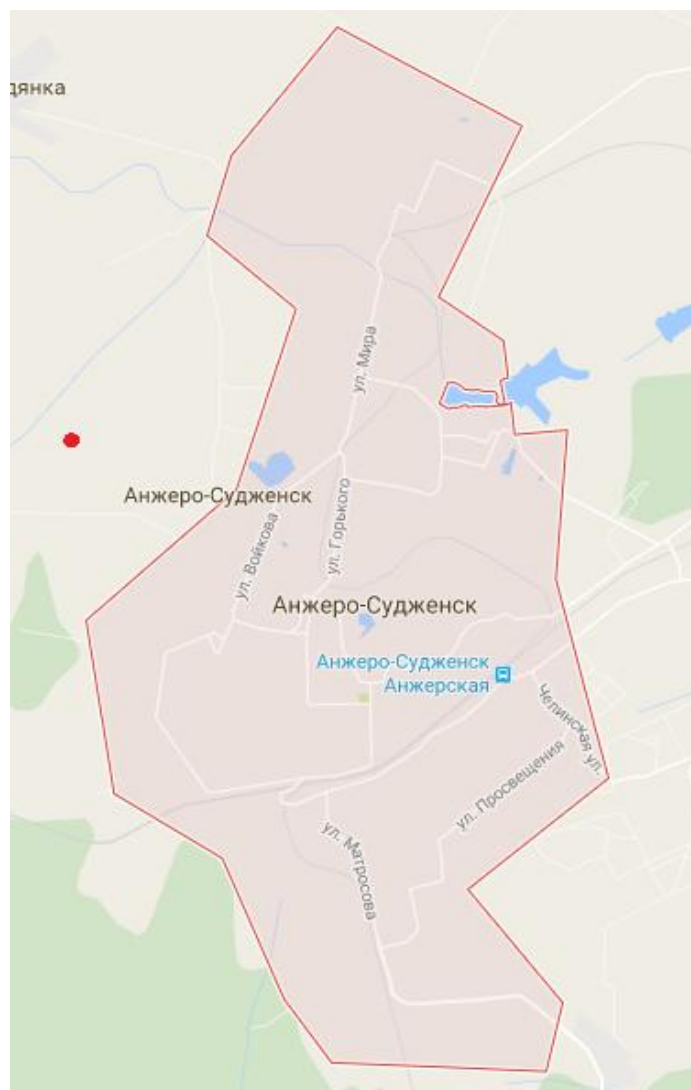
6. Самопроизвольное перемещение масса отходов (оползни) по причине нарушения прав их складирования, угрожающее экологическому состоянию мест, граничащих с полигонами [7].

2 ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ПОЛИГОНА ТБО Г. АНЖЕРО-СУДЖЕНСКА

Полигон ТБО г. Анжеро-Судженск Кемеровской области (рис. 1), общей площадью 21,5 га, расположен за чертой города на расстоянии 1,5 км от жилого поселка «Жилкооперация» (рис. 2, рис. 3) и предназначен для размещения твердых бытовых и промышленных отходов от жилого сектора, промышленных предприятий, учреждений и организаций, шлака от котельных. Вместимость полигона ТБО 1178,0 тыс. тонн. Объем твердых бытовых отходов ежегодно увеличивается примерно на 7%. В 2015 году собрано и вывезено 152 куб.м отходов. По состоянию на 01.01.16 г. на полигоне накоплено 841,4 тыс.т ТБО. Объекту присвоен № ГРОРО: 42-00322-3-00552-070715.



Рисунок 1 – Расположение г.Анжеро-Судженска на карте-схеме административного деления Кемеровской области



Условные обозначения:



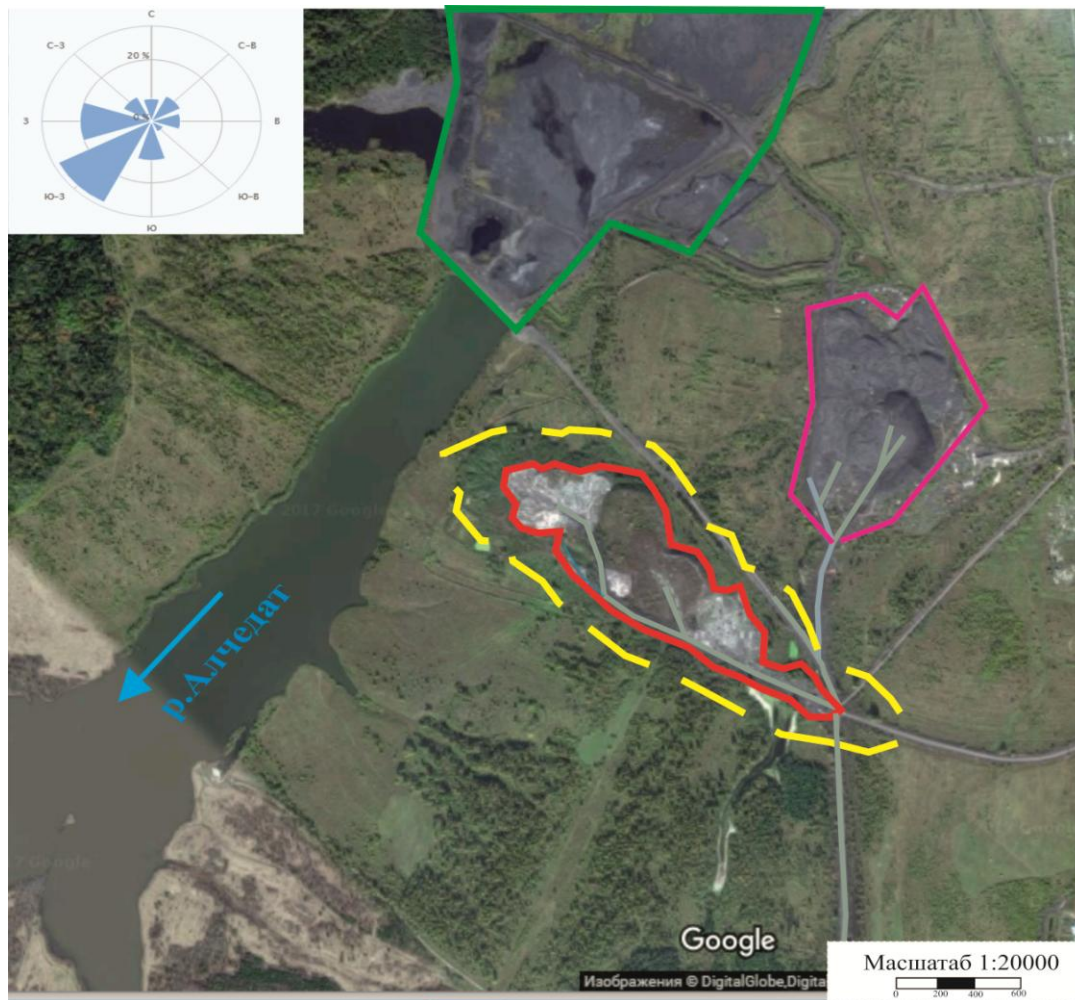
-  - г.Анжеро-Судженск
-  - Полигон твердых бытовых отходов (ТБО)








Рисунок 2 – Расположение полигона твердых бытовых отходов на карте – схеме г.Анжеро – Судженска



<https://goo.gl/maps/mWvk8J9ruUA2>

Рисунок 3 – Ситуационная карта-схема расположения полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро–Судженска [23].

Условные обозначения:

-  - Растительность
-  - река Алчерат
-  - Граница полигона Твердых бытовых отходов
-  - Граница санитарно защитной зоны полигона твердых бытовых отходов
-  - Граница полигона золошлаковых отходов
-  - Граница территории водоочистных сооружений
-  - Дороги

2.1 Климатические условия

Климат района континентальный, с холодной продолжительной зимой (более 180 дней) и коротким жарким летом, часто дождливым.

Кемеровская область входит в климатический район I, подрайон I В (СниП 23-01-99).

Температура воздуха.

Среднемесячная температура воздуха по месяцам представлена в таблице 1

Таблица 1 –Среднемесячная температура воздуха по месяцам [5]

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура, °С	-18,8	-16,7	-10,4	-0,3	8,2	14,9	17,5	14,4	8,4	0,1	-10,3	-17,4

Абсолютный максимум по данным метеостанции составляет $+38^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум температур в декабре-январе составляет -58°C , средняя температура самого холодного месяца ниже минус 20°C . Средняя продолжительность безморозного периода составляет 87 дней. Наиболее теплый месяц- июль, средняя температура данного месяца составляет $+19^{\circ}\text{C}$.

Зима (ноябрь-март) холодная с частыми метелями. Преобладающие дневные температуры минус $17-20^{\circ}\text{C}$, ночью минус $19-26^{\circ}\text{C}$, иногда минус $40-45^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 составляет минус 44°C , обеспеченностью 0,92- минус 43°C . Абсолютная минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца составляет $9,4^{\circ}\text{C}$.

Лето (июнь-август) короткое, но теплое. Преобладающие дневные температуры $+17^{\circ}\text{C}$ $+20^{\circ}\text{C}$, в наиболее жаркие дни до $+23^{\circ}\text{C}$, ночные от $+12^{\circ}\text{C}$ до $+16^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха обеспеченностью 0,95 составляет $21,2^{\circ}\text{C}$, температура обеспеченностью 0,98 составляет $25,4^{\circ}\text{C}$. Средняя максимальная температура воздуха более теплого месяца $+23,3^{\circ}\text{C}$ абсолютно максимальная температура воздуха $+38^{\circ}\text{C}$.

Ветровой режим

Господствующие направление ветра южное и юго-западное. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль составляет 0 м/с. Средняя скорость ветра 2-4 м/с, порывы до 15-20 м/с.

Таблица 2 – Средняя скорость ветра, м/с, по месяцам в течение года [5]

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Скорость, м/с	5,4	5,5	6,1	4,99	5,0	3,9	2,9	3,0	3,9	5,6	6,6	6,1

Снеговой режим

Появление снежного покрова приходится на конец октября-начало ноября, разрушение устойчивого снежного покрова-конец апреля. Высота снежного покрова к февралю достигает 0,4-0,6 м.

Таблица 3 – Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке, см [5]

	X			XI			XII			I			II			III			IV		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Ср.высота	-	3	6	11	18	25	28	34	38	42	46	49	53	56	59	61	63	49	29	7	-

Осадки

Количество и распространение осадков определяется особенностями общей циркуляции атмосферы. Среднегодовое количество осадков составляет 350-570 мм.

Распределение осадков в течение года неравномерное. Большая часть осадков выпадает с апреля по октябрь (440мм). Суточный максимум 82мм. Зимний сезон отличаются относительной сухостью, количество осадков за ноябрь-март составляет 170мм. Основное количество осадков выпадает в виде дождя в летние месяцы.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 74%. Средняя месячная влажность воздуха наиболее холодного месяца 81%.

Исследуемая территория относится к нормальной (сухой) зоне в соответствии со схематической картой зон влажности (СниП 23-01-99).

2.2 Инженерно-геологические условия

Территория с восточной стороны полигона ТБО г. Анжеро-Судженска практически вся застроена многоэтажными домами частного сектора. В южной же стороне расположен частный сектор, поверхность ровная, слабо волнистая, растительность представлена луговым разнотравьем и кустарниками. С северной стороны располагается очистные сооружения, и бывшая шахта «Судженская» - «16 ствол».

2.3 Гидрогеология

Гидрографическая сеть представлена расположенными вблизи озерами Алчедат-1,2,3 и рекой Алчедат, которая является основным местом для сброса сточных вод предприятий.

Река Алчедат является левым притоком четвёртого порядка системы рек Китат - Яя - Чулым - Обь бассейна Карского моря, имеет длину водотока 15 км.

Площадь водосбора до створа расположения рассматриваемых гидротехнических сооружений (9, 2 км от устья водотока) составляет ~27тыс.км².

Годовой объём стока реки Алчедат, 50% и 85% обеспеченности, соответственно составляет 3,69 млн. м³ и 2,9 млн. м³.

По типу водного режима, климатических условий, источников питания, рельефа, условий формирования годового стока и его внутригодового распределения река Алчедат относится к лесостепной зоне (подрайон «Предгорье») равнинного гидрологического района.

Распределение основных составляющих водного баланса в пределах рассматриваемого гидрологического района подчиняется широтной зональности.

В естественном питании реки участвуют талые воды сезонных снегов, жидкие осадки и подземные воды.

Основным источником является снеговая составляющая, которая формирует порядка 90 % годового стока. Дождевые и грунтовые воды в питании реки принимают примерно одинаковое участие.

Ихтиофауна реки представлена следующими видами рыб: карась, елец, плотва, голянь, пескарь.

Гидрологическая характеристика р. Алчедат представлена в таблице 4

Таблица 4 – Гидрологическая характеристика р. Алчедат [6]

Средние				95% обеспеченности			
модуль стока, л/с км ²	расход, м ³ /с	Объём стока, м ³ 10	Слой стока, мм	модуль стока, л/с км ²	расход, м ³ /с	Объём стока, м ³ 10	Слой стока, мм
1	2	3	4	5	6	7	8

Гидравлические элементы потока в период летнее осенней межени 95% обеспеченности:

Средняя ширина - 1,5 м; Средняя глубина - 0,27м; Средняя скорость - 0,07 м/с; Коэффициент извилистости - 1,3.

3 ОБЗОР ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ г. АНЖЕРО-СУДЖЕНСКА

3.1 Технологическая характеристика полигона ТБО г. Анжеро-Судженска

Муниципальное предприятие «КомСАХ» (полигон ТБО г. Анжеро-Судженска) принимает твердые бытовые отходы IV и V классов опасности на основании заключенных договоров от промышленных предприятий и бюджетных организаций.

Земельный участок находится в аренде. Форма собственности предприятия – муниципальная, предприятие находится в ведомственном подчинении заместителя главы Анжеро-Судженского городского округа по жилищно-коммунальному хозяйству.

Полигон твердых бытовых отходов, как комплекс природоохранных сооружений, предназначен для упорядочения складирования, изоляции и обезвреживания ТБО, обеспечивающий защиту от загрязнения атмосферы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующий распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов.

На полигон твердых бытовых отходов принимаются отходы от жилых домов, общественных зданий и учреждений, предприятий торговли, общественного питания. Уличный и садово-парковый смет, строительный мусор и твердые промышленные отходы IV и V классов опасности.

Вся площадь полигона разделена на восемь очередей эксплуатации размером 320*80м, каждая из которых разделена на рабочие карты размером 28*4м.

Разгрузка твердых бытовых отходов производится на площадках у рабочей карты. Неуплотненные ТБО равномерно распределяются бульдозерами по рабочей карте и уплотняются гусеницами.

Проектом предусмотрено 6 рабочих слоев, состоящих из двухметрового слоя неуплотненных ТБО и слоя изоляционного материала 0,25м (золошлаковых отходов и строительного мусора). По достижению проектной высоты проводится усиленное уплотнение верхнего слоя и окончательная изоляция слоем грунта толщиной 0,9 м.

На полигоне твердых бытовых отходов в хозяйственной зоне располагается хозблок с бытовой печью и открытая стоянка для спецтехники, обслуживающей полигон. Склад угля закрыт со всех сторон, пылевыведение отсутствует. Уголь доставляется на склад в полиэтиленовых мешках по мере необходимости. Шлак хранится в контейнере, вывозится по мере накопления, пылевыведение отсутствует.

Режим работы предприятия – одна смена в светлое время суток (8 часов).

3.2 Характеристика промышленной зоны

Полигон твердых бытовых отходов МП «КомСАХ» расположен на северо-западе г. Анжеро-Судженска на месте существовавшей городской свалки (отвод земли под свалку оформлен решением Горисполкома г. Анжеро-Судженска №340 от 12.09.75 года).

На севере на расстоянии 1600 метров от полигона находится промплощадка бывшей шахты «Судженская», с северо-восточной стороны на расстоянии около 800 метров расположен нефтеперерабатывающий завод. На расстоянии около 700 метров от границы территории предприятия находится городское кладбище.

Полигон расположен на сравнительно плоском рельефе без выемки котлована. Площадь территории полигона ТБО составляет 21,5 га. На прилегающей к полигону территории имеется подъездная дорога, площадка для стоянки автотранспорта и спецтехники. Площадь прилегающей территории составляет 1,4 га.

По периметру полигона ТБО расположено ограждение, представленное частично металлической сеткой на железобетонных столбах, частично земляным валом высотой 3 метра.

Объект оснащен подъездными дорогами с улучшенным покрытием и бетонными участками по территории хозяйственной зоны и временными автодорогами для перемещения мусоровозов по полигону.

Согласно информации, предоставленной Управлением архитектуры и градостроительства администрации Анжеро-Судженского городского округа № 738 от 12.10.2015 г., расстояние от границ земельного участка полигона твердых бытовых отходов до ближайшей индивидуальной застройки на восток составляет 915 метров. Жилая застройка - частный сектор города (ул. Жилкооперации).

3.3 Фоновое загрязнение района размещения полигона ТБО г. Анжеро-Судженска

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе исследуемого района приняты на основании справки ФГБУ «Кемеровский ЦГМС» № 08-5/212-16 от 26.06.2013 г. (таблица 5)

Анализ приведенных данных показывает, что уровень загрязнения атмосферы на существующее положение не превышает санитарные нормы ни по одному из указанных веществ.

Таблица 5 – Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе рассматриваемого района

Наименование ингредиентов	ПДК максимальная разовая мг/м ³	Значение фоновой концентрации	
		мг/м ³	доли ПДК
Взвешенные вещества	0,5	0,19	0,462
Диоксид азота	0,2	0,061	0,305
Диоксид серы	0,5	0,02	0,04
Оксид углерода	5	2	0,4

3.4 Краткая характеристика полигона ТБО как источника загрязнения атмосферного воздуха

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу от объектов, располагающихся на полигоне МП «КомСАХ» являются 9 источников загрязнения атмосферного воздуха, из которых 8 неорганизованных.

Организованные Источники Загрязнения:

- печь;

Неорганизованные Источники Загрязнения:

- движение автотехники по территории;
- въезд-выезд автотранспорта;
- разгрузка изолирующего материала;
- пылевыведение от разравнивания изолирующего слоя;
- газообразование от работы спецтехники;
- пылевыведение при транспортировке ТБО и ИзМ материала;
- движение мусоровозов по территории полигона;
- биогазы;

В толще ТБО происходит биотермический анаэробный процесс органической составляющей отходов. Конечным продуктом этого процесса является биогаз.

От объектов МП «КомСАХ» в воздушный бассейн поступают:

- при работе двигателей автотранспорта: окислы азота, ангидрид сернистый, углерода оксид, сажа, бензин и керосин;
- при сжигании угля в печи: зола углей, сажа, бенз(а)пирен, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода;

- при разгрузке изолирующего материала: зола углей, пыль неорганическая с содержанием двуоксида кремния ниже 20%;
- при разравнивании изолирующего слоя; зола углей, пыль неорганическая с содержанием двуоксида кремния ниже 20%;
- при транспортировке ТБО и изолирующего материала: пыль неорганическая с содержанием двуоксида кремния 70-20%;
- при функционировании полигона: диоксид азота. Оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, аммиак, сероводород, метан, ксилол, толуол, этилбензол, формальдегид.

По данным инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в целом от МП «КомСАХ», выбрасывается 17 загрязняющих веществ, 5 из которых обладают эффектом суммарного вредного воздействия и образуют 6 групп суммации.

На полигоне МП «КомСАХ» для снижения выбросов пыли в атмосферный воздух пылегазоочистное оборудование отсутствует.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, классы опасности и валовые выбросы приведены в таблице 6

Всего в атмосферу выбрасывается загрязняющих веществ от источников загрязнения полигона МП «КомСАХ» – **3713.19857** т/год, в т.ч. твердых **1.53796479** т/год.

Таблица 6 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу г. Анжеро-Судженска от полигона ТБО

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества, т/год
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
301	Азота диоксид (Азот (IV)оксид)	ПДКм.р.	0.2	3	5.98996034
303	Аммиак	ПДКм.р.	0.2	4	35.7678084
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДКм.р.	0.4	3	4.21733309
328	Углерод (Сажа)	ПДКм.р.	0.15	3	0.02224388
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДКм.р.	0.5	3	4.71777063
333	Сероводород	ПДКм.р.	0.008	2	1.74477114
337	Углерод оксид	ПДКм.р.	5	4	17.1861721
410	Метан	ОБУВ	50		3550.9448
616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь о-, м-, п-изомеров)	ПДКм.р.	0.2	3	29.7282159

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
621	Метилбензол (Толуол)	ПДКм.р.	0.6	3	48.518059
627	Этилбензол	ПДКм.р.	0.02	3	6.37512532
703	Бенз/а/пирен (3,4- Бензопирен)	10 ПДКс.с	0.00001	1	0.00000091
1325	Формальдегид	ПДКм.р.	0.05	2	6.4422319
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)/в пересчете на углерод/	ПДКм.р.	5	4	0.0115817
2732	Керосин	ОБУВ	1.2		0.0167759
2908	Пыль неорганическая: 70- 20% двуокиси кремния (шамот, цемент. Пыли цементного производства -глина, глинисты сланец, доменанный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)	ПДКм.р.	0.3	3	0.982973
2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)	ПДКм.р.	0.5	3	0.00636
3714	Зола углей Подмосковного, Печорского, Кузнецкого, Экибастузского, марки Б1 Бабаевского и Тюльганского месторождений (содержанием SiO2 свыше 20 до 70%)	ОБУВ	0.3		0.526387
Всего веществ:					3713.19857
в том числе твердых:					1.53796479
жидких/газообразных					3711.66061

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия					
	(0303)Аммиак (рис.-4)				
	(0333)Сероводород (рис.-5)				
	(0303)Аммиак				
	(0333)Сероводород				
	(1325)Формальдегид (рис.-8)				
	(0303)Аммиак				
	(1325)Формальдегид				
0	(0330)Сера диоксид (Ангидрид сернистый)				
	(0333)Сероводород				
1	(0301)Азота диоксид (Азот (IV) оксид)				
	(0330)Сера диоксид (Ангидрид сернистый)				
9	(0333)Сероводород				
	(1325)Формальдегид				

Для оценки уровней загрязнения атмосферного воздуха в окрестностях полигона ТБО г. Анжеро-Судженска был произведен расчет рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ по программному комплексу «ЭРА» версия 2.0, разработанного Фирмой ООО «ЛОГОС-ПЛЮС» (г. Новосибирск) и согласованного ГГО им. Воейкова на соответствие методике ОНД-86 (Госкомгидромет, 1987 г.). Расчет осуществлен с перебором скоростей и направлений ветра для определения максимально возможных приземных концентраций по всем загрязняющим веществам и группам суммации веществ однонаправленного воздействия с учетом фонового загрязнения атмосферы. Поиск максимальных приземных концентраций в каждой расчетной точке осуществляется с перебором направления ветра: от 0^0 до 360^0 с регулярным шагом 10 и дополнительным поиском опасного направления в зависимости от типа и расположения источников по отношению к расчетной точке. Значения безразмерного коэффициента F, учитывающего скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе принимаются:

F=1,0 для газообразных веществ;

F=3,0 для взвешенных и мелкодисперсных аэрозолей выбрасываемых в атмосферу без очистки.

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проведен для всех источников загрязнения атмосферы, расположенных на полигоне МП «КомСАХ».

Размеры расчетного прямоугольника для МП «КомСАХ» – 2430 x 2070 метров. Количество узлов составляет 28*24. Ось «У» расчетного прямоугольника совпадает с направлением на север.

Расчёт приземных концентраций выполнен по 18 примесям и 6 группам суммации. Уровень расчётного загрязнения атмосферы по всем загрязняющим веществам представлен в таблице и характеризуется следующими значениями: максимальная приземная концентрация (доли ПДК) по рабочему прямоугольнику (РП), по расчетной санитарнозащитной зоне (СЗЗ), в фиксированных точках (ФТ), результаты приведены в таблице 7 и на рисунках 4-8.

Приземные концентрации по всем загрязняющим веществам, группам суммации не превышают предельно допустимые концентрации (ПДК) на границе ориентировочной санитарнозащитной зоны, на границе жилой застройки и в выбранных расчетных точках. Максимальная приземная концентрация загрязняющих веществ достигается на расчетном прямоугольнике и составляет:

- по сероводороду – 3.8629 ПДК;
- по аммиаку – 3.4291 ПДК;
- по этилбензолу – 3.2041 ПДК;
- по группе суммации _05 – 3.4487 ПДК;
- по группе суммации _30 – 3.2702 ПДК.

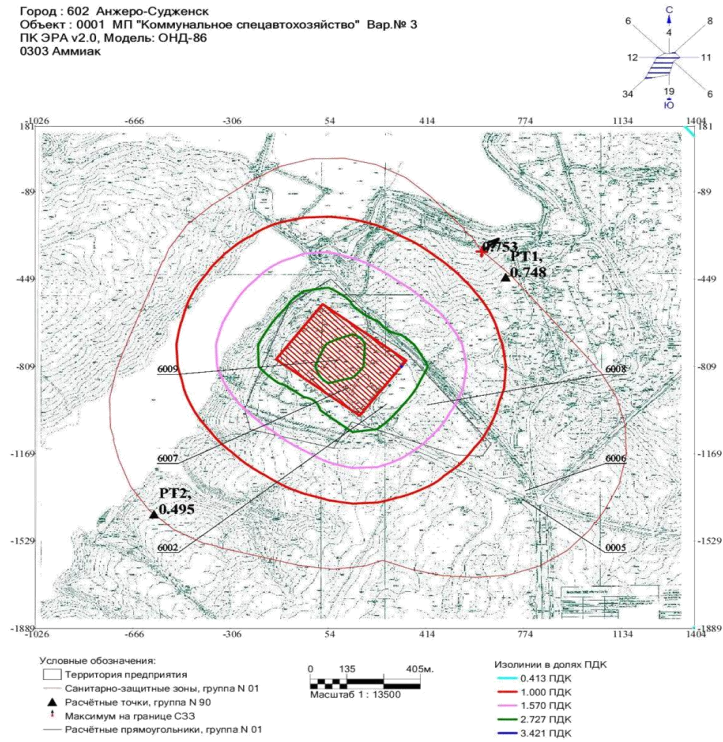
Таблица 7 – Результаты расчета приземных концентраций загрязняющих веществ в расчетных точках

од ЗВ		РП	СЗЗ	Т №1,2 (на СЗЗ)	Жилая зона	РТ №3 (жилая зона)
		доли ПДК				
1	2	3	4	5	6	7
01	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1.3479	0.4270	0.3984	0.3645	0.3636
03	Аммиак	3.4391	0.7525	0.7482	0.3338	0.3309
04	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.2169	0.0467	0.0465	0.0231	0.0228
28	Углерод (Сажа)	1.0986	0.1164	0.0159	0.0277	0.0271
30	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.2018	0.0650	0.0648	0.0527	0.0526
33	Сероводород	3.8629	0.8716	0.8666	0.4071	0.4035
37	Углерод оксид	0.6442	0.4298	0.4098	0.4100	0.4098

Окончание Таблицы 7

	2	3	4	5	6	7
10	Метан	1,3617	0,3237	0,2969	0,2312	0,2296
16	Диметилбензол (Ксилол) (смесь о-, м-, п- изо-меров)	2.85.01	0.6254	0.6219	0.2774	0.2750
21	Метилбензол (Толуол)	1.5505	0.3402	0.3383	0.1509	0.1496
27	Этилбензол	3.2041	0.9799	0.9734	0.5950	0.5898
325	Формальдегид	2.4705	0.5421	0.5390	0.2405	0.2384
704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-	-Min-
732	Керосин	0.2799	0.0308	0.0072	0.0092	0.0091
908	Пыль неорганическая: 70- 20% двуокиси кремния	0.8587	0.0280	0.0268	0.0146	0.0143
909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	0.0071	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
714	Зола углей	0.7917	0.0181	0.0052	0.0051	0.0050
	Группа суммации (0303+0333)	2.3258	0.9484	0.9422	0.7410	0.7345
	Группа суммации (0303+0333+1325)	1.7886	0.9175	0.9125	0.9815	0.9729
	Группа суммации (0303+1325)	3.4487	0.9893	0.9834	0.5743	0.5693
0	Группа суммации (0330+0333)	3.2702	0.8220	0.8174	0.4363	0.4325
1	Группа суммации (0301+0330)	0.9143	0.3038	0.2895	0.2607	0.2601
5	Группа суммации (0330+0342)	2,8440	0,9785	0,9721	0,6476	0,6419

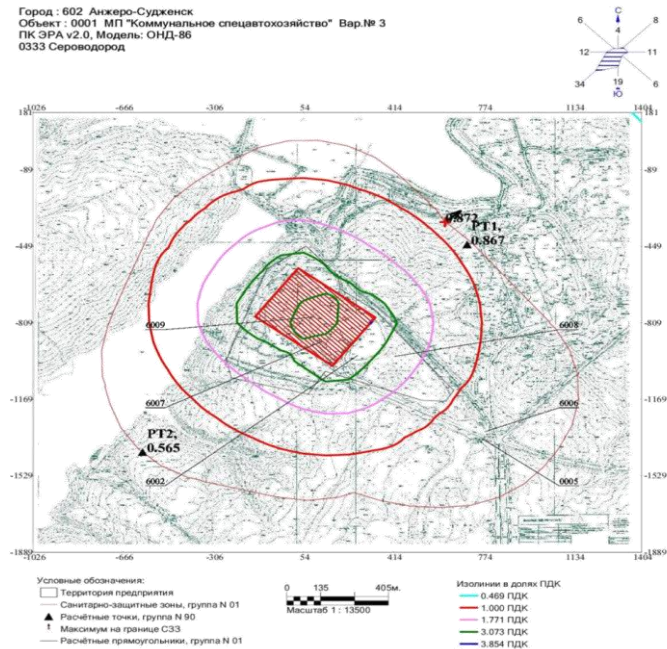
Город : 602 Анжеро-Судженск
 Объект : 0001 МП "Коммунальное спецавтохозяйство" Вар.№ 3
 ПК ЭРА v2.0, Модель: ОНД-86
 0303 Аммиак



Макс концентрация 3.4291384 ПДК достигается в точке $x=324$ $y=-809$
 При опасном направлении 280° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 2430 м, высота 2070 м,
 шаг расчетной сетки 90 м, количество расчетных точек 28*24
 Расчет на существующее положение.

Рисунок 4 – Карта- схема рассеивания аммиака на территории полигона ТБО г.Анжеро-Судженска

Город : 602 Анжеро-Судженск
 Объект : 0001 МП "Коммунальное спецавтохозяйство" Вар.№ 3
 ПК ЭРА v2.0, Модель: ОНД-86
 0333 Сероводород



Макс концентрация 3.8629291 ПДК достигается в точке $x=324$ $y=-809$
 При опасном направлении 280° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 2430 м, высота 2070 м,
 шаг расчетной сетки 90 м, количество расчетных точек 28*24
 Расчет на существующее положение.

Рисунок 5 – Карта- схема рассеивания сероводорода на территории полигона ТБО г.Анжеро-Судженска

Город : 602 Анжеро-Судженск
 Объект : 0001 МП "Коммунальное спецавтохозяйство" Вар.№ 3
 ПК ЭРА v2.0, Модель: ОНД-86
 0337 Углерод оксид

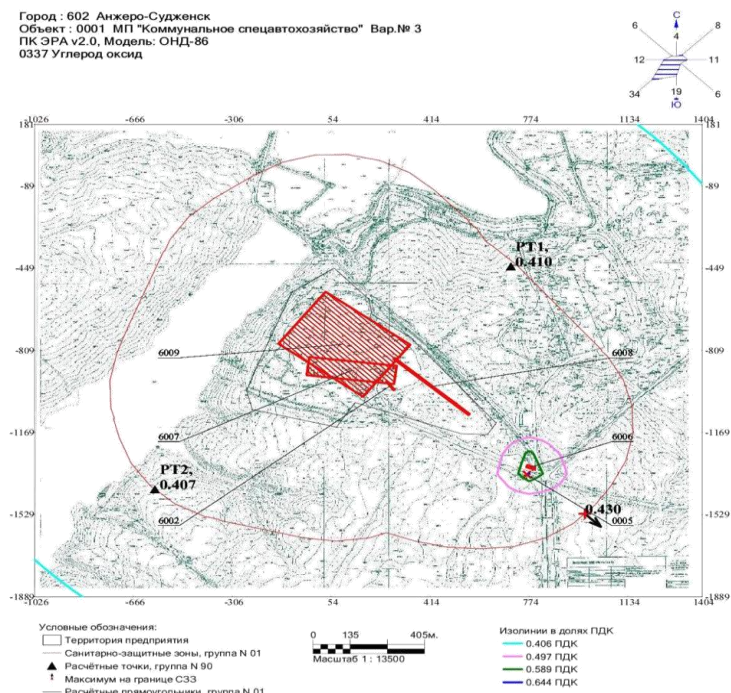


Рисунок 6 – Карта-схема рассеивания оксида углерода на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска

Город : 602 Анжеро-Судженск
 Объект : 0003 МП "Коммунальное спецавтохозяйство" Вар.№ 1
 ПК ЭРА v2.0, Модель: ОНД-86
 0410 Метан

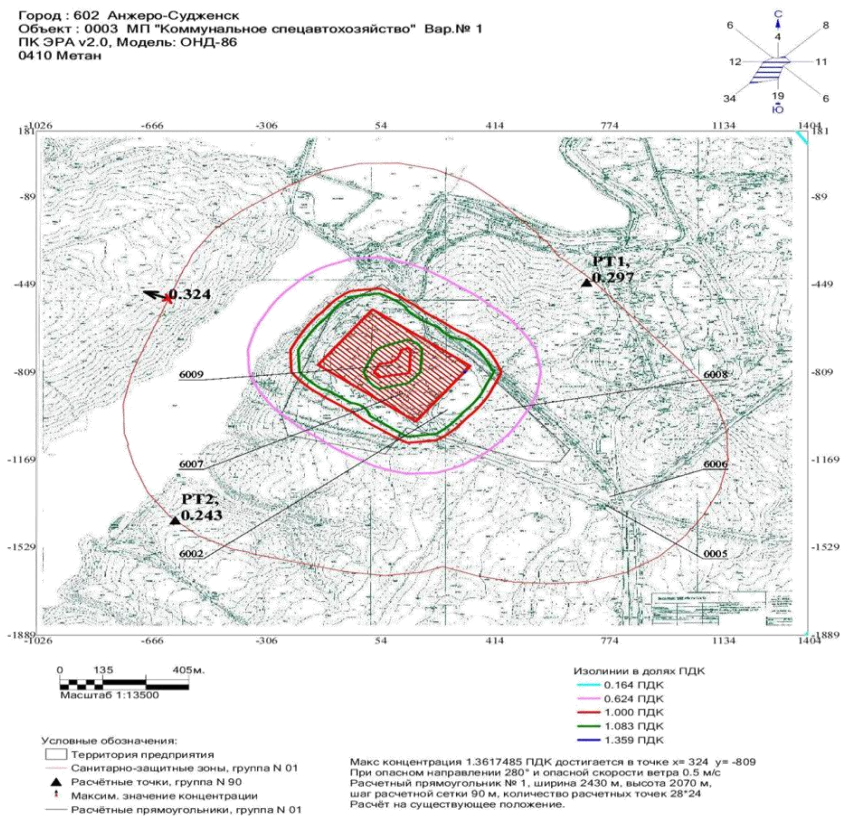


Рисунок 7 – Карта-схема рассеивания метана на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска

Город : 602 Анжеро-Судженск
 Объект : 0001 МП "Коммунальное спецавтохозяйство" Вар.№ 3
 ПК ЭРА v2.0, Модель: ОНД-86
 1325 Формальдегид

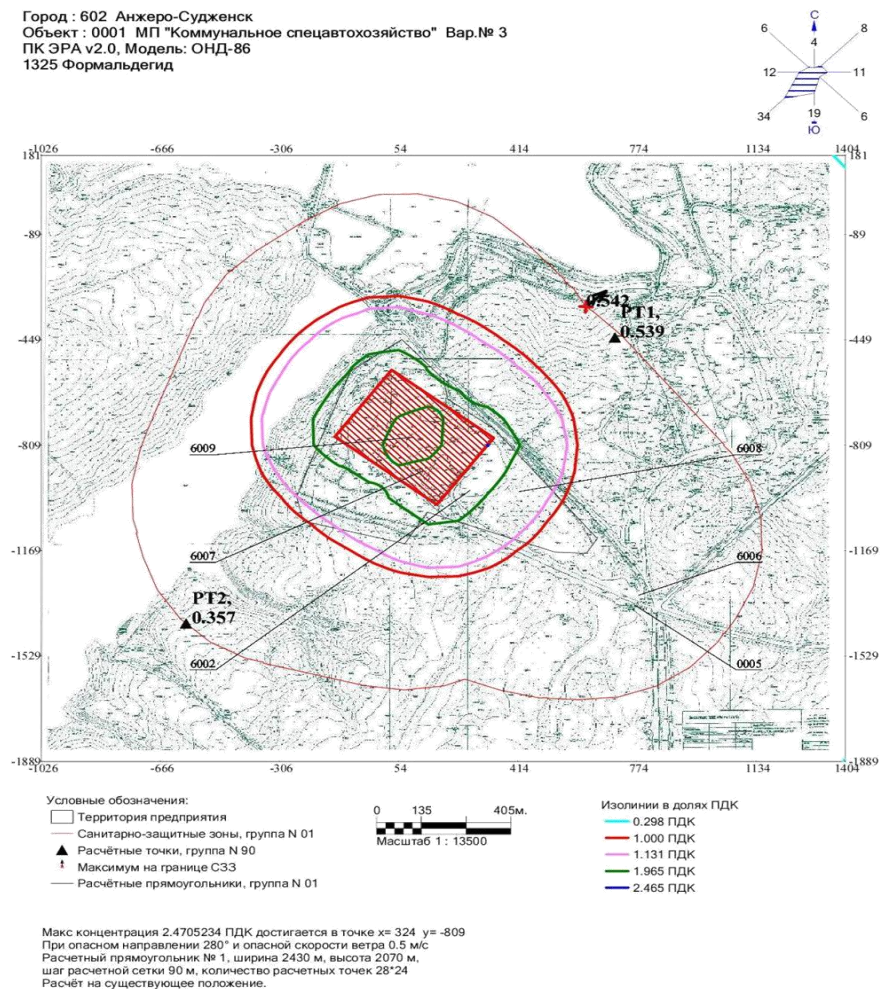
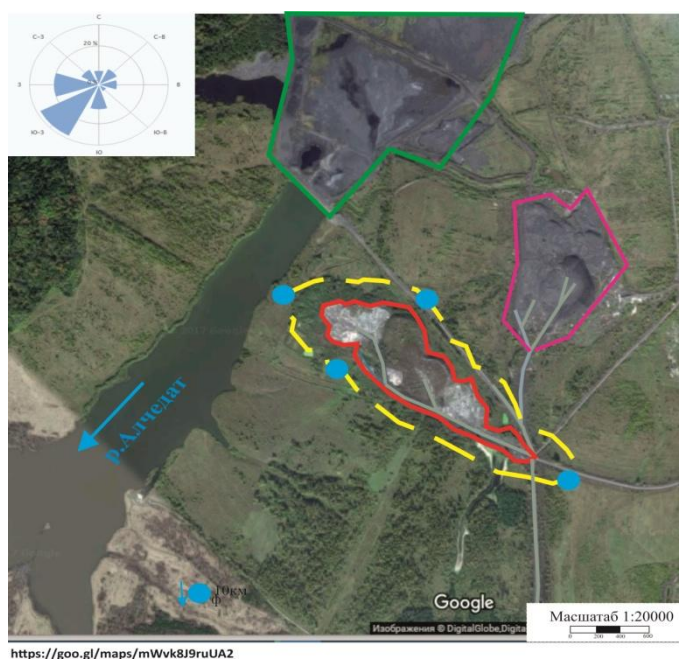


Рисунок 8 – Карта-схема рассеивания формальдегида на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска

3.5 Оценка степени загрязнения снежного покрова в окрестностях полигона ТБО г. Анжеро-Судженска

С целью оценки влияния деятельности полигона ТБО на уровень пылевого загрязнения снежного покрова был произведен отбор проб 5 проб снега на границе санитарно-защитной зоны с шагом 200 м (рисунок 9).

Точка отбора проб снега № 1 находится юго-восточной полигона ТБО, от т.1 до полигона ориентировочно 500 м, в 50-ти метрах в сторону юго-запада проходит автодорога. Точка отбора проб №2 находится на расстоянии 500 м в северо-западном направлении от полигона, на границе его санитарно-защитной зоны. Точка №3 расположена сразу на границе полигона в северо-восточном направлении. Точка №4 – на границе санитарно-защитной зоны полигона в юго-западном направлении, точка №5 – фоновая точка, расположенная в 10 км к северу от полигона.



Условные обозначения:










-  - Растительность
-  - река Алчерат
-  - Граница полигона Твердых бытовых отходов
-  - Граница санитарно защитной зоны полигона твердых бытовых отходов
-  - Граница полигона золошлаковых отходов
-  - Граница территории водоочистных сооружений
-  - Дороги
-  - Точка отбора проб снега
-  - Фоновая точка отбора проб снега

Рисунок 9 – Карта-схема отбора проб снега на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска

Все работы выполнялись с учетом методических рекомендаций и руководства по контролю и загрязнению атмосферы [12 – 14].

Работы по отбору проб снега проводились 6 марта 2017 г - до начала интенсивного таяния, чтобы учесть загрязнение за максимальный период времени. Время от начала снегостава (2.11.2016г.) до отбора проб (6.03.2017) составило 124 сут.

Отбор проб проводился с учетом формы рельефа местности, в северо-восточном направлении - по направлению основного ветрового потока и в крест его простираия.

Пробы отбирались из шурфов размером 0,15*0,15 м на всю мощность снегового покрова, кроме 5-ти сантиметрового слоя над поверхностью почвы, чтобы избежать

загрязнения пробы частицами почвы. Мощность снегового покрова составила: в т.1 - 0,53 м; в т.2 - 0,44 м; в т.3 - 0,49 м; в т.4 - 0,47 м; в т. 5 - 0,59 м;

Работа по подготовке проб включала в себя таяние снега при комнатной температуре, фильтрацию снеготалой воды через беззольный фильтр типа «Синяя лента», просушивание при комнатной температуре.

Процесс обработки и пробоподготовки снеговой пробы отражен на рисунке 10.

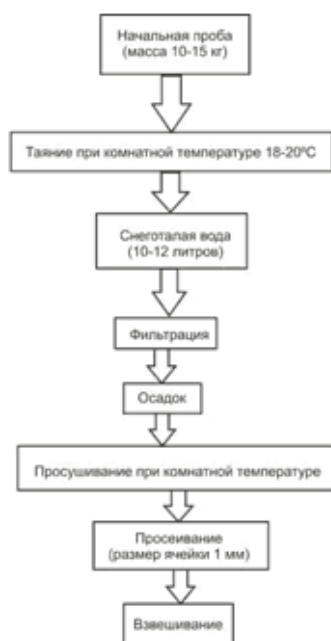


Рисунок 10 – Схема обработки проб снега

Масса пыли в пробе определялась расчетным методом по формуле (1):

$$P = M_{\phi 1} - M_{\phi 2}, (1)$$

Где P - масса пыли, мг

$M_{\phi 1}$ - масса фильтра после фильтрования, мг

$M_{\phi 2}$ - масса фильтра до фильтрования, мг

Масса пыли в снеговой пробе служит основой для определения пылевой нагрузки P_n в мг / (м²*сут.) или кг / (км²*сут.), т.е. количества твердых выпадений за единицу времени на единицу площади. Расчет ведется по формуле (2):

$$P_n = P / (S * t), (2)$$

где P – масса пыли в пробе (мг; кг);

S – площадь шурфа (м²; км²);

t – время от начала снегостава (количество дней).

Данные расчетов пылевой нагрузки в точках отбора проб представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Пылевая нагрузка в точках отбора проб

№ пробы	P, (мг)	S, м ²	t, сут	P _n , мг/ (м ² *сут)
1	733,3	0.0225	124	263
2	853,1	0.0225	124	306
3	718,4	0.0225	124	257
4	854,7	0.0225	124	307
5	573,4	0.0225	124	206

В практике работ используется следующая градация по среднесуточной нагрузке:

- 0 – 250 - низкая степень загрязнения;
- 250 – 450 – средняя степень загрязнения;
- 450 – 800 – высокая степень загрязнения;
- Более 800 – очень высокая степень загрязнения [15].

По результатам исследования можно сделать вывод о низкой степени загрязнения территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска в точках отбора проб: №1,3 и № 5, о средней степени загрязнения в точках отбора проб № 2,4

Таким образом, по результатам исследования максимальные значения среднесуточной пылевой нагрузки на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска приходятся на юго-западную часть полигона, это может быть связано с направлением ветра и горением твердых бытовых отходов.

Превышение фона в пробах, отобранных на границе санитарно защитной зоны полигона твердых бытовых отходов, составляет от 1,3 до 1,5 раза, при этом наибольшее значение пылевой нагрузки отмечается с подветренной стороны.

3.6 Оценка степени загрязнения почв на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска

Исследованные пробы почвы соответствуют требованиям ГН 25.1.7.2511-09 «Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве», ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве», СанПиН 2.1.7.1287-03.

По результатам исследований загрязнения почвы на объекте размещения отходов не превышает гигиенические нормативы. Результаты исследований представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты исследований загрязнения почв на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска

Определяемые показатели	Единица измерения	Величина допустимого уровня	Результаты исследований , мг/кг			
			северная сторона полигона	восточная сторона полигона	южная сторона полигона	западная сторона полигона
Санитарно-гигиенические исследования						
Влажность	%	не нормируется	17,5	17,9	12,5	15,6
Водородный показатель рН	Ед. рН	не нормируется	4,8	5,4	4,7	5,4
Цинк	мг/кг	не более 110,0	< 1,0	4,6	< 1,0	5,2
Кадмий	мг/кг	не более 1,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,18
Свинец	мг/кг	не более 65,0	0,22	0,48	0,40	0,40
Медь	мг/кг	не более 66,0	3,9	2,2	1,5	< 1,0
Мышьяк	мг/кг	не более 5,0	2,45	3,15	2,85	2,75
Аммиак	мг/кг	не нормируется	8,4	8,4	7,6	10,2
Нитраты	мг/кг	не более 130,0	0,44	0,95	0,67	0,57
Микробиологические исследования						
Лактозоположительные кишечные палочки		Индекс 1-10	3,6	1,2	2,2	2,3
Энтерококки		Индекс 1-10	2,4	2,4	1,1	1,1
Патогенные микроорганизмы		Индекс 0	0	0	0	0
Паразитологические исследования						
Жизнеспособные яйца и личинки гельминтов		отсутствие в 1 кг	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.
Цисты патогенных		отсутствие в 100г	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.

3.7 Оценка степени загрязнения подземных вод на территории полигона ТБО г.

Анжеро-Судженска

По результатам исследований загрязнения подземных вод на объекте размещения отходов не превышает гигиенические нормативы. Результаты исследований представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты исследования подземных вод

№ /п	Определяемые показатели	Единица измерения	Величина допустимого уровня	Результаты исследований, мг/кг			
				скважина №1	скважина №2	пруд 500м выше	пруд 500м ниже
1	2	3	4	5	6	7	8
Санитарно-гигиенические исследования							
1	Водородный показатель рН	ед. рН	не нормируется	7,8	8,9	9,0	9,0
2	Хлориды	мг/дм ³	не более 350	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
3	Нитраты	мг/дм ³	не более 45	0,5	0,6	0,7	0,7
4	Нитриты	мг/дм ³	не более 3,0	0,012	0,014	0,012	0,012
5	Аммиак (по азоту)	мг/дм ³	не более 2,0	0,71	0,79	0,68	0,68
6	Сульфаты	мг/дм ³	не более 500	25,5	25,4	25,2	24,2
7	Железо	мг/дм ³	не более 10	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
8	Гидрокарбонаты	мг/дм ³	не нормируется	115,9	114,1	115,9	118,5
9	Хром	мг/дм ³	не более 0,05	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025
10	Сухой остаток	мг/дм ³	не более 1000	141,2	125,4	130,2	130,2
11	БПК	мг/дм ³	не нормируется	5,5	8,5	6,1	6,9
12	ХПК	мг/дм ³	не нормируется	50,9	47,8	47,8	47,5
13	Кальций	мг/дм ³	не нормируется	34,1	34,1	36,1	30,1
14	Кадмий	мг/дм ³	не более 0,001	< 0,0002	0,00065	< 0,0002	< 0,0002
15	Цинк	мг/дм ³		0,0085	0,0051	0,0056	0,0037
16	Свинец	мг/дм ³	не более 0,03	0,0030	0,0087	0,0029	0,0030
17	Медь	мг/дм ³	не более 1,0	< 0,0005	0,0015	< 0,0005	0,0038
18	Цианиды	мг/дм ³		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
19	Мышьяк	мг/дм ³	не более 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
20	Магний	мг/дм ³	не более 50	6,1	2,4	2,4	9,7

Окончание таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8
Микробиологические исследования							
1	Общие колиформные бактерии		Не > 5x10 ² КОЕ в 100,0мл	<50 КОЕ/100,0мл	<50 КОЕ/100,0мл	<50 КОЕ/100,0мл	<50 КОЕ/100,0мл
2	Термотолерантные бактерии		Не > 1x10 ² КОЕ в 100,0мл	<50 КОЕ/100,0мл	<50 КОЕ/100,0мл	<50 КОЕ/100,0мл	<50 КОЕ/100,0мл
3	Колифаги		Не > 10 БОЕ в 100,0мл	0 БОЕ в 100,0 мл	0 БОЕ в 100,0 мл	0 БОЕ в 100,0 мл	0 БОЕ в 100,0 мл
4	Возбудители кишечных инфекций		Не должны содержаться в 1000, мл	Не обнаружены в 1000,0 мл	Не обнаружены в 1000,0 мл	Не обнаружены в 1000,0 мл	Не обнаружены в 1000,0 мл
Паразитологические исследования							
1	Жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших		Не должны содержаться в 25л	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
2	Яйца гельминтов		Не должны содержаться в 25л	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

3.8 Данные, характеризующие потенциальное и непосредственное влияние объекта на растительный мир.

Возможное воздействие на растительность при эксплуатации полигона обусловлено следующими процессами:

- поступлением в атмосферу мельчайших частиц пыли от технологических процессов, обусловленных работой на полигоне твердых бытовых отходов, с последующим их оседанием на почвенном и растительном покрове.

Воздействие на состояние растительности прежде всего оказывает загрязнение атмосферного воздуха.

По результатам расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере привнесенные загрязнения за счет производственной деятельности предприятия за пределами его санитарно-защитной зоны в совокупности с фоновым загрязнением не

превышают установленных предельно-допустимых концентраций.

Снижение негативного воздействия на состояние растительного мира района размещения полигона обеспечивается за счет следующих мероприятий:

- контроль за работой оборудования, связанной с выделением вредных веществ в атмосферу. Предусмотрен запрет на работу механизмов и выезд автотранспортных средств с неисправными двигателями, которые могут вызвать повышенное газовыделения в атмосферу;
- строгое соблюдение границ земельного отвода в период эксплуатации предприятия;
- полив технологических автодорог в теплый период года;

В связи с предшествующим использованием земельного участка на землях промышленности и землях поселения отсутствуют дикорастущие растения, за исключением синантропных (сорных).

Таким образом, влияние объекта размещения отходов на растительный мир незначительно, в связи с чем проведение мониторинга объектов растительного мира не предусматривается.

4 МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛИГОНА ТБО Г. АНЖЕРО-СУДЖЕНСКА

Геоэкологический мониторинг представляет собой комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.

Процессы мониторинга зависят от потребностей и условий конкретной организации, но формируются на следующих общих принципах:

- интегральность — наблюдения за суммарными показателями, т.е. использование для выявления загрязнений признаков реакций различных природных объектов и биоиндикаторов;

- многосредность — наблюдения в основных природных средах (атмосфера, гидросфера, литосфера (главным образом педосфера, биота). Особенно важно определить лимитирующую среду; пути миграции загрязняющих веществ, возможности и коэффициенты их перехода из одной среды (или объекта) в другую;

- системность — воссоздание биохимических циклов загрязняющих веществ, необходимость проследить путь загрязняющих веществ от источника до объекта воздействия;

- многокомпонентность — анализ различных видов загрязнителей;

- унификация методов анализа; контроль и обеспечение качества данных.

4.1 Атмогеохимические исследования

Атмогеохимические исследования предназначены для изучения снегового покрова и атмосферного воздуха, фоновой пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пылеаэрозольных выпадений на территории района. Пылеаэрозольные выпадения анализируются путем отбора проб снега и воздуха. Косвенным показателем состояния атмосферы служат данные о химическом составе проб снежного покрова. Техногенные геохимические преобразования атмосферы и загрязнения воздуха на полигонах твердых бытовых отходов в результате производственной деятельности (сгорание твердых бытовых отходов и выбросы от автомобильного транспорта) - один из наиболее актуальных вопросов для этих территорий.

Все работы будут выполняться с учетом методических рекомендаций и руководства по контролю загрязнения атмосферы. Пробы для анализа атмосферного воздуха на

определение пыли отбираются преимущественно в местах возможных загрязнений. Для характеристики фоновой запыленности воздуха должны использоваться фоновые точки.

Отбор проб проводится на местах, выбираемых так, чтобы исключить искажения результатов анализов под влиянием окружающей среды (в сухую безветренную погоду). Пункты отбора снега совпадают с пунктами отбора атмосферного воздуха и почвенного покрова.

Фоновый пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха находится на наибольшем удалении от источников выбросов, чтобы исключить их влияние, но на территории лицензионного участка. Газовый состав атмосферного воздуха изучается с помощью газоанализатора. Отбор проб атмосферного воздуха проводят обычно 1 раз в квартал с целью выявления сезонных изменений, происходящих в воздушной среде.

Увеличение толщины и плотности снега происходит в период с декабря по февраль. Наибольшего значения его высота достигает к концу зимы. Работы по отбору снега проводят в конце зимы, перед началом снеготаяния. В соответствии с методическими рекомендациями на территории Западной Сибири отбор снежного покрова производится во II–III декадах марта, с периодичностью – 1 раз в год.

4.2 Литогеохимические исследования

Литогеохимические исследования позволяют детально изучить почвенный покров. В процессе складирования и хранения твердых бытовых отходов неизбежно происходит негативное воздействие на природную среду и, прежде всего, на почвенный покров. В результате поступления в почву различных загрязняющих веществ, происходит преобразование ее физико-химических и химических свойств.

Применяются различные системы наблюдения в соответствии с главенствующим направлением ветра и особенностями рельефа. В каждой точке отбора пробы осуществляются гамма-радиометрические и гамма – спектрометрические замеры. В соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 пробы почвы отбираются 1 раз в год в июне-сентябре, т.к. этот временной период является наиболее удачным (в это время уже успеют накопиться новые загрязняющие вещества, а подвижные формы элементов, достигнут своего окончательного места).

4.3 Гидрогеохимические и гидрогеологические исследования

Наблюдения за состоянием подземных вод будут вестись из специально установленных на территории полигона твердых бытовых отходов контрольных скважин. Согласно ГОСТ 17.1.3.07-82, ГОСТ 17.1.3.12-86 и ГОСТ 17.1.3.06-82.

Расположение сети наблюдения за поверхностными водами необходимо учитывать следующие критерии:

- расположение источников загрязнения;
- места складирования твердых бытовых отходов;
- ландшафтные особенности.

Гидрогеологические исследования направлены на изучение гидрогеохимических и гидродинамических параметров и процессов, определяющих состояние и динамику поверхностной и подземной гидросферы и непосредственно воздействующих на природную среду.

При проведении гидрогеологических исследований особое внимание следует обратить путем определения их сорбционных параметров. При *гидрогеохимических исследованиях* проводится изучение химического состава воды. Многие загрязняющие вещества через почву просачиваются, загрязняют подземные воды. Глубину отбора проб определяют с учетом глубины водного объекта. При глубине до 5 м пробу отбирают: летом – 0,2–0,3 м от поверхности воды, зимой – у нижней поверхности льда. При глубине от 5 до 10 м пробу отбирают объединенную, из двух горизонтов – у поверхности (0,2–0,3 м от поверхности воды) и в 0,5 м от дна. В водоемах пробы воды отбирают не менее чем из трех створов, по возможности равномерно распределенных по его акватории с учетом строения береговой линии. Отбор проб проводят при помощи плавсредств. В качестве пробоотборников могут быть использованы специальные пробоотборные устройства, а также стеклянные и пластиковые бутылки. На месте отбора проб заполняют паспорт отбора пробы.

В случае невозможности проведения анализа образцов воды в день отбора срок хранения проб может быть увеличен путем добавления консервирующих реагентов в соответствии с требованиями стандарта на метод анализа.

Периодичность отбора проб поверхностных вод:

- летняя межень, минимальный расход воды (конец июля - август);
- зимняя межень (февраль - март);
- весеннее половодье, при максимальном расходе воды (конец мая – начало июня);
- осеннее половодье, перед началом ледостава (конец сентября - октябрь).

Подземные воды отбирают согласно ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» 1 раз в квартал (в марте, июне, сентябре и декабре).

4.4 Гидролитогеохимические исследования

Гидролитогеохимические исследования - направлены на изучение донных отложений. Опробование проводится одновременно с гидрогеохимическими исследованиями. Придонный осадок является зоной концентрирования загрязняющих воду веществ и хорошим сорбентом. Все нерастворимые и частично растворимые соединения в основном оказываются в донных отложениях.

Донные отложения отбираются с целью оконтуривания зоны распространения отдельных вредных веществ, определения характера, степени и глубины проникновения специфических ЗВ в донные отложения.

Важной характеристикой водных экосистем являются физико-химические свойства донных отложений, которые отражают многолетнюю картину загрязнения (особенно в малопроточных водоемах). Аккумулируя тяжелые металлы, радионуклиды и высокотоксичные органические вещества, донные отложения способствуют самоочищению водных сред, но являются постоянным источником их вторичного загрязнения. Вариабельность содержания загрязняющих веществ может быть обусловлена природными причинами. Их количественный состав контролируется по таким физико-химическим показателям как: водородный показатель, нефть и нефтепродукты, ртуть, железо общее, цинк, марганец, хром, свинец и никель. Содержание тяжелых металлов в донном осадке всегда выше, чем в воде.

Донные отложения отбираются 1 раз в год в летнее время согласно.

4.5 Биогеохимические исследования.

Биогеохимическое опробование растений осуществляют на основных точках наблюдения по преобладающим видам, повсеместно растущим в районе, в данном случае это береза. Каждое растение составляет отдельную пробу листьев, осторожно собранных с разных сторон дерева. Масса биогеохимической пробы составляет 100-200 г сырого вещества. Пробу растений маркируют, указывая номер пробы.

Методика пробоподготовки заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего подвергается озолению. Подготовка пробы для анализа включает просушивание, измельчение, взвешивание перед озолением, озоление в муфельной печи, взвешивание после озоления. Озоление проб проводится в лабораторных условиях в специальных электрических печах. Последние позволяют выдерживать определенный температурный режим, что резко

увеличивает производительность работ при улучшении качества. Озоление можно проводить в фарфоровых и металлических тиглях, предварительно установив, что данные тигли не вызывают загрязнение проб.

4.6 Геофизические исследования

Гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия позволяют получить информацию о природной или техногенной зараженности изучаемой территории радиоактивными элементами или радионуклидами природного или искусственного происхождения, выявить ареолы загрязнения.

Гамма-радиометрия используется для определения мощности экспозиционной дозы (МЭД) – показателя уровня общей радиоактивности территории. Гамма-спектрометрия определяет концентрации естественных радиоактивных изотопов U (по Ra), Th²³² и K⁴⁰.

4.7 Дистанционные методы исследований

Под дистанционными методами исследования понимается получение информации об объекте исследования без непосредственного контакта с его поверхностью авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры.

Рекомендуется 1 раз в год проводить аэрофотосъёмку территории или заказывать космические снимки высокого и сверхвысокого разрешения: Landsat -7, Spot – 5 (сканер 10 м), Ресурс ДК (сканер МСУ – Э, пространственное разрешение 40-45м), Ресурс – Ф1М.

Дешифрирование аэрокосмоснимков (АКС) выполняется с привлечением собранных картографических и иных материалов для:

- выявления техногенных элементов ландшафта и инфраструктуры, влияющих на состояние природной среды (промобъектов, транспортных магистралей, трубопроводов, и др.);
- слежения за динамикой изменения экологической обстановки;
- Разрастание полигона твердых бытовых отходов

Эффективно определение зон интенсивной пылевой нагрузки путем дешифрирования материалов зимних и космических съёмок.

4.8 Математическое обеспечение и ГИС – технологии

Для обработки полученной информации в результате отбора проб воды используется математическое моделирование и ГИС - технологии.

ГИС – это совокупность технических, программных и организационных средств сбора, хранения, математической обработки, редактирования параметрических данных о состоянии объектов природы и его прогнозировании.

Применении ГИС – технологий для организации системы мониторинга ставит в первую очередь проблему выбора соответствующего программного обеспечения. В частном случае обработку данных можно производить в операционной среде Windows и с использованием таких программ, как Word (для ввода текстовой и графической информации), Excel (для произведения различных вычислений и построения графиков и диаграмм), в сравнении с ПДК в водной среде. Используются так же следующие программные продукты: ArcMap, Surfer, Corel Draw, Statistica и т.д.

4.9 Обоснование расположения точек отбора проб компонентов природной среды при организации геоэкологического мониторинга на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска

Обоснование выбора наблюдаемых показателей компонентов природной среды и природных объектов, характеризующих состояние и загрязнение окружающей среды на территории объектов размещения отходов и в пределах его воздействия на окружающую среду, представлены в таблице №13.

Атмосферный воздух: точки наблюдения за состоянием атмосферного воздуха отвала №10 определены с учетом особенностей климатической характеристики района месторасположения, с учетом среднегодовой розы ветров.

Для изучения атмосферного воздуха определено 6 контрольных точек (с учетом фоновой). Пробы отбираются раз в квартал, количество проб за год 24.

Точки отбора проб являются комплексными для атмосферы, почвы и расположены вблизи точек отбора проб подземных вод (таблица 11)

Таблица 11 – Описание месторасположения комплексных точек отбора проб компонентов природной среды при проведении геоэкологического мониторинга на территории полигона ТБО г. Анжеро-Судженска

Обозначение контрольной точки на карте-схеме (рис. 11)	Место отбора проб
1	2
1	Юго-западная граница санитарно-защитной зоны полигона ТБО

Окончание таблицы 11

1	2
2	Северо-западная граница санитарно-защитной зоны полигона ТБО
3	Юго-восточная граница санитарно-защитной зоны полигона ТБО
4	Северо-восточная граница санитарно-защитной зоны полигона ТБО
5	На северо-востоке за границами СЗЗ
6	В юго-западном направлении (10 км) от лицензионных границ полигона ТБО (фоновая)

Почва: контрольные пункты наблюдения за состоянием почвы полигона определены с учетом особенностей ландшафтной и климатической характеристики района месторасположения, влияния техногенной нагрузки на почвенный покров, с учетом среднегодовой розы ветров.

Для почвенного мониторинга определено 6 контрольных участков, на которых определены контрольные точки наблюдений.

Подземные воды: контрольные пункты наблюдения за состоянием подземных вод определены с учетом движения и разгрузки подземных вод (верховодки и грунтовых вод) осуществляемых преимущественно в скважинах на санитарно защитной зоне.

Для мониторинга подземных вод определено 4 контрольные наблюдательные скважины.

Поверхностные воды и донные отложения: отбор проб поверхностных вод р. Алчедат осуществляется до начала сброса сточных вод отбор проб и исследования поверхностных вод будут производиться в 500 м выше сброса сточных вод, непосредственно перед полигоном ТБО и ниже (с периодичностью 4 раза в год (посезонно) (таблица 12).

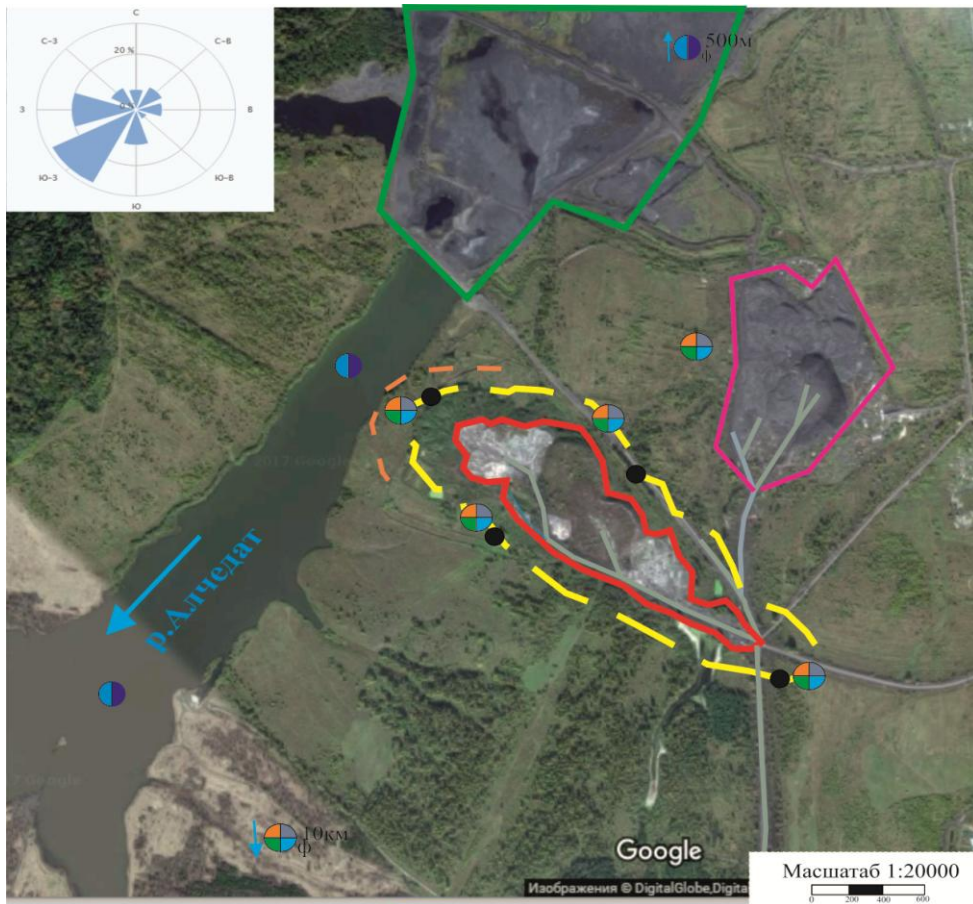
Таблица 12 – Точки отбора проб поверхностных вод и донных отложений

Обозначение контрольной точки на карте-схеме (рис.11)	Место отбора проб
1	р. Алчедат (фоновая, 500 м выше по течению)
2	район полигона ТБО
3	Река Алчедат, ниже по течению 500 м








Суммарное количество точек опробования по всем видам исследования сведено в таблицу 13 и графически представлена на рисунке 11.

Таблица 13 – Виды и объемы работ комплексного геоэкологического мониторинга полигона ТБО г. Анжеро-Судженска

/п	Виды исследований	Количество точек опробования с учетом фона	Количество проб за 1 год	Количество проб за 5 лет
1	Атмогеохимические исследования: Атмосферный воздух Снеговой покров	7	28	140
		6	6	30
2	Гидрогеохимические исследования	9	27	135
3	Гидролитогеохимические исследования	3	3	15
4	Литогеохимические исследования	6	6	30
6	Биогеохимические исследования	6	6	30
7	Гамма-радиометрические измерения	6	6	30
8	Гамма-спектрометрические измерения	6	6	30
	Всего	49	88	440



Условные обозначения:

-  - Растительность
-  - река Алчерат
-  - Граница полигона Твердых бытовых отходов
-  - Граница санитарно защитной зоны полигона твердых бытовых отходов
-  - Граница полигона золошлаковых отходов
-  - Граница территории водоочистных сооружений
-  - Дороги

Точки отбора проб:







-  ϕ - Комплексная фоновая точка отбора проб поверхностных вод и донных отложений
-  - Комплексная точка отбора проб поверхностны вод и донных отложений
-  - Комплексная точка отбора проб воздуха, растительности, снега, почвы проведение замеров МЭД и гамма-спектрометрических замеров (^{238}U (по Ra^{226}), ^{232}Th , ^{40}K)
-  ϕ - Комплексная фоновая точка отбора проб воздуха, растительности, снега, почвы, проведение замеров МЭД и гамма-спектрометрических замеров (^{238}U (по Ra^{226}), ^{232}Th , ^{40}K)
-  - Точки отбора подземных вод
-  - Маршруты наблюдения за экзогенными геологическими процессами

Рисунок 11 – Карта-схема организации геоэкологического мониторинга на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска

5 МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ И АНАЛИЗА ПРОБ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ПОЛИГОНЕ ТБО Г. АНЖЕРО-СУДЖЕНСКА

5.1 Атмосферный воздух

Параллельно с отбором проб воздуха на загрязнители определяют следующие метеорологические показатели: направление и скорость ветра, температуру воздуха, атмосферное давление.

Воздух для определения газового состава отбирается мультигазовым монитором РЗ 02 и затем анализируется универсальным переносным газоанализатором ГАНК - 4. Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Отбор проб воздуха проводят на высоте 1,5 м от поверхности земли с наветренной стороны. Прокачка через аспиратор продолжается 10 - 15 минут. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ. Схема обработки проб показана на рисунке 12. Проба воздуха анализируется в соответствии с требованиями ГОСТ.

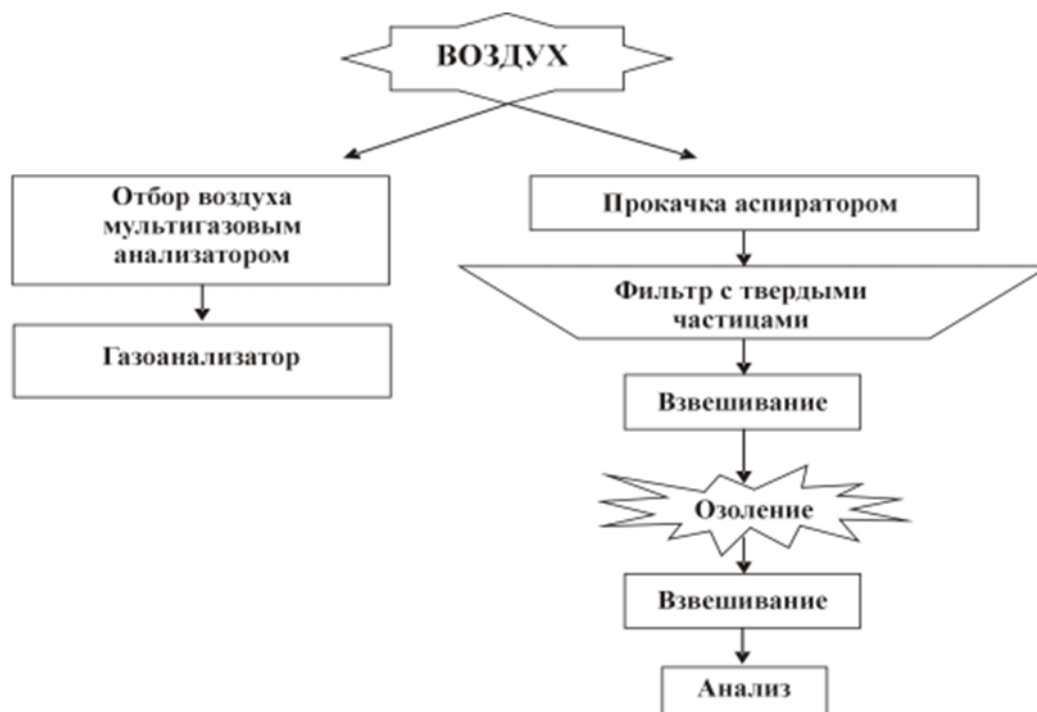


Рисунок 12 – Схема обработки проб атмосферного воздуха

5.2 Снеговой покров

Для отбора проб снега используют следующие вспомогательные устройства и материалы: стандартный снегомер – плотномер, снегомерная линейка, полиэтиленовый пакет вместимостью 10-12 дм³ или полиэтиленовые пакеты для пробы снега .

Снеговое опробование проводят методом шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключение 5-ти см слоя над почвой, с замером сторон и глубины шурфа. Фиксируется время (в сутках) от начала снегостава до дня отбора пробы. Вес пробы – 10-15 кг, что позволяет получить при оттаивании 8-10 л воды. Опробование снега предполагает отдельный анализ снеговой воды и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осаждаемой на поверхность снежного покрова. Нерастворимая фаза выделяется путем фильтрации на беззольном фильтре; просушивается, просеивается для освобождения от посторонних примесей и взвешивается. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе. Схема обработки проб показана на рисунке 13.

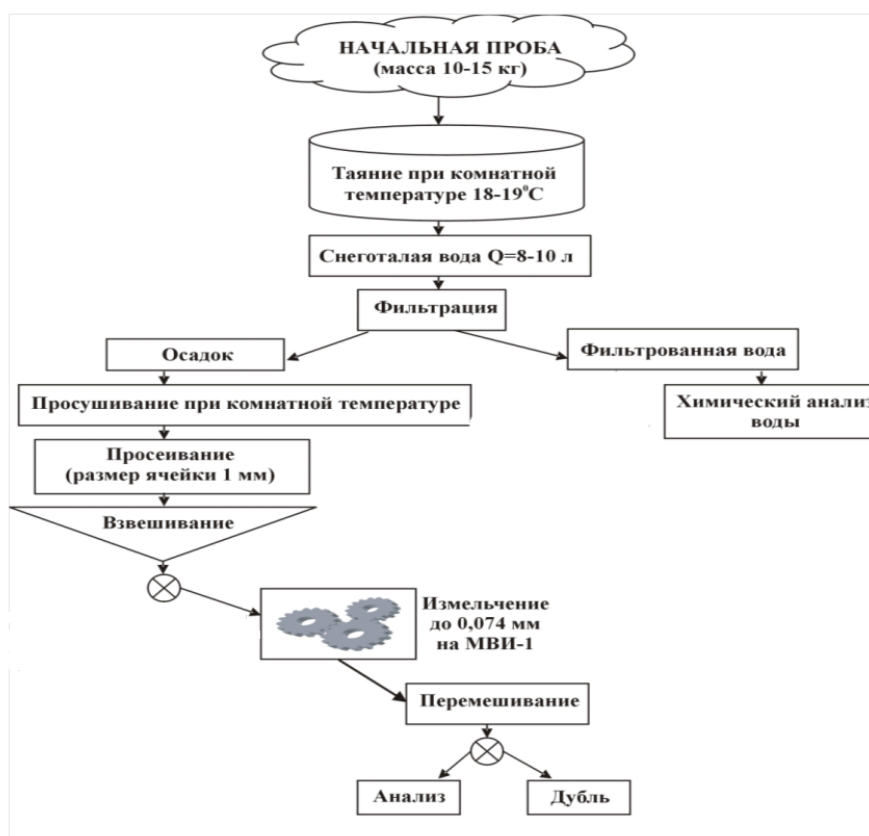


Рисунок 13 - Схема обработки и изучения снеговых проб

5.3 Почвенный покров

При отборе проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Точечные пробы почвы, предназначенные для определения летучих химических веществ, следует сразу поместить во флаконы или стеклянные банки с притертыми пробками, заполнив их полностью до пробки. Образцы почв массой не менее 0,5 кг каждый. Образцы почв отбираются с помощью бура или лопаты. Чтобы исключить возможность вторичного загрязнения, поверхность почвенного разреза или стенки прикопки следует зачистить ножом из полиэтилена (полистирола) или пластмассовым шпателем. Отбор проб осуществляется чистым инструментом, не содержащим металл. На каждый почвенный образец заполняется сопроводительный талон, в котором регистрируются следующие данные: дата и место отбора, номер и географические координаты пробной площадки, глубина взятия и номер пробы.

Подготовка проб почвы к анализам не менее важная операция, чем сам отбор проб. Она складывается из нескольких последовательно протекающих этапов: предварительное подсушивание почвы, удаление любых включений, почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм. Дальнейшие операции проводят в соответствии со схемой обработки почв рисунок 14.

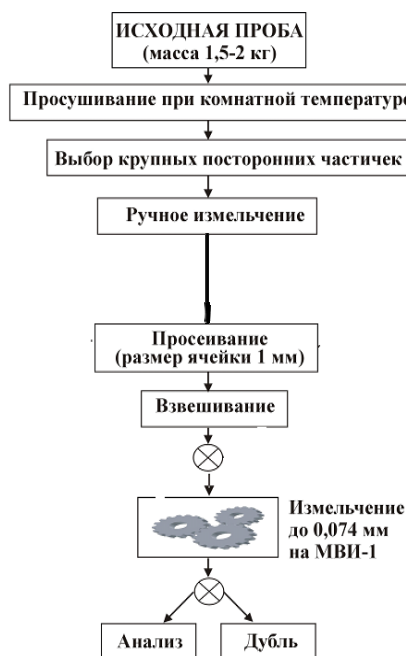


Рисунок 14 - Схема обработки и изучения проб почв

5.4 Поверхностные и подземные воды

Требования по отбору проб воды регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.1.5.01-80, ГОСТ 17.1.5.05-85 и соответствующей программой работ.

Отбор проб следует выполнять с мостков или с плавсредств, обеспечивающих безопасную работу пробоотборщика в любое время года. Отбор проб должен выполняться не менее чем двумя исполнителями. Пробы воды отбирают точечные или объединенные. Объединенную пробу воды получают, объединяя серию точечных проб, отобранных по пространственному или временному принципу. Глубину отбора проб определяют с учетом глубины водного объекта. При глубине до 5 м пробу отбирают: летом - 0,2 - 0,3 м от поверхности воды, зимой - у нижней поверхности льда. При глубине от 5 до 10 м пробу отбирают объединенную, из двух горизонтов - у поверхности (0,2 - 0,3 м от поверхности воды) и в 0,5 м от дна. В водоемах пробы воды отбирают из не менее трех створов, по возможности равномерно распределенных по его акватории с учетом строения береговой линии. Отбор проб проводят при помощи плавсредств.

В качестве пробоотборников могут быть использованы специальные пробоотборные устройства типа ПЭ-11, ПЭ-12, а также стеклянные и пластиковые бутылки вместимостью от 0,5 до 2,0 дм³. Перед отбором проб емкости ополаскивают отбираемой водой не менее 2 раз. При отборе проб пробоотборник погружают в воду таким образом, чтобы не поднять ил, осевший на дно, и не забрать плавающие на поверхности посторонние вещества. Если в качестве пробоотборника используют бутылки, то емкость заполняют водой до верха, оставляя небольшой пузырек воздуха под пробкой.

Для измерения температуры воды пробоотборник выдерживают 2-3 минуты на глубине отбора пробы для выравнивания температур. При отборе проб воды для определения кислорода и гидрокарбонатов бутылку закрывают пробкой под водой, чтобы не допустить контакта пробы с атмосферным воздухом. Пробы, предназначенные для определения СПАВ, нефтепродуктов, отбирают только в стеклянные бутылки. При этом пробы для определения содержания нефтепродуктов отбирают таким образом, чтобы пленочные нефтепродукты не попадали в сосуд. Для других компонентов допускается использование полиэтиленовых емкостей. При отборе проб для определения ХПК, БПК бутылку заполняют через опущенную до дна сифонную трубку полностью, не оставляя пузырьков воздуха. Объем отбираемой пробы должен быть достаточным для последующего определения всех запланированных программой показателей. В среднем, общий объем пробы из одной точки отбора составляет 6-7 дм³. Отбор гидрохимических проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, нанесением на топографическую

карту пунктов отбора проб, составлением паспорта на пробу. Сразу после отбора пробы на емкость с отобранной пробой следует прикрепить этикетку, на которой указывается:

- порядковый номер емкости с пробой;
- наименование пункта, его местонахождение;
- наименование исследуемого водного объекта;
- место нахождения точки отбора пробы и глубина отбора от поверхности;
- наименование пробы (точечная, объединенная);
- вид консервации пробы;
- дата отбора пробы (год, месяц, число и время);
- должность, фамилия и подпись лица, отбиравшего пробу.

При отборе проб поверхностных вод проводят:

- описание водоема (потока) и гидрогеологических условий участка;
- измерение расхода воды;
- определение физических свойств воды .

На месте отбора проб проводят визуальные наблюдения и измеряют температуру воды. Особое внимание при осмотре водного объекта обращают внимание на явления, необычные для водотоков и водоемов, и часто свидетельствующие об его загрязнении: гибель рыбы и других водных организмов, растений, выделение пузырьков газа из донных отложений, появление повышенной мутности, посторонних окрасок, запаха, цветения воды, нефтяной пленки.

Такие показатели, как растворенный кислород, цветность, рН, удельная электропроводность рекомендуется определять на месте отбора проб воды портативными приборами.

Подземные воды, скважинами, анализируются как непосредственно у водопункта (по скважинам после предварительной пробной откачки), производится определение щелочно-кислотного показателя (рН), концентраций растворенного кислорода, сероводорода, свободной углекислоты, закисного и окисного железа, закиси и окиси азота и других элементов, замеряется окислительно-восстановительный потенциал, температура, дебит, положение пьезометрической (напорные условия) или гипсометрической (безнапорные условия), поверхности подземных вод (пьезометр, замеры уровней в скважинах). Определение общей минерализации, макро- и микрокомпонентного состава вод, газов, органики выполняется в стационарных условиях, для чего отбор водных проб водных проб в полиэтиленовые канистры объемом 2-2,5 литров. Отобранные пробы должны консервироваться концентрированной азотной кислотой в количестве 10 мл на 1 л воды. Отбор проб подземных вод осуществляется электронасосом.

После отбора и доставки проб в лабораторию они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов. После предварительной обработки водных проб получается осадок на фильтрах, которые высушиваются и хранятся в чашках Петри, отстой или сепарационная взвесь (хранятся в пакетиках из кальки или бюксах) и фильтрат – та часть воды, которая прошла через фильтр. Взвесь на фильтрах, отстой и сепарационная взвесь не требуют немедленного анализа и могут храниться некоторое время в соответствующих условиях (прохладное темное место). Необходимо непосредственно после их получения разделить и приготовить пробы к соответствующим видам анализа. Далее осуществляется консервация проб на химические компоненты, которые могут определенное время храниться. Затем производится концентрирование проб (экстракция, осаждение, упаривание и т.п.) на наиболее важные компоненты, после чего они могут храниться достаточно долго до отправки на анализ. На рисунке 7 показана схема обработки и анализа водных проб.



Рисунок 15 - Схема обработки и анализа водных проб

5.5 Донные отложения

Пробы донных отложений отбирают в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80 [13] совместно с пробами воды. Одновременный отбор позволит провести сравнительный анализ содержания загрязняющих веществ в воде и донных отложениях.

Отбор проб проводят из центральных частей русел водотоков, на участках с замедленным течением и илистым дном. Пробы донных отложений отбираются непосредственно ниже сброса сточных вод из строго однородного руслового материала. На небольших водотоках (шириной до 2 – 5 м и глубиной до 0,5 – 1 м) пробы отбираются по площади выбранного участка русла.

Для отбора проб применяют различные пробоотборные системы: дночерпатели различной конструкции, драги. Из пробоотборника сливают воду, пробу помещают в полиэтиленовый пакет, и пишут этикетку. На этикетке указывают следующие сведения о пробе:

- порядковый номер пробы;
- наименование исследуемого водного объекта;
- дата отбора пробы (год, месяц, число и время);
- место нахождения пункта отбора пробы;
- глубина отбора от поверхности;
- наименование пробы (точечная, объединенная);
- должность, фамилия и подпись лица, отбиравшего пробу.

Показатели, изменяющиеся за небольшой промежуток времени (рН, удельная электропроводность), необходимо определять на месте отбора непосредственно после отбора пробы. Для определения остальных показателей донные отложения высушивают до воздушно-сухого состояния в хорошо вентилируемом помещении. Объем отбираемых проб обычно составляет 300 – 400 г., он зависит от планируемых в дальнейшем анализов конкретной пробы. Отобранные для анализов пробы помещаются в чистые мешочки из хлопчатобумажной ткани, либо в полиэтиленовые мешочки. В ходе подготовки образца донных отложений к химическому анализу выделяются следующие основные процессы: высушивание, дробление, просеивание, истирание и другие операции (рисунок 16). В связи с тем, что для определения физико-химических показателей в донных отложениях нет специальных руководящих документов, используют методы, предназначенные для анализа почв. При отборе донных отложений следует соблюдать требования безопасности. Места отбора проб должны быть оборудованы мостками для обеспечения безопасного подхода к воде и отбора проб.

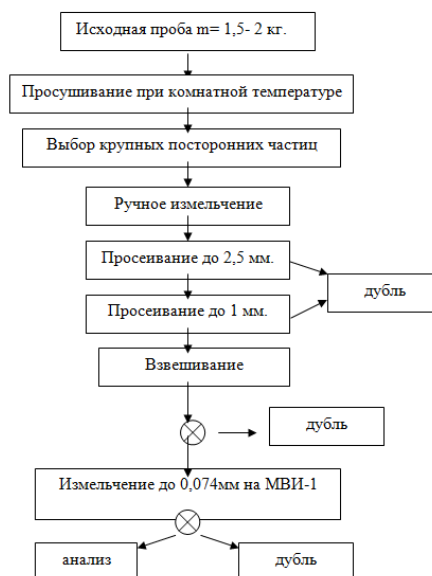


Рисунок 16 - Схема обработки и анализа проб донных отложений

5.6 Растительность

Опробование растений осуществляют на основных точках наблюдения по преобладающим видам, повсеместно растущим в районе. Каждое растение составляет отдельную пробу. Масса биогеохимической пробы составляет 100-200 г сырого вещества. Пробу растений маркируют, указывая номер пробы.

Отбор растительности будет проводиться в местах отбора проб почвы, гамма-спектрометрической и гамма-радиометрической съемки когда происходит вегетативный рост растения, т.е. в августе.. Пробы растительности необходимо отобрать в 6 точках, включая фоновую точку

Сбор проб растений осуществляют по преобладающему виду, повсеместно растущему в районе. На территории полигона преобладает береза повислая.



Рисунок 17 - Схема обработки растительности

Для достоверности результатов анализа, необходимо применять внутренний и внешний контроль. На внутренний контроль отдается 5% от общего количества проб, на внешний 3%.

Внешний контроль – пробы отправляются на анализ в другую лабораторию более высокого класса. Внутренний контроль – пробы дублируются и анализируются тем же анализом, в той же лаборатории. В конце результаты сравниваются. Суммарное количество проб по всем методам анализов представлены в таблице 15.

Таблица 14 – Анализируемые компоненты и методы анализа

Вид исследования	Компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ
1	2	3	4	5	6
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	Газовая	Серы диоксид (SO ₂), Углерода оксид (CO ₂), углерода диоксид (SO ₂), Азота оксид (NO), азота диоксид (NO ₂), Аммиак (NH ₃), Этилбензол, Метан(CH ₄),	Газоанализатор ГАНК - 4	
				газовая хроматография	
				колориметрически	
				масс-	

			Сероводород	спектрометрия			
			Диметилбензол (Ксилол),	Фотометрический	ТУ 6-09-2438-77, МРТУ 6-09-3825-78		
			Метилбензол (Толуол), Формальдегид		ГОСТ 5789-78,		
		Пылеаэрозоли	Сажа, Взвешенные вещества	Гравиметрический	ПНДФ 14.1:2.114-97		
			As, Fe, Mn, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu ⁻	атомно- эмиссионный с индуктивно- связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008		
			бенз(а)пирен	жидкостная хроматография	ПНДФ 14.1:2:4.186-02		
			Hg	Атомно- абсорбционный "холодного пара"	М-01В/2001		
			нефтепродукты	флуориметрически й	ПНДФ 16.1.21- 98		
		Атмогеохимический	Снеговой покров	твёрдый осадок снега	Сажа	Гравиметрически й	ПНДФ 14.1:2.114-97
					As, Fe, Mn, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu	Атомно- эмиссионный с индуктивно- связанной плазмой	ПНДФ 16.1:2.3:3.10- 98
Hg	Атомно- абсорбционный "холодного пара"				М-01В/2001		
снеготалая вода	рН, Eh			Потенциометрия	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97		
	Удельная электрическая проводимость		Электрометрия	РД 52.24.495- 2005			

			Азотаммоний	Фотометрически с реактивом Несслера	ПНДФ 14.1.1-95
			Хлорид-ион	Фотометрически	
			Нитрат-ион, нитрит-ион	Фотометрически с салициловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95
			Сульфат-ион	Титрометрический метод	ПНДФ 14.1:2108-97
			As, Fe, Mn, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ПНДФ 16.1:2.3:3.10-98
			Hg	Атомно-абсорбционный "холодного пара"	М-01В/2001
Атмосферический	Снеговой покров	Снеготалая вода	бенз(а)пирен	жидкостная хроматография	ПНДФ 14.1:2:4.186-02
			нефтепродукты	флуориметрический	ПНДФ 16.1.21-98
			Фосфаты, Фенолы	Фотометрический	
Литогеохимический (гидролитогеохимический)	Почва	Твёрдая	As, Mn, Cr, Ni, Hg, Pb, Zn, Cu ⁻	атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (ICP)	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008
			Eh, pH	потенциометрический, потенциометрический	
			нефтепродукты	флуориметрический	ПНДФ 16.1.21-98
			бенз(а)пирен	жидкостная хроматография	ПНДФ 14.1:2:4.186-02
			нитрат-ион	фотометрически с салициловой	ПНДФ 14.1:2.4-95

				кислотой	
			нитрит-ион	фотометрически с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2.3-95
			Аммиак, нитраты	Коллиметрический	
			Лактоположительные кишечные палочки, Энтерококки	Титриметрический	
			Жизнеспособные яйца и личинки гельминтов	Окрашивание	
			сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион	ионная хроматография	ПНД Ф 14.1:2:4.23-95
			U^{238} , Th^{232} , K^{40}	Гамма-спектрометрия	U^{238} , Th^{232} , K^{40}
			МЭД	Гамма-радиометрия	МЭД
Гидрогеохимический	Поверхностные воды	Жидкая	БПК5, ХПК	объемный,	ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97
			pH, Eh	потенциометрический, Электрометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97
			кислород растворенный	объемные, электрохимический	ПНДФ 14.1:2.101-97
			нефтепродукты	Флоуметрический	ПНД Ф 14.1:2:4.5-95
			Колифаги	Титриметрический	
			сухой остаток	гравиметрический	ПНДФ 14.1:2.114-97
			сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион	ионная хроматография	ПНД Ф 14.1:2:4.23-95
			Жизнеспособные яйца и личинки гельминтов	Окрашивание	

			нитрат-ион	фотометрически с салициловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95	
			нитрит-ион	фотометрически с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2.3-95	
			As, Fe, Mn, Cr, Ni, Hg, Pb, Zn, Cu ⁻	атомно- эмиссионный с индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	
			температура	физический		
			привкус, запах	органолептический метод	РД 52.24.496-2005	
	Подземные воды	жидкая	Eh, pH	Потенциометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	
				As, Fe, Mn, Cr, Ni, Hg, Pb, Zn, Cu ⁻	Атомно- эмиссионный с индуктивно- связанной плазмой	ПНДФ 16.1:2.3:3.10-98
				Сухой остаток	Гравиметрический	ПНДФ 14.1:2:4.261-2010
				Колиморфные бактерии, термофильные бактерии	Микробиологический	
				Нитраты, нитриты	Фотометрически с салициловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95
				Сульфат-ион, гидрокарбонаты, Колифаги, Возбудитель кишечных инфекций,	Титриметрический	ПНДФ 14.1:2.108-97
				Хлорид-ион	Меркурометрический	ПНДФ 14.1:2.И1-97

Биогеохимический			As, Pb, Zn, Hg, Cd, , Ni, Cr, Mn, Cu, Fe	Атомно- абсорбционный "холодного пара"	M-01B/2001
			U^{238} , Th^{232} , K^{40}	Гамма- спектрометрия	
Гидролитогоеохимический			As, Pb, Zn, Hg, Cd, , Ni, Cr, Mn, Cu, Fe	атомно- эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98
			U^{238} , Th^{232} , K^{40}	Гамма- спектрометрия	

Таблица 15 - Суммарное количество проб

Метод анализа	Количество проб	Внутренний контроль (5%)	Внешний контроль(3%)	Всего проб
1	2	3	4	5
Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	46	2	1	49
Газоанализатором ганг-4	6	1	1	8
Атомная абсорбция	6	1	1	8
Атомно-абсорбционный «холодного пара»	18	1	1	20
Гравиметрический	22	1	1	24
Потенциометрический	34	2	1	37
Жидкостная хроматография	24	1	1	26
Объемный	12	1	1	14
Электрометрический	13	1	1	15
Титриметрический	22	1	1	24

Гамма- радиометрический	6	1	1	8
Гамма- спектрометрический	15	1	1	17
Фотометрический	52	1	1	54
Хроматографический (жидкостная, газовая)	40	1	1	42
Окрашивание	12	1	1	14
Флуориметрический	12	1	1	14
Итого:	340			374

6 МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

6.1. Атмосферный воздух

Полученные при анализе результаты следует сравнить с предельно допустимыми концентрациями. Эти показатели могут в себя включать ПДК_{м.р.}, (то есть такое значение уровня концентрации, когда при вдыхании в течение 20 минут нет никаких рефлекторных реакций в организме человека), ПДК_{сс} (которое не оказывает на человека воздействия при сколь угодно долгом вдыхании). В зависимости от уровня загрязнения следует варьировать рабочий день, либо снизить выбросы загрязняющих веществ до такого уровня, чтобы при 8-часовом рабочем дне и 5-дневной рабочей неделе в течение всего рабочего стажа не было неблагоприятных воздействий на здоровье (ПДК вещества в воздухе рабочей зоны). Рассчитывается индекс загрязнения атмосферы по формуле (3):

$$\text{ИЗА} = \sum [C_i / \text{ПДК}_{ki}] * K_i, \quad (3)$$

где C_i – содержание вещества,

K_i – коэффициент, учитывающий класс опасности.

Он показывает степень загрязненности атмосферы.

6.2 Снежный покров

Масса пыли в снеговой пробе служила основой для определения пылевой нагрузки P_n в мг/(м²*сут) или кг/(км²*сут), т.е. количества твердых выпадений за единицу времени на единицу площади [21]. Расчет проводился по формуле:

$$P_n = P / (S * t), \quad (4)$$

где: P – масса пыли в пробе (мг; кг);

S – площадь шурфа (м²; км²);

t – время от начала снегостава (количество суток).

В практике используется следующая градация по среднесуточной пылевой нагрузке:

- 0-250 – низкая степень загрязнения
- 251-450 – средняя степень загрязнения
- 451-850 – высокая степень загрязнения
- >850 – очень высокая степень загрязнения.

Одной из главных характеристик геохимической антропогенной аномалии является ее интенсивность, которая определяется степенью накопления элемента-загрязнителя по сравнению с природным фоном.

Показателем уровня аномальности содержаний элементов является коэффициент концентрации (K_K), который рассчитывался как отношение содержания элемента в природной среде (C) к его фоновому содержанию (C_ϕ):

$$K_K = C/C_\phi \quad (5)$$

В качестве фона использовались уровни их накопления в нерастворимом осадке снегового покрова территорий, удаленных от урбанизированных районов – фоновая точка на расстоянии от полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска 10 км.

Рассчитывали аналогичные показатели (нагрузки) загрязнения окружающей среды отдельными химическими элементами, т.е. соответствующих потоков массы конкретных загрязнителей, выпадающих на единицу площади за единицу времени. При расчетах учитывали общую массу потока загрязнителей – пылевая нагрузка P_n , ($\text{кг}/\text{км}^2 \cdot \text{сут}$) и концентрацию отдельных элементов C ($\text{мг}/\text{кг}$) в снеговой пыли. На этом основании рассчитывали:

1. Общая нагрузка, создаваемая поступлением каждого из химических элементов в окружающую среду

$$P_{\text{общ}} = C * P_n, \text{ мг}/(\text{км}^2 * \text{сут}) \quad (6)$$

2. Коэффициент относительно увеличения общей нагрузки элемента

$$K_p = P_{\text{общ}} / P_\phi \quad (7)$$

где: P_ϕ – фоновая нагрузка исследуемого элемента, рассчитываемая по формуле:

$$P_\phi = C_\phi * P_{\text{пф}} \quad (8)$$

где: C_ϕ – фоновое содержание исследуемого элемента

P_ϕ – своя фоновая точка

Поскольку антропогенные аномалии чаще всего имеют полиэлементный состав, для них рассчитывается суммарный показатель загрязнения $Z_{\text{СПЗ}}$ и нагрузки Z_p , характеризующие эффект воздействия группы элементов:

$$Z_{\text{СПЗ}} = \sum K_K - (n - 1), \quad Z_p = \sum K_p - (n - 1) \quad (9;10)$$

где n – число учитываемых элементов с $K_K > 1$ и $K_p > 1$ соответственно.

По величине суммарного показателя загрязнения снегового покрова существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения, которая предусматривает следующие уровни [21]:

- 0-64 – низкая степень загрязнения
- 64-128 – средняя степень загрязнения
- 128-256 – высокая степень загрязнения
- >256 – очень высокая степень загрязнения.

По величине суммарного показателя нагрузки используется следующая ориентировочная шкала оценки очагов загрязнения [22]:

- 0-1000 – низкая степень загрязнения
- 1000-5000 – средняя степень загрязнения
- 5000-10000 – высокая степень загрязнения
- >10000 – очень высокая степень загрязнения.

$$\rho = (m \cdot v_{\rho}) / (v_a \cdot V_0), \quad (11)$$

где ρ - концентрация загрязняющих веществ в воздухе, мг/м³;

m - масса загрязняющего вещества, найденная по градуировочной характеристике в объеме раствора взятого на анализ, мкг; v_a - объем раствора, взятого на анализ, см³; v_{ρ} - общий объем раствора пробы, см³.

$$V_0 = V \cdot K', \quad (12)$$

где V_0 - объем отобранной пробы воздуха приведенный к нормальным условиям, дм³;

V - объем пробы воздуха, измеренный при отборе, дм³;

K' - коэффициент пересчета.

$$\rho = (\rho_{ст} \cdot H_2) / H_1, \quad (13)$$

где ρ - концентрация оксида углерода в анализируемом воздухе, мг/м³; $\rho_{ст}$ - концентрация оксида углерода в стандартной аттестованной смеси, введенной в хроматограф, мг/м³; H_1 и H_2 - высоты пиков оксида углерода соответственно в стандартной смеси и пробе, мм.

$$\rho = m_1 / V_0 \quad (14)$$

где ρ - концентрации бензола, толуола, этилбензола и ксилола в воздухе, мг/м³; m_1 - масса загрязняющего вещества по всей пробе, мкг; V_0 - объем отобранной пробы воздуха приведенный к нормальным условиям, дм³.

6.3. Почвенный покров

Сравнение результатов с ПДК для почвы (ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.7.2042-06), но, если для каких-то ПДК данных нет, тогда расчет ведется относительно фоновых значений. В этом случае рассчитывается согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ [22]: коэффициент концентрации:

$$K_k = C / C_{ф}, \quad (15)$$

где C – содержание элемента в пробе;

$C_{ф}$ – фоновое значение (данный коэффициент показывает уровень превышения над фоном, а так же по его значению можно судить о аккумуляции элемента:

если $K_k < 1$, тогда элемент рассеивается,
если $K_k > 1$, тогда элемент накапливается;
суммарный показатель загрязнения:

$$Z_{\text{спз}} = \sum K_k - (n-1), \quad (16)$$

где K_k – коэффициенты концентрации,

n – количество учитываемых аномальных элементов (в зависимости от его значения существует следующие уровни загрязнения и уровни заболеваемости:

менее 16 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень загрязнения;

16-32 – средняя степень загрязнения, умеренный уровень загрязнения;

32-128 – высокая степень загрязнения, высокий уровень загрязнения;

более 128 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень загрязнения.

6.4 Растительность

Сравнение результатов с данными по фону, согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ [22].

Коэффициент концентрации (КК):

$$КК = C/C_{\text{ф}}, \quad (17)$$

где C - содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг;

$C_{\text{ф}}$ - фоновое содержание элемента, мг/кг

Коэффициент биологического поглощения (A_x):

$$A_x = C_x \text{ в золе} / C_x \text{ в почве}, \quad (18)$$

где C – содержание элемента, мг/кг.

Полученные результаты послужат данными для построения моноэлементных схем содержания элементов в почве, коэффициента биологического поглощения.

6.5 Поверхностные и подземные воды

Камеральная обработка результатов исследований поверхностных вод заключается в сравнении полученных данных с величинами ПДК (предельно допустимая концентрация), ОБУВ (ориентировочно безопасный уровень воздействия), если же для данных веществ такие величины еще не разработаны, то допустимо сравнение с фоновыми значениями (для поверхностной воды). Производится расчет таких показателей, как БПК, ХПК.

Определение степени загрязнения подземных вод производится в соответствии с нормами радиационной безопасности (НРБ-99[82]) и СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» [10].

К категории наиболее часто используемых показателей для оценки качества водных объектов относят гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ).

Индекс загрязнения воды рассчитывается следующим образом:

$$\text{ИЗВ} = \sum_{i=1}^T \left(\frac{C_i / \text{ПДК}_i}{N} \right), \quad (18)$$

где C_i – концентрация компонента в воде водотока;

N – число показателей, используемых для расчета индекса;

ПДК_i – установленная величина для соответствующего типа водного объекта.

В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяют на классы (таблица 16).

Таблица 16 -Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязные	>10,0	7

В связи с тем, что загрязнение вод происходит несколькими элементами, для них рассчитывается суммарный показатель загрязнения, отражающий эффект воздействия группы элементов:

$$Z = \sum K - (n - 1) c c, \quad (20)$$

где n – число учитываемых элементов.

Далее по показателю $Z_{\text{си}}$ превышению нормативов химического состава воды в расчетном пункте по отношению к фону производится отнесение воды и донных отложений к одному из уровней.

Далее следует сравнить все рассчитанные показатели с результатами ранее проведенных исследований и сделать вывод о динамике загрязнения поверхностных вод, донных отложений.

6.6 Донные отложения

Методика обработки данных по результатам анализа проб донных отложений включает в себя расчеты:

1. Коэффициента концентрации:

$$C_c = C_i / C_f, \quad (21)$$

где C_i – содержание химического элемента в поверхностном слое;

C_f – фоновое содержание элемента.

При низком загрязнении донных отложений $C_c < 1$;

При умеренном $1 < C_c < 3$;

При значительном $3 < C_c < 6$;

При высоком $C_c > 6$.

2. Коэффициента донной аккумуляции:

$$КДА = C_{д.о.} / C_{в}, \quad (22)$$

где $C_{д.о.}$ и $C_{в}$ - концентрация загрязняющих веществ соответственно в донных отложениях и воде.

6.7 Гамма-радиометрия и гамма-спектрометрия

После выполнения измерений специалист-руководитель обрабатывает результаты контроля. В камеральных условиях анализирует результаты измерений, составляет отчет по результатам мониторинга и дает оценку радиационной обстановки на территории.

7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Проектом работ предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга на территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска, Кемеровской области, общей площадью 21,5 га, расположен за чертой округа на расстоянии 1,5 км от жилого поселка «Жилкооперация» и предназначен для размещения твердых бытовых и промышленных отходов от жилого сектора, промышленных предприятий, учреждений и организаций, шлака от котельных. Вместимость полигона ТБО 1178,0 тыс. тонн. Расчетный срок эксплуатации полигона 25 лет Объем твердых бытовых отходов ежегодно увеличивается примерно на 7%. По состоянию на 01.01.16 г. на полигоне накоплено 841,4 тыс.т ТБО. В 2015 году собрано и вывезено 152 куб.м отходов. Объекту присвоен № ГРОРО: 42-00322-3-00552-070715.

Таблица 17 – Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол -во		
1	2	3	4	5	6
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	6	категория проходимости -1;	Газоанализатор ГАНГ - 4 (А), аспиратор воздуха АВА 1-120-01А
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	6	Отбор проб осуществляется в зон воздействия предприятия проходимости - 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, рулетка, шпагат

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6
3	Гидрогеохимическое исследования	штук	9	Отбор проб поверхностных вод осуществляется на реке Алчедат	Моторная лодка, ведро, полиэтиле- новые и стеклянные бутылки, электрический уровнемер типа ТЭУ
4			4	Отбор проб подземных вод производится из наблюдатель- ной скважины расположе- нной на территории участка; категория проходимости - 1;	
5	Гидролитогеохи- мические исследования	штук	3	Отбор проб производится на реке Алчедат.	Дночерпатель штанговый ГР-91, полиэтиленовые мешки
6	Литогеохимические исследования	штук	6	Отбор проб осуществля- ется в зон воздействия предприятия проходимости - 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, коробка
7	Биогеохимические исследования	штук	6	Отбор проб осуществляется в зон воздействия предприятия, а также в фоновой точке; категория проходимости - 1;	Радовые ножницы, полиэтиленовые мешки, GPS- навигатор.

Окончание таблицы 17

1	2	3	4	5	6
8	Инженерно-геологическое обследование территории	км	2	Замеры проводятся вдоль реки алчераг	
9	Наземная гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	км ²	0,25	Замеры проводятся	гамма-спектрометр РКП-305
10	Лабораторные исследования		46	Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
11	Камеральные работы		46	Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

7.1 Расчет затрат времени и труда по видам работ**7.1.1 Расчет затрат времени**

Затраты времени и труда рассчитываются на основании технического плана (таблица 1). При расчете затрат времени необходимо учитывать категорию трудности местности производства работ, категорию разрабатываемости горных пород и поправочный коэффициент за ненормализованные условия. Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы». При расчете норм длительности принята 40-часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени производится по формуле 23:

$$N=Q \cdot H_{вр} \cdot K, \quad (23)$$

где N – затраты времени (чел/смена);

Q – объем работ (проба);

H– норма времени (ССН, выпуск 2);

K – коэффициент за ненормализованные условия.

Результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Затраты времени по видам работ

Вид работ	Объем работ		Коф-т	Итого
	Ед.им	Ко-во		
1	2	3	4	5
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	проба	6	0,12	0,72
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	проба	6	0,1104	0,66
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб поверхностных вод	проба	9	0,0863	0,78
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб подземных вод	проба	4	0,122	0,49
Гидролитогеохимические исследования	проба	3	0,0506	0,15
Литогеохимические исследования	проба	6	0,0403	0,24
Биогеохимические исследования	Проба	6	0,0351	0,21
Инженерно-геологическое обследование территории	км	2	0,212	0,42

Окончание таблицы 18

1	2	3	4	5
Наземная гамма- съемка (гамма- радиометрическая, гамма- спектрометрическая)	км2	0,25	12,116	3,03
Итого на эколого-геохимические:				6,70
Камеральные полевые работы				
Камеральные работы: атмогеохимические, литогеохимические, биогеохимические исследования)	проба	42	0,0041	0,17
Камеральная обработка материалов гамма- съемки	Км2	0,25	4,2	1,05
Итого на камеральные полевые работы:				1,22
Окончательные камеральные работы				
окончательные: обработка материалов эколого- геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	42	0,0334	1,40
окончательные: обработка материалов эколого- геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	42	0,0533	2,24
Итого на окончательные камеральные работы:				3,64
			Итого:	11,57

7.2 Расчет затрат труда

В соответствии с объемом и сроками работ, геоэкологический мониторинг на территории объекта исследований будет проводиться производственной группой, в состав которой входит 2 человека: геоэколог и рабочий 1 категории. В таблице 19 представлены расчеты затрат труда (на каждый вид работ).

Таблица 19 – Расчет затрат труда

№ п/п	Виды работ	T	геоэколог	Рабочий
1	2	3	4	5
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	1,44	0,72	0,72
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	1,32	0,66	0,66
3	Гидрогеохимическое опробывание поверхностных вод	1,56	0,78	0,78
4	Гидрогеохимическое опробывание подземных вод	0,98	0,49	0,49
5	Гидролитогеохимическое опробывание донных отложений	0,3	0,15	0,15
6	Литогеохимические исследования	0,48	0,24	0,24
7	Биогеохимические исследования	0,42	0,21	0,21

Окончание таблицы 19

1	2	3	4	5
8	Инженерно-геологическое обследование территории	0,92	0,46	0,46
9	Наземная гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	8,48	4,24	4,24
10	Камеральные работы	4,86	4,86	
итого		20,76	12,81	7,95

7.3 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периода) для данного проекта осуществляется на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
1	2	3	4	5
Эколого-геохимические работы				
Атмогеохимические исследования				
Неметаллическая лопата	шт.	120	0,5	60
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт.	100	7	700
Шпагат	М	50	1	50
Рулетка	шт	134	1	134
				944
Литогеохимические исследования				
Неметаллическая лопата	шт.	120	0,5	60
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт.	80	7	560
Шпагат	м	50	1	50

Окончание таблицы 20

1	2	3	4	5
				670
Наземная гамма-съемка				
Гамма-радиометр ДКГ-07Д «ДРОЗД»	шт	25670	0,2	5134
Гамма-спектрометр СРП 68-01	шт	79000	0,2	15800
				20934
Инженерно-геологическое обследование территории				
GPS-навигатор	шт	8000	0,2	1600
				1600
Биогеохимические исследования				
Садовые ножницы	шт	250	1	250
Пакеты бумажные фасовочные	шт.	30	7	210
				460
Итого на эколого-геохимические работы:				24788
Камеральные полевые работы				
Карандаш простой	шт	10	2	20
Резинка ученическая	шт	10	1	10
Блокнот	шт	100	1	100
Перчатки	шт	25	2	50
				180
Окончательные камеральные работы				
Бумага офисная	пачка	300	2	600
Ручка шариковая со стержнем	шт	30	1	30
Итого на окончательные работы:				630
Итого:		25598		

7.4 Расчет оплаты труда

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы.

Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете единого социального налога, затрат на материалы, амортизацию оборудования, командировок и резерва. Расчет оплаты труда представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Расчет Оплаты труда сметной стоимости составления окончательного отчета

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Индекс удорожания	Сумма основных расходов
Основная заработная плата:						
Геозолог	1	чел-см	12,81	896	1,000	11478
Рабочий	1	чел-см	7,95	395	1,000	3140
ИТОГО:	2		20,76			14618
Дополнительная зарплата	7,9%					1155
ИТОГО:						15773
ИТОГО: с р.к.=	1,3					20505
Страховые взносы	30,0%					6152
ИТОГО:						26657

Дополнительная заработная плата равна 7,9% от основной заработной платы, за счет которой формируется фонд для оплаты отпуска.

Страховые взносы составляют 30% от фонда заработной платы (ФЗП), т.е. суммы основной и дополнительной заработной платы.

Амортизация оборудования в виде нормы амортизации, рассчитанной в зависимости от балансовой стоимости оборудования и его срока использования, равна 1,5% от ФЗП. Амортизационные затраты включают расходы на использование следующего оборудования: машина (для транспортировки людей и оборудования), моторная лодка (для отбора проб донных отложений), агрегат бензоэлектрический (для зарядки аккумуляторов аспиратора и газоанализатора), аспиратор воздуха АВА 1-120-01А, газоанализатор ГАНК-4 (А), электрический уровнемер типа ТЭУ (для измерения уровня воды в скважинах).

Резерв на непредвиденные работы и затраты колеблется от 3-6 % (возьмем 3%).

7.5 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 22.

При расчете были использованы расценки на аналитические работы, выполняемые в отделе научно-производственных аналитических работ ИМГРЭ и некоторые другие.

Для проведения анализов отобранных проб планируется заключить договор со специализированными аккредитованными аналитическими лабораториями в г. Анжеро-Судженск.

Таблица 22 – Расчет затрат на подрядные работы

№ п/п	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость	Сумма
1	2	3	4	5
1.	атомная абсорбция	6	800	4800
2.	атомная абсорбция "холодного пара"	40	600	24000
3.	атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	46	2 000	92000
4.	гамма-радиометрия	6	70	420
5.	гамма-спектрометрия	18	70	1200

Окончание таблицы 22

1	2	3	4	5
6.	гравиметрический	13	150	1900
7	Меркурометрический	13	341	3413
8.	потенциометрия	18	60	1080
9.	титриметрия	19	190	3610
10.	фотометрический	37	400	14800
11.	Колориметрический	13	413	5369
12.	Флуориметрический	12	656	7872
Итого:				16046 4

7.6 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Общий расчет сметной стоимости геоэкологического проекта оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов в этой документе служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту и подразделяются на эколого-геохимические работы и сопутствующие работы и затраты.

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

На организацию полевых работ планируется потратить 1,2 % от суммы основных расходов, на ликвидацию полевых работ отведено – 0,8%.

Транспортировка грузов и персонала будет осуществляться к точкам наблюдений несколько дней в течение каждого месяца на протяжении всего полевого периода (который длится 6 месяцев).

Накладные расходы составляют 10% основных расходов.

Плановые накопления – это затраты, которые предприятие использует для создания нормативной прибыли, которая используется: - для выплаты налогов и платежей от прибыли; - а также для формирования чистой прибыли и создания фондов предприятия (фонда развития производства и

фонда социального развития). Существует утвержденный норматив «Плановых накоплений» равный 14 – 30% от суммы основных и накладных расходов. Выбирается норматив по согласованию с заказчиком. В данном проекте взят норматив 15%.

Компенсированные затраты - это затраты, не зависящие от предприятия, предусмотренные законодательством и возмещаемые заказчиком по факту их исполнения. К Компенсированным затратам относятся: производственные командировки; полевое довольствие; доплаты и компенсации; премии и т.д.

Резерв используется на непредвиденные работы и затраты и предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выявилась

в процессе производства геоэкологических работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв составляет 3% от основных затрат.

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 23.

Таблица 23– Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Объём		Единичная расценка	Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм	Количество		
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы на геоэкологические работы				
	А Собственно геоэкологические работы				
1	Проектно-сметные работы	% от ПР	100		56559
2	Полевые работы:				56559
3	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		
4	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		
5	Камеральные работы	% от ПР	100		56559,32
	Б Сопутствующие работы и затраты				
6	Транспортировка грузов и персонала	% от ПР	2,35		1330
	Итого основных расходов (ОР):				171008
II	Накладные расходы	% от ОР	15		25651,19

Окончание таблицы 23

1	2	3	4	5	6
	Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)				196659,16
III	Плановые накопления	% от НР+ОР	20		39331,83
V	Подрядные работы				
1	Лабораторные исследования	руб.			160464
VI	Резерв	% от ОР	3		5130,24
	Итого сметная стоимость				572593,19
	НДС	%	18		103066,77
	Итого с учётом НДС				675659,97

Таким образом, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории полигона ТБО на 1 год составляет 675659,97 руб. с учетом НДС.

ГЛАВА 8 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Полигон ТБО г. Анжеро-Судженск Кемеровской области, общей площадью 21,5 га, расположен за чертой города на расстоянии 1,5 км от жилого поселка «Жилкооперация» и предназначен для размещения твердых бытовых и промышленных отходов от жилого сектора, промышленных предприятий, учреждений и организаций, шлака от котельных. Вместимость полигона ТБО 1178,0 тыс. тонн. Объем твердых бытовых отходов ежегодно увеличивается примерно на 7%. В 2015 году собрано и вывезено 152 куб.м отходов. По состоянию на 01.01.16 г. на полигоне накоплено 841,4 тыс.т ТБО.

Объектом исследования является территория полигона твердых бытовых отходов, Кемеровской области г. Анжеро-Судженска, предметом исследования – загрязнение атмосферного воздуха, снегового и почвенного покровов, растительности, поверхностных и подземных вод, донных отложений.

В рамках данной работы предстоит выполнение следующих задач:

1. Выявить источники загрязнения и дать геоэкологическую характеристику территории
2. Составить программу геоэкологического мониторинга исследуемой территории для изучения атмосферного воздуха, снегового, почвенного и растительного покровов, подземных вод
3. Оценить состояние компонентов природной среды на территории полигона
4. Контроль над изменением состояния компонентов природных сред
5. Дать прогноз изменения состояния природной среды

В процессе работы на полигоне ТБО на сотрудников воздействуют следующие вредные факторы:

- Метеоусловия;
- Пыль;
- Освещение;
- Шумы;
- Вибрации.
- Так же Возможно воздействие следующих опасные факторов:
- Пожароопасные;
- Электроопасные;
- Механические.

8.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды

8.1.1 Метеоусловия

Население чувствует себя нормально при соблюдении условия определенных пределов изменения метеоусловий. Если эти пределы превышают у человека, возникает быстрая утомляемость и снижение эффективности труда.

Один из факторов метеорологии – фактор температуры. От изменения температуры увеличивается частота пульса, и возникают проблемы с самочувствием.

Повышенная влажность в совокупности с повышенной температурой оказывает большое влияние на человека. Все эти факторы затрудняют теплообмен между телом человека и окружающей средой, и следовательно приводит к перегреву организма. А при сильной сухости воздуха может возникнуть ожег слизистых оболочек.

Нормальными условиями для человека являются температура воздуха 20°C

- влажность от 45 до 75%. При таких показателях человек чувствует себя хорошо [2].

Средствами защиты от метеоусловий являются:

- № Постройка отапливаемых помещений для отдыха рабочих в зимнее время;
- № Система кондиционирования в машинах и рабочих помещениях;
- № Теплое одеяние в зимнее время, в летнее – легкое.

8.1.2 Повышенный уровень вибрации и шума

Шум относится к вредным производственным факторам, отрицательно влияющим на здоровье человека.

Влияние шума прежде всего, отражается на нашей сердечнососудистой системе – шум способен изменить частоту сердечных сокращений и повысить или понизить артериальное давление. Частота воздействия и уровни шума напрямую влияют на заболеваемость центральной нервной системы. Постоянное воздействие шума может стать причиной даже таких болезней как гастрит и язва, поскольку раздражение различными звуками способно нарушить моторную и секреторную функции желудка [24].

Источником интенсивного шума являются машины, механизмы, технологические установки и аппараты, в которых движение газов и жидкостей происходит с большими скоростями и сопровождается пульсацией.

К средствам индивидуальной защиты от шума относятся средства защиты органов слуха:

- беруши;
- наушники противοшумные.

Коллективные средства защиты от шума подразделяются на:

- оградительные;
- звукоизолирующие;
- звукопоглощающие;
- глушители шума;
- автоматического контроля и сигнализации;
- дистанционного управления.

На предприятии должен быть обеспечен контроль уровней шума на рабочих местах не реже одного раза в год. Норма допустимого шума на территории, прилегающей к жилым зданиям 45 дБА [22].

Вибрация также относится к вредным производственным факторам, отрицательно влияющим на здоровье человека.

Длительное воздействие вибрации на организм человека приводит к серьезным последствиям под названием «вибрационная болезнь». Это профессиональная патология, которая возникает в результате длительного влияния на организм человека производственной вибрации, превышающей предельно допустимый уровень (ПДУ). Болеют, как правило, мужчины среднего возраста.

Вибрация может действовать как локально (например, на рабочие руки), так и на весь организм. Но в любом случае она способна к распространению, отражаясь на нервной и опорно-двигательной системе. Гасится вибрация благодаря эластическим свойствам мышц, связок, хрящей.

Кроме того, от длительной вибрации страдает сердечно-сосудистая система и особенно - микроциркуляторное русло (мелкие сосуды, в которых идет непосредственная отдача кровью кислорода и утилизация из тканей углекислого газа).

При общей вибрации часто поражается орган равновесия (вестибулярный аппарат), что сопровождается головокружением, шаткой, неустойчивой походкой, таких пациентов часто беспокоит тошнота, иногда двоится в глазах. Труднее переносятся поездки в транспорте, особенно в поездах.

По способу передачи на человека различают 2 вида:

- Общая вибрация передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека.

- Локальная вибрация передается через руки человека. Вибрация, воздействующая на ноги сидящего человека и на предплечье, контактирующее с вибрирующими поверхностями рабочего стола, может быть отнесена к локальной вибрации. [3]

К средствам защиты от вибрации относятся устройства:

- оградительные;
- виброизолирующие, виброгасящие, и вибропоглощающие;
- автоматического контроля и сигнализации;
- дистанционного управления.

Допустимый уровень вибрации:

Нормирование технологической вибрации как общей, так и локальной производится в зависимости от её направления в каждой октавной полосе (1,6 — 1000 Гц) со среднеквадратическими виброскоростями $(1,4 — 0,28)10^{-2}$ м/с, и логарифмическими уравнениями виброскорости (115—109 дБ), а также виброускорением $(85 — 0,1 \text{ м/с}^2)$. Нормирование общей технологической вибрации производится также в 1/3 октавных полосах частот (1,6 — 80 Гц)[25].

8.1.3 Воздействие большого количества пыли

Пыль имеет вид аэрозоля, это дисперсная система, состоящая из мелких твердых частиц, находится во взвешенном состоянии в газовой среде.

Пыль может быть причиной гипертонических, язвенных и других заболеваний, изменению слизистых тканей и кожи, приводящих к бронхиту верхних дыхательных путей, изъязвлению носовой перегородки, пневмонии, конъюнктивиту, и другим заболеваниям.

Так же, пыль является распространителем возбудителей: туберкулеза, сибирской язвы, дифтерии.

Источники пыли могут быть самые разные. Она может появляться в результате выветривания почвы, выбрасывается из кратеров вулканов при извержениях, содержится в выхлопных газах автомобилей и других транспортных средств и даже в океанских брызгах.

Для борьбы с пылью могут быть использованы различные пылеуловители (пылеотделители), устройство для удаления (отделения) пыли и других механических примесей из воздушных или газовых потоков.

Так же для индивидуальной защиты работников используются респираторы или влажные марлевые повязки.

8.1.4 Недостаточное освещение рабочей зоны

При недостаточном освещении рабочей зоны возникает преждевременная усталость, чувство сонливости, снижение продуктивности работы, рост вероятностей ошибки в действиях, что может привести к производственным травмам или заболеваниям органов зрения.

Необходимые показатели для освещенности при работе на полигоне ТБО – от 100 до 200 лк.

В ночное время на улицах освещенность составляет не более 1 лк, что крайне мало. Работы проводятся даже при темноте (особенно в зимнее время, когда солнце садится еще в середине рабочего дня).

В зимний период и вечером, вследствие недостаточного естественного освещения, необходимо использовать искусственное освещение, которое обеспечивается электрическими источниками света. Общее освещение применяется во всех основных и вспомогательных помещениях производственных зданий при работе в темное время суток и днем при недостаточном естественном освещении (светильники устанавливаются в верхней части помещения).

Для поддержания работоспособности сотрудников необходимо обеспечить полигон ТБО достаточным уровнем освещения.

Для расчета необходимого количества осветительных приборов используется следующая формула:

$$N = \frac{E * S * z * k}{F * \eta} \quad (24)$$

где N – искомое количество светильников;

E – необходимая минимальная освещенность, измеряется в люксах (лк);

S – освещаемая площадь, м²;

z – коэффициент учета неравномерности освещения, выдаваемого определенным типом ламп;

k – коэффициент запаса;

F – количество света, излучаемого одной лампой, измеряется в люменах (лм);

- коэффициент, который учитывает отражающую способность предметов, расположенных рядом с источником света.

Возьмем в рассмотрение светодиодную лампу на 30 Вт. Коэффициент светимости ее равен 2500. Из данных можно рассчитать:

$$F = 30 * 2500 = 75000 \text{ Лм} \quad (25)$$

Величина η для асфальта составляет 36%. Расчет количества светильников:

Для проведения работы в условиях плохой видимости или в сумерках на площади 100000 м² необходимо 978 прожекторов с данной мощностью.

$$N = \frac{200 \cdot 100000 \cdot 1.1 \cdot 1.2}{75000 \cdot 0.36} = 977.7 \quad (24)$$

Некоторые виды работ требуют дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на предметы труда. Местное освещение не должно давать блики. Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света, установленным в верхней части помещения.

Оптимальные нормы освещенности достигаются мытьем окон, побелкой стен, подстриганием веток деревьев, которые закрывают доступ естественного света в окна, правильным расчетом освещенности и выбором осветительных приборов.

8.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды

8.2.1 Механические опасности

К механическим опасностям относят:

- Механизмы и подвижные части оборудования, неустойчивые конструкции;
- Режущие, колющие, падающие предметы;
- Высотные рабочие места.

Источники механических опасностей в своем преимуществе имеют естественные и техногенные природы происхождения. Эти факторы в неудачном стечении обстоятельств оказывают негативное влияние на здоровье человека.

Самые распространенные источники механических опасностей на полигоне ТБО являются:

- Автотранспортные средства (грузовая техника, экскаваторы, бульдозеры, катки и др.);
- ТБО.

Средствами защиты от механических повреждений работников полигона ТБО является специальная рабочая одежда, а так же специальные защитные экраны, ограждающие зону работы автотранспорта и препятствующие прохождению на рабочую зону незащищенных людей.

8.2.2 Термические опасности

Источниками термоопасности на полигоне ТБО могут быть металлические приборы и машины (из-за нагрева или охлаждения корпуса при высокой либо низкой температуре окружающей среды).

Защита от термоопасностей бывает коллективная и индивидуальная. Средства коллективной защиты от термоопасностей имеют свою классификацию, показанную на рисунке 4.



Рисунок .18 Средства коллективной защиты от тепловых излучений

Основными методами защиты являются теплоизоляция рабочих мест и рабочих инструментов, экранирование источников опасности, мелкодисперсное распыление воды с созданием водного завеса, вентиляция и кондиционирование воздуха. К индивидуальным защитным средствам относят респираторы и защитные костюмы.

8.2.3 Электроопасность

Источниками электрической опасности на полигоне ТБО является ЛЭП, проходящая на территории полигона, а так же электроинструмент и электроприборы, находящиеся на территории полигона.

К защитным средствам от опасности электротравматизма относятся: изоляция проводки, ограждение, блокировка, понижение напряжения, сигнализация и многое другое. Для ограждения и предупреждения работников от приближения к электросети с высокими напряжениями пользуются плакатами типа «Не влезай, убьет!». Так же необходимо

заземлять и занулять электроустановки в целях уменьшения напряжения и силы тока электросетей.

Так же необходима четкая организация эксплуатации электроустановок и дисциплина на рабочем месте. К работам на электроприборах допускаются лица старше 18 лет, прошедшие инструктаж и обучение работе на данном инструменте.

8.2.4 Пожаровзрывоопасность

Пожаровзрывоопасность – это совокупность свойств. Характеризующих их способность к образованию горючей, пожароопасной или взрывоопасной среды.

Пожаровзрывоопасность веществ и материалов определяется показателями, выбор которых зависит от агрегатного состояния вещества (материала) и условий его применения.

При определении пожаровзрывоопасности материалов различают:

- Газы;
- Жидкости;
- Твердые вещества;
- Пыли.

Источниками пожаровзрывоопасности на полигоне ТБО являются сами ТБО, а так же вторичные продукты (биогаз). Для устранения пожаровзрывоопасности на полигоне ТБО в жаркую погоду производится периодичный полив ТБО водой. Так же для защиты от пожаровзрывоопасности работников необходимо устанавливать резервуары с водой для тушения пожаров и делать ограждения рабочей зоны негорючими материалами.

8.3 Экологическая безопасность

Размещение полигонов ТБО должно быть согласовано с генеральным планом или проектом застройки города и его пригородной зоны. Не допускается размещение полигонов ТБО в зонах санитарной охраны источников водопотребления, в других водоохраных зонах, в местах выхода на поверхность трещиноватых пород, в местах выклинивания водоносных горизонтов, в поймах рек и на болотах, в зонах охраны курортов, в рекреационных зонах.

В результате инженерно-экологических, геологических, гидрологических, гидрогеологических изысканий производилась оценка возможности использования территории под полигон ТБО. Перспективны места, где существует экран из глин или тяжелых суглинков с уровнем залегания грунтовых вод более 2 м, без выхода их на поверхность в виде ключей.

Полигон ТБО г.Анжеро-Судженска расположен рядом с р. Алчедат. Рельеф местности крайне неровен из-за многочисленных рытвин и канав.

Возможность образования жидкой фазы-фильтра в толще ТБО прогнозируется с учетом годовых атмосферных осадков, испарительной способности почв, влажности складированных отходов. Проектируются меры защиты водоносных горизонтов от проникновения в них фильтрата-водоупоры, дренирование полигона, сбор ливневых вод и фильтрата. В зеленой зоне полигона проектируются контрольные гидрогеологические скважины, выше и ниже полигона. При проектировании устанавливается размер санитарно-защитной зоны — 500 м от границ полигона до селитебной территории, размер санитарно-защитной зоны также может устанавливаться по изолинии 1 ПДК по результатам расчетов газообразных выбросов в атмосферу.

8.4 Безопасность при чрезвычайных ситуациях

На полигоне ТБО могут произойти всевозможные ЧС природного характера, например:

- Пожары;
- Наводнения;
- Землетрясения и др.

Наиболее типичным ЧС для данного предприятия является пожар, т.к. на объекте много горючих ТБО, и неправильное обращение с ними может привести к пожару с выделением в атмосферу довольно вредных и токсичных газов.

Чтобы не допустить возникновения и распространения пожаров за пределы полигона ТБО, следует устанавливать защитные щитки и обустривать зоны

безопасности по периметру полигона; обеспечивать орошение ТБО в пожароопасные сезоны; соблюдать правила пожарной безопасности; обустривать резервуары для хранения воды.

Обычно пожары на полигонах ТБО происходят по следующим причинам:

- Привоз горящего мусора на полигон ТБО;
- Поджоги.

При возникновении пожара на полигоне ТБО загорается не только верхний слой, но и все прослойки, которые уже успели уплотнить. Поэтому пожары на полигонах ТБО крайне сложно тушить. Ведь пожарные машины сбивают только верхнее пламя. Исходя из этого надо иметь в виду, что пожары на полигонах ТБО надо тушить бульдозерами, и только бульдозерами.

Тушение пожаров на полигоне ТБО происходит в 2 этапа:

- Первый этап – локализация открытого пламени – засыпание мусором;
- Второй этап – планировка с перемещением тлеющего мусора до полного тушения тлеющих объектов- тактика по откосам – вырезка откосов и раскат на эстакадах – тактика на теле свалки – перемешивание с мусором, разделение тела полигона на сектора – локализация очагов пожара.

8.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

8.5.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства.

Рабочим временем, как определено в статье 91 Трудового кодекса, считается время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени, которые в соответствии с настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации относятся к рабочему времени. Согласно указанной выше статье, нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю. Трудовым законодательством предусматривается и сокращенное (менее 40 часов в неделю) рабочее время (ст. 92), а также работа в ночное время (ст.96), сверхурочная работа (ст.99) и др.

Сокращенная продолжительность рабочего времени может быть установлена для работника в зависимости от его возраста, состояния здоровья, особых условий труда (имеются в виду вредные и опасные для здоровья производства). Кроме того, в главе 16 Трудового кодекса прописаны нормы, предъявляемые к режиму рабочего времени. С вопросом рабочего времени тесно связан вопрос о времени отдыха. Что понимается под временем отдыха, какие предусматриваются виды времени отдыха, когда предоставляется ежегодный оплачиваемый отпуск (основной и дополнительный), когда возможно предоставление отпуска без сохранения заработной платы, как исчисляется продолжительность отпуска, компенсация за неиспользованный отпуск зафиксированы в главах 17, 18 и 19 Трудового кодекса.

Дифференциация норм трудового права выражается в специальном законодательстве для некоторых категорий работников, т. е. в специальных нормативных актах трудового права и специальных нормах в общих актах.

Виды специальных норм трудового права:

1. нормы-льготы, предоставляющие работникам дополнительные гарантии их права на труд, по охране труда, рабочему времени, отпускам. Такие нормы-

льготы (думается, их правильнее называть нормы-компенсации, поскольку ими компенсируется тяжесть, вредность труда для работника) установлены для работающих во вредных и (или) опасных условиях женщин, несовершеннолетних работников, работников, совмещающих труд с обучением, и др.;

2. нормы-приспособления, которые приспособливают общие нормы к особенностям данного вида труда (отраслевая дифференциация), например с учетом характера и ответственности работников транспорта, педагогических работников и др.

3. нормы-изъятия, как-то ограничивающие общие права (например, для государственных служащих, руководителей организаций и др.);

8.5.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Нормативным документом, обозначающим правила компоновки рабочей зоны, является СанПиН 2.1.7.1038 – 01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов».

1. Гигиенические требования к размещению полигонов твердых бытовых отходов:

1.1. При выборе участка для устройства полигона ТБО следует учитывать климатогеографические и почвенные особенности, геологические и гидрологические условия местности. Не допускается размещение полигонов на территории зон санитарной охраны водосточников и минеральных источников; во всех зонах охраны курортов; в местах выхода на поверхность трещиноватых пород; в местах выклинивания водоносных горизонтов, а также в местах массового отдыха населения и оздоровительных учреждений.

1.2. 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.

1.3. Участок для устройства полигона ТБО должен отводиться в соответствии с утвержденным генеральным планом или проектом планировки и застройки города и его

пригородной зоны. Полигон для твердых бытовых отходов желательно размещать на ровной территории, исключающей возможность смыва атмосферными осадками части отходов и загрязнения ими прилегающих земельных площадей и открытых водоемов, вблизи расположенных населенных пунктов. Допускается отвод земельного участка под полигоны ТБО на территории оврагов, начиная с его верховьев, что позволяет обеспечить сбор и удаление талых и ливневых вод путем устройства перехватывающих нагорных каналов для отвода этих вод в открытые водоемы.

1.4. Полигон состоит из двух взаимосвязанных территориальных частей: территория, занятая под складирование ТБО, и территория для размещения хозяйственно - бытовых объектов.

1.5. По всей площади участка складирования предусматривается устройство котлована с целью получения грунта для промежуточной и окончательной изоляции уплотненных ТБО. Грунт из котлованов складывается в отвалах по периметру полигона.

2. Гигиенические требования к устройству хозяйственной зоны полигона ТБО.

2.1. Хозяйственная зона устраивается для размещения производственно - бытового здания для персонала, гаража или навеса для размещения машин и механизмов. Для персонала предусматривается обеспечение питьевой и хозяйственно - бытовой водой в необходимом количестве, комната для приема пищи, туалет.

2.2. Территория хозяйственной зоны бетонируется или асфальтируется, освещается, имеет легкое ограждение.

2.3. По периметру всей территории полигона ТБО устраивается легкое ограждение. Ограждение могут заменять осушительная траншея глубиной более 2 м или вал высотой не более 2 м.

2.4. Минимальная освещенность рабочих карт первой очереди принимается 5 люксов.

2.5. По согласованию с гидрогеологической службой и территориальным ЦГСЭН в зеленой зоне полигона устраиваются контрольные скважины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проектной работы было выявлено состояние окружающей среды территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска (Кемеровской области), составлено геоэкологическое задание на проведение геоэкологического мониторинга, обоснована необходимость организации работ. На основе проведенных исследований, анализа данных ранее проведенных исследований выявлены загрязняющие вещества, которые наиболее точно отражают существующее состояние окружающей среды территории полигона твердых бытовых отходов г. Анжеро-Судженска, определены природные среды подлежащие контролю. Предложены экономически выгодные лабораторно-аналитические методы определения загрязняющих веществ, в соответствии с нормативными документами, представлены методики обработки данных, составлена карта- схема размещения пунктов мониторинга исследуемой территории с указанием рекомендаций по соблюдению правил производственной и экологической безопасности, составлена сметная стоимость проектируемых геоэкологических работ.

Разработанный проект мониторинга, может быть реализован в будущем, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории полигона твердых бытовых отходов Комбината благоустройства на 1 год составляет 675 659,97 (шестьсот семьдесят пять тысяч шестьсот пятьдесят девять) руб. 97 коп. с учетом НДС

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экологическое значение полигонов для захоронения твердых отходов бытового происхождения. [Электронный ресурс]- <http://ecology-of.ru/otkhody/ekologicheskoe-znachenie-poligonov-dlya-zakhoroneniya-tverdykh-otkhodov-bytovogo-proiskhozhdeniya>
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.05.2001 N 16 "О введении в действие санитарных правил" (вместе с "СП 2.1.7.1038-01. 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. Санитарные правила") (Зарегистрировано в Минюсте РФ 26.07.2001 N 2826). [Электронный ресурс]-<http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot-30052001-n/>
3. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов. [Электронный ресурс]-
http://www.waste.ru/uploads/library/instr_poligon_1996.pdf
4. Проектирование полигона твердых бытовых отходов. [Электронный ресурс]-
http://revolution.allbest.ru/ecology/00555333_0.html
5. СНиП 23-01-99. [Электронный ресурс]-
<http://tehtab.ru/guide/guidephysics/climate/snip230199buildingclimatology/snip230199buildingclimatologytable3/>
6. Климат Кемеровской обл. [Электронный ресурс]-Режим доступа
<http://trasa.ru/region/>
7. Проблемы эксплуатации полигонов ТБО [Электронный ресурс]-
<http://zaobmt.com/index.php/articles/122-landfil-problems.html>
8. Негативные для всего человечества последствия, к которым приводит загрязнение почвенного слоя Земли [Электронный ресурс]- <http://greenologia.ru/eko-problemy/zagryaznenie-pochvennogo-sloya.html>
9. Безопасность строительных систем. Экологические проблемы в строительстве. Геоэкология [Электронный ресурс]- <http://cyberleninka.ru/article/n/prichiny-vozhgoraniy-na-svalkah-tbo>
10. СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»
11. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 112 с.
12. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. Л. Гидрометеиздат, 1985, 181 с.

13. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 112 с.
14. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
15. Саэт Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. Москва "Недра", 1990. - 335 с
16. Тарасов В.В., Тихонова И.О., Кручинина Н.Е. Мониторинг атмосферного воздуха – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000. 97 с.
17. Д. Беланович, Департамент государственной политики и регулирования в области охраны окружающей среды Минприроды РФ. доклад «ЖКХ-2014: Технологии. Инвестиции. Новое качество»
18. Галицкая И.В. Экологические проблемы обращения и утилизации бытовых и промышленных отходов // Геоэкология. – 2005. – № 2. – С. 144–147
19. Кузнецов В.Л., Крапильская Н.М., Юдина Л.Ф. Экологические проблемы твердых бытовых отходов. Сбор. Ликвидация. Утилизация: Учебное пособие. - М.: ИПЦ МИКХиС, 2005. - 53 с.
20. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов Москва 1998 г.
21. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс]-
<http://www.twirpx.com/file/292484//>
22. Эколого-геохимические исследования в ИМГРЭ – прошлое, настоящее, будущее [Электронный ресурс]-<http://kniga.seluk.ru/k-himiya/737511-1-burenkov-yanin-ekologo-geohimicheskie-issledovaniya-imgre-proshloe-nastoyashee-budushee-prikladnaya-geohimiya-vip.php>
23. Google карты, [Электронный ресурс]-<https://goo.gl/maps/qPXUy6hVst42>

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

1. СанПиН 2.1.7.722-98 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов
2. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
3. ГОСТ ИСО 8041-2006. Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений
4. СанПиН 2.1.7.722-98 – гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов

5. СП 2.1.7.1038-01 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов
6. СанПиН 2.1.7.722-98 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов
7. СанПиН 2.1.7.722-98 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов
8. СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве
9. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
10. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
11. Инструкция общеобъектовая о мерах пожарной безопасности.
12. СП 2.6.1.758-99 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99).
13. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
14. ГН 2.1.7.020-94. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах.
15. СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование
16. ПУЭ-7. Правила устройства электроустановок. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 853с.
17. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003Р. 2.2.2006-05
18. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов
19. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
20. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
21. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
22. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки
23. СНиП 23-03-03 Защита от шума
24. Источник: <http://kak-bog.ru/vliyanie-shuma-na-organizm-cheloveka>

25. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы