

**Общество с ограниченной ответственностью
ЦЕНТР ЭКОПЕСТИЦИДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ «ЭПИцентр»**

Место нахождения: 127220, г. Москва, ул. Башиловская, д.1, корп. 1.

Фактический адрес: 119992, г. Москва, Ленинские горы, Научный парк МГУ, вл.1, стр. 75А, офис 126-127

Тел/факс. 495 9393309, 495 9394814, e-mail: pesticides@rc.ru, ars@penreg.ru

"УТВЕРЖДАЮ"

Генеральный директор

Центра

Р.С. Аптикаев

«25» октября 2021 г.



**Материалы по оценке воздействия на окружающую
среду новой технологии «Применение золошлакового
материала для производства работ технического этапа
рекультивации нарушенных земель и вертикальной
планировки»**

ООО «Байкальская энергетическая компания»

Москва, 2021 г.

Оглавление

Аннотация	6
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	9
1.1 СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	10
1.2. НАИМЕНОВАНИЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЛАНИРУЕМОЕ МЕСТО ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ	11
2. НАИМЕНОВАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОСНОВЫВАЮЩЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	11
2.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	14
2.2. ХАРАКТЕРИСТИКА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
2.2.1. Технологический процесс производства Продукта (грунта)	17
2.2.2. Требования к выбору нарушенного земельного участка, подлежащего рекультивации с применением продукта (грунта).	17
2.2.3. Установление характеристик земельного участка, необходимых для разработки проекта рекультивации нарушенного земельного участка.	19
2.2.4. Оценка соответствия нарушенного земельного участка требованиям ТР	19
2.2.5. Требования к разработке проекта рекультивации земель и вертикальной планировки земель	21
2.2.6. Требования к применению Продукта	30
3. ЦЕЛЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	32
4. ОПИСАНИЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ВКЛЮЧАЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	34
4.1. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ	34
4.1.1. Перечень технологических процессов, характеризующих планируемую к применению технологию	34
4.1.2. Технологическая блок-схема, характеризующая планируемую к применению технологию	35
4.1.3. Качественные и количественные показатели, характеризующие намечаемую деятельность, в том числе прогнозируемые объемы выбросов и сбросов загрязняющих веществ	35
4.1.4. Принципы и схемы технологических процессов, систем очистки выбросов и сбросов, расчетные и экспериментальные характеристики источников сбросов и выбросов, характеристики удельных выбросов и сбросов.	86
4.1.5. Данные о соответствии Технологии существующим требованиям малоотходности и безотходности конкретных технологических процессов	100
4.1.6. Данные об аварийности технологических схем и отдельных производств, при использовании конкретных видов ресурсов (энергетических, природных) и материалов, их вероятности с характеристиками прогнозируемых выбросов и сбросов при различных сценариях аварийных ситуаций.	101
4.1.7. Оценка эффективности мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций в конкретных природных условиях при применении рекомендуемых технологий. ..	106
4.1.8. Оценка экологической безопасности ликвидации техники и предлагаемых технологий.	106

4.1.9. Характеристика уровней шума, вибрации, электромагнитного и ионизирующего излучений, их соответствия ПДУ	107
4.1.10. Удельные показатели потребления природных ресурсов на единицу выпускаемой продукции	113
4.1.11. Выводы по способам утилизации или ликвидации продукции после отработки	114
4.1.12. Выводы по оценке воздействия на окружающую среду применяемых технических средств и технологий, а также используемых материалов и получаемой продукции	114
4.1.13. Средства и методы контроля для оценки воздействия на окружающую среду технологий, планируемых к реализации	115
4.2. ВАРИАНТ 2 – ОТКАЗ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	115
4.3. ВАРИАНТ 3 – АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	116
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	122
6. ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ВАРИАНТАМ.....	122
6.1. ВАРИАНТ 1 – ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ	122
6.1.1. Возможное воздействие планируемой деятельности на атмосферный воздух	122
6.1.2. Возможное воздействие планируемой деятельности на акустический режим территории.....	123
6.1.3. Возможное воздействие планируемой деятельности на поверхностные и подземные воды	123
6.1.4. Возможное воздействие планируемой деятельности на изменение объемов образования и накопления отходов	125
6.1.5. Возможное воздействие планируемой деятельности на недра.....	125
6.1.6. Возможное воздействие планируемой деятельности на земельные ресурсы и почвенный покров.....	126
6.1.7. Возможное воздействие планируемой деятельности на растительный покров	126
6.1.8. Возможное воздействие планируемой деятельности на животный мир	127
6.1.9. Возможное воздействие планируемой деятельности на водные биологические ресурсы и среду их обитания.....	127
6.2. ВАРИАНТ 2 – ОТКАЗ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	128
6.2.1. Возможное воздействие планируемой деятельности на атмосферный воздух	128
6.2.2. Возможное воздействие планируемой деятельности на акустический режим территории.....	128
6.2.3. Возможное воздействие планируемой деятельности на недра.....	128
6.2.4. Возможное воздействие планируемой деятельности на поверхностные и подземные воды	129
6.2.5. Возможное воздействие планируемой деятельности на земельные ресурсы и почвенный покров.....	129

6.2.6. Возможное воздействие планируемой деятельности на растительный и животный мир	129
6.3. ВАРИАНТ 3 – АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ	129
6.3.1. Возможное воздействие альтернативной деятельности на атмосферный воздух	129
6.3.2. Возможное воздействие альтернативной деятельности на акустический режим территории.....	130
6.3.3. Возможное воздействие альтернативной деятельности на недра	130
6.3.4. Возможное воздействие альтернативной деятельности на поверхностные и подземные воды	130
6.3.5. Возможное воздействие альтернативной деятельности на земельные ресурсы и почвенный покров.....	130
6.3.6. Возможное воздействие альтернативной деятельности на растительный и животный мир	130
7. ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ	132
7.1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	132
7.2. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	133
7.3. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	138
7.4. ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	141
7.5. ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ.....	148
7.6. ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА И ЖИВОТНОГО МИРА	150
7.7. КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	183
7.8. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ РАЙОНА РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	207
7.9. ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ	210
8. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РАССМОТРЕННЫМ АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ВАРИАНТАМ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ....	212
8.1. ВАРИАНТ 1 – ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ	212
8.1.1. Оценка воздействия планируемой деятельности на атмосферный воздух	212
8.1.2. Оценка воздействия планируемой деятельности на поверхностные водные объекты.....	213
8.1.3. Оценка воздействия планируемой деятельности на геологическую среду и подземные воды	213
8.1.4. Оценка воздействия планируемой деятельности на почвы	217
8.1.5. Оценка воздействия планируемой деятельности на растительный и животный мир	219
8.1.6. Оценка воздействия отходов производства и потребления на состояние окружающей среды	220

8.1.7. Оценка акустического воздействия на окружающую среду	220
8.1.8. Описание возможных аварийных ситуаций и оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях	221
8.2. ВАРИАНТ 2 – ОТКАЗ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	224
8.3. ВАРИАНТ 3 – АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ	225
9. МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И (ИЛИ) УМЕНЬШЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	226
9.1. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ	226
9.2. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	227
9.3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ШУМА	228
9.4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА, В ТОМ ЧИСЛЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ИЛИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА	229
9.5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ	230
9.6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ	232
9.7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ, ВКЛЮЧАЯ ОБЪЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА, ЗАНЕСЕННЫЕ В КРАСНУЮ КНИГУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И КРАСНЫЕ КНИГИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ...	233
9.8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО МИНИМИЗАЦИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПОСЛЕДСТВИЙ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	234
10. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	236
10.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	236
10.2. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	239
10.3. КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	239
10.4. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ	240
10.5. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ	242
10.6. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД	243
10.7. ПЛАН-ГРАФИК ОТБОРА ПРОБ	244
10.8. ЗАТРАТЫ НА ПРОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И ПРОГРАММЫ ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	246
10.9. МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ	248

11. ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	251
12. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВАРИАНТА НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЗ ВСЕХ РАССМОТРЕННЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ.....	252
13. СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ИНФОРМИРОВАНИЕ ГРАЖДАН И ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ О НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ ВОЗМОЖНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	254
13.1. СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И (ИЛИ) ОРГАНАХ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ, ОРГАНИЗАЦИЮ И ПРОВЕДЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ.	254
13.2. СВЕДЕНИЯ ОБ УВЕДОМЛЕНИИ О ПРОВЕДЕНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ	254
13.3. СВЕДЕНИЯ О ФОРМЕ И СРОКАХ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ	254
13.4. СВЕДЕНИЯ О СБОРЕ, АНАЛИЗЕ И УЧЕТЕ ЗАМЕЧАНИЙ, ПРЕДЛОЖЕНИЙ И ИНФОРМАЦИИ, ПОСТУПИВШИХ ОТ ОБЩЕСТВЕННОСТИ.....	254
14. РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА	254
14.1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	255
14.2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	256
14.3. КРАТКАЯ ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	257
14.4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ТЕХНОЛОГИИ	264
14.5. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИМЕНЯЕМОЙ ТЕХНОЛОГИИ..	268
ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ, НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, А ТАКЖЕ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ..	271

Аннотация

Байкальская Энергетическая Компания осуществляет управление и обслуживание 11 ТЭЦ, расположенных в городах Иркутской области. В процессе производства основной продукции на Шелеховском участке Ново-Иркутской ТЭЦ (далее – ШУ Н-ИТЭЦ) образуется отход *«золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная»*. В соответствии с положениями Федерального закона от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» одним из принципов государственной политики в области обращения с отходами является комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов. ШУ Н-ИТЭЦ ООО «Байкальская энергетическая компания» разработана технология «Производство золошлакового материала Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ».

Обществом с ограниченной ответственностью «Центр экотестицидных исследований» разработана новая технология «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» (далее также – Технология), которая, согласно п. 5 ст. 11 Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», должна пройти процедуру государственной экологической экспертизы.

Настоящие Материалы по оценке воздействия на окружающую среду Технологии (далее также – Материалы ОВОС) подготовлены в соответствии с требованиями следующих нормативных правовых актов Российской Федерации:

- Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ;
- Земельного кодекса Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ;
- Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;
- приказа Минприроды России от 01.12.2020 № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»;
- приказа Минприроды России от 29 декабря 1995 года № 539 «Об утверждении Инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности».

Представленные Материалы ОВОС обосновывают возможность применения Технологии с точки зрения отсутствия негативного воздействия на состояние компонентов природной среды от применения данной Технологии, соответствия требованиям технической документации, а также экономической целесообразности.

Целью проведения ОВОС является обеспечение экологической безопасности предлагаемой Технологии применения продукции – золошлакового материала-1 (далее также – ЗШМ-1) и золошлакового материала-2 (далее также – ЗШМ-2) для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, производимого ШУ Н-ИТЭЦ, в границах города Братск, города Иркутск, города Усолье-Сибирское, города Усть-Илимск, Ангарского муниципального образования, Братского района, Иркутского района, Усольского района, Усть-Илимского района, Шелеховского района, Черемховского района, Зиминского района Иркутской области на землях лесного фонда; землях промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землях для обеспечения космической деятельности, землях обороны, безопасности и землях иного специального назначения; землях населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения в соответствии с Земельным Кодексом Российской Федерации.

Под экологической безопасностью подразумевается отсутствие негативного воздействия на компоненты природной среды при реализации намечаемой деятельности.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**:

- анализ намечаемой деятельности для выявления значимых экологических аспектов воздействия на окружающую среду;
- сбор и анализ материалов о природных особенностях территории и характере антропогенной нагрузки в зоне возможного применения разработанной Технологии, анализ существующего (фоновое) состояния компонентов природной среды;
- выявление возможных воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- экспериментальное обоснование экологической безопасной готового продукта;
- разработка мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия при внедрении новой технологии на компоненты природной среды;
- разработка предложений к программе экологического мониторинга и контроля на всех этапах реализации намечаемой хозяйственной деятельности;

- предоставление общественности информации по намечаемой деятельности, проведение встреч и консультаций с общественностью и общественными организациями для выявления и анализа потенциальных конфликтных ситуаций и общественных приоритетов – общественное обсуждение проекта по предварительным результатам оценки воздействия на окружающую среду;

- доработка и корректировка материалов оценки воздействия на окружающую среду, с учетом предложений, высказанных в процессе общественных обсуждений;

- определение экологических условий и требований к намечаемой деятельности на последующих стадиях реализации.

В Материалах ОВОС использованы результаты научно-исследовательских и изыскательских работ, выполненных с учетом взаимосвязи различных экологических, а также социальных и экономических факторов.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ШУ Н-ИТЭЦ расположен в промышленной зоне г. Шелехов на территории Иркутской области. ШУ Н-ИТЭЦ обеспечивает тепловой и электрической энергией предприятия и жилищно-коммунальный сектор г. Шелехова. I очередь ТЭЦ-5 – ныне ШУ Н-ИТЭЦ введена в эксплуатацию в 1960 г. (1 × 4 котлоагрегат), II очередь - в 1978 г.

Установленная электрическая мощность ШУ Н-ИТЭЦ составляет 18 МВт, установленная тепловая мощность 354,1 Гкал/час.

Основным топливом ШУ Н-ИТЭЦ является бурый уголь Мугунского и Азейского угольных разрезов.

В процессе производства основной продукции на ШУ Н-ИТЭЦ образуется отход *«золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная»*, код по ФККО 61140002205, который размещается на объекте размещения отходов (золошлакоотвале), оборудованном в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды, и за размещение которого вносится плата за негативное воздействие на окружающую среду.

В соответствии с положениями Федерального закона от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

- ☐ комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;
- ☐ использование методов экономического регулирования;
- ☐ деятельность в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот.

Направления государственной политики в области обращения с отходами являются приоритетными в следующей последовательности:

- ☐ максимальное использование исходных сырья и материалов;
- ☐ предотвращение образования отходов;
- ☐ сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования;
- ☐ обработка отходов;
- ☐ утилизация отходов;
- ☐ обезвреживание отходов.

Золошлаки один из самых влиятельных источников антропогенного воздействия на окружающую среду. Сегодня существует острая необходимость в поиске новых методов применения, либо переработки золошлаковых отходов.

Процесс производства ЗШМ-1 и ЗШМ-2 регламентируется Технологическим регламентом – ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 «Производство золошлакового материала Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ» (далее – ТР Производства).

Таким образом, технологические и природоохранные решения по использованию золошлакового материала, производимого ШУ Н-ИТЭЦ, в качестве грунта для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, в настоящее время являются актуальными.

1.1 СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Заказчиком намечаемой деятельности является Общество с ограниченной ответственностью (ООО «Байкальская энергетическая компания»).

Юридический адрес и фактический: 664011, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 3.

Телефон/факс: 8 (395) 279-02-01

ИНН 3808229774

КПП 380801001

ОКАТО 25401365000

ОКПО 84695131

ОГРН 1133850020545.

Контактное лицо в ООО «Байкальская энергетическая компания»: заместитель генерального директора по производству энергии – главный инженер ООО «Байкальская энергетическая компания» Александр Николаевич Цветков, 8 (395) 279-02-01.

Характеристика типа обосновывающей документации

Обосновывающей документацией является проект технической документации на Технологию, состоящий из:

- Технологического регламента от 06.08.2021 № ТР Р-ИТЭЦ БЭК.402-001-2021 «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки», разработанного ООО «ЭПИцентр» (далее - Технологический регламент, ТР).

- Технических условий от 27.12.2020 № ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 «Материал золошлаковый-1 Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ для консервации и рекультивации нарушенных земель, вертикальной планировки территории, обратной засыпки котлованов и выемок», разработанного ООО «ЭПИцентр» (далее - Технические условия, ТУ).

Наименование и адрес Исполнителя (разработчика)

Общество с ограниченной ответственностью «Центр экопестицидных исследований»
ООО «ЭПИцентр» (далее – ООО «ЭПИцентр»).

Юридический адрес: 127220, г. Москва, ул. Башиловская, д.1, корп.1

Почтовый адрес: 119992, г. Москва, Ленинские горы, Научный парк МГУ, вл.1, стр.
75А, офис 126-127

Тел. 8 (495) 939-33-09, 8 (495) 939-48-14 (приемная)

Факс 8 (495) 939-33-09

e-mail: pesticides@rc.ru

Генеральный директор – Аптикаев Родион Сергеевич

Сроки проведения оценки воздействия на окружающую среду

Сроки проведения оценки воздействия на окружающую среду: май 2021 г. - октябрь
2021 г.

1.2. НАИМЕНОВАНИЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЛАНИРУЕМОЕ МЕСТО ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

Объектом проектирования является новая Технология в целях применения ЗШМ-1
и ЗШМ-2 для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель
и вертикальной планировки.

ЗШМ-1 и ЗШМ-2 может использоваться на территории города Братск, города
Иркутск, города Усолье-Сибирское, города Усть-Илимск, Ангарского муниципального
образования, Братского района, Иркутского района, Усольского района, Усть-Илимского
района, Шелеховского района, Черемховского района, Зиминского района Иркутской
области.

2. НАИМЕНОВАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОСНОВЫВАЮЩЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Технология представляет собой решение по применению продукции – ЗШМ-1 и
ЗШМ-2 (далее также - Продукт) для производства работ технического этапа
рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, производимого ТУ Н-
ИТЭЦ.

Процесс производства ЗШМ-1 и ЗШМ-2 осуществляется согласно ТР
Производства.

Свойства ЗШМ-1 Шелеховского участка ШУ Н-ИТЭЦ гарантируются
Техническими условиями.

Сущность предлагаемой Технологии заключается в том, что ЗШМ-1 и ЗШМ-2 после подтверждения соответствия качества может использоваться, в соответствии с Технологическим регламентом:

- для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых;
- для планировки естественных неровностей рельефа, предусмотренных проектами строительства;
- для рекультивации свалок и полигонов ТКО (технический этап);
- для обратной засыпки котлованов и выемок при проведении строительных работ.

Технологический регламент применяется организациями, приобретающими ЗШМ-1 у ШУ Н-ИТЭЦ, и выполняющими технические мероприятия по рекультивации нарушенных земель и/или вертикальной планировки в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Требования технологического регламента обязательны для производителя ЗШМ-2 при выполнении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земель и/или вертикальной планировки в соответствии проектной документацией, разработанной в установленном порядке.

ЗШМ-1 используется с учетом назначения земель различных категорий, предусмотренных Земельным Кодексом Российской Федерации, в границах земель следующих категорий: земель лесного фонда; земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения; земель населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения.

ЗШМ-2 используется с учетом назначения земель различных категорий, предусмотренных Земельным Кодексом Российской Федерации, в границах земель следующих категорий: земель лесного фонда; земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения; земель населённых пунктов следующих территориальных зон:

производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения.

Не допускается использовать ЗШМ-1 и ЗШМ-2 для проведения технических мероприятий по рекультивации земельных участков на землях сельскохозяйственного назначения; землях населенных пунктов в зонах: жилых, общественно-деловых, рекреационных, сельскохозяйственного использования; землях водного фонда; землях особо охраняемых территорий, центральной зоны Байкальской природной территории.

Допускается использовать ЗШМ-1 и ЗШМ-2 для проведения технических мероприятий по рекультивации земельных участков на территории буферной зоны и зоны атмосферного влияния Байкальской природной территории с учетом соответствия их нормативам предельно допустимых вредных воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал, в том числе:

- поступление в атмосферный воздух над южной котловиной озера Байкал в течение года не более 1,5 тыс. тонн серы диоксида (SO₂) и 0,9 тыс. тонн азота диоксида (NO₂) от стационарных источников выбросов, расположенных в экологической зоне атмосферного влияния Байкальской природной территории.

- поступление в атмосферный воздух над северной котловиной озера Байкал из стационарных источников выбросов в течение года - не более 1,2 тыс. тонн серы диоксида (SO₂) и 0,54 тыс. тонн азота диоксида (NO₂).

Планируемое место реализации намечаемой деятельности – территория города Братск, города Иркутск, города Усолье-Сибирское, города Усть-Илимск, Ангарского муниципального образования, Братского района, Иркутского района, Усольского района, Усть-Илимского района, Шелеховского района, Черемховского района, Зиминского района Иркутской области.

Технологический регламент разработан в соответствии с требованиями природоохранного законодательства, государственных и отраслевых нормативных и методических документов. Технологический регламент является документом технического регулирования ШУ Н-ИТЭЦ.

Технологический регламент является основным документом технического регулирования, определяющим:

- область применения золошлакового материала;
- требования к разработке и реализации проекта рекультивации нарушенного земельного участка и вертикальной планировки с применением золошлакового материала;
- транспортирование;
- экологическую безопасность;

- охрану труда;
- водоснабжение и водоотведение;
- требования к ликвидации аварийных ситуаций.

Выполнение требований, установленных Технологическим регламент, обеспечивает:

- применение Рекультиванта, соответствующего по качеству требованиям ТР и ТУ;
- допустимое воздействие на окружающую среду при осуществлении всех предусмотренных технологией ограничений.

2.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Соответствие исходного сырья, применяемого для производства ЗШМ-1 и ЗШМ-2 ШУ Н-ИТЭЦ, требованиям нормативно-технических документов подтверждается протоколами испытательной лаборатории, с соблюдением требований, установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.

ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должен соответствовать требованиям ТР и ТУ.

Требования к ЗШМ-1 и ЗШМ-2 указаны в таблицах 2.1.1 – 2.1.4.

Таблица 2.1.1. Физико-механическим показателям ЗШМ-1 и ЗШМ-2

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1	2	3
1	Гранулометрический состав: - содержание фракций 5,0-2,0 мм, % - содержание фракций 2,0-1,0 мм, % - содержание фракций 1,0-0,5 мм, % - содержание фракций 0,5-0,25 мм, % - содержание фракций 0,25-0,1 мм, % - содержание фракций менее 0,1 мм, %	0,1 - 5,0 0,1 - 5,0 1,0 - 20,0 10,0 - 30,0 15,0 - 90,0 0,1 - 73,8
2	Степень неоднородности гранулометрического состава	≤ 3 (однородный)
3	Насыпная плотность, кг/м ³	≤ 1400
4	Истинная плотность, г/см	≤ 3
5	Коэффициент пористости	e > 0,80 (рыхлый)
6	Коэффициент водонасыщения	0,0 < St ≤ 0,5 (маловлажный)
7	Коэффициент фильтрации, м/сутки	0,3 < Кф ≤ 3 (водопроницаемый)
8	Влажность, %	20 - 50

Таблица 2.1.2. Качественные показатели ЗШМ-1 для использования без ограничений для любых типов почв

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
1	Нефтепродукты ¹	мг/кг	не более 1 000
2	Бенз(а)пирен	мг/кг	не более 0,02
	Безвредная кратность разведения водной вытяжки	Ед.	не более 1
<i>Валовые формы тяжелых металлов</i>			
3	Кадмий	мг/кг	не более 0,5
4	Медь	мг/кг	не более 33,0
5	Мышьяк	мг/кг	не более 2,0
6	Цинк	мг/кг	не более 55,0
7	Никель	мг/кг	не более 20,0
8	Свинец	мг/кг	не более 32,0
9	Марганец	мг/кг	не более 1500
10	Ртуть	мг/кг	не более 2,1
<i>Подвижные формы тяжелых металлов</i>			
11	Медь	мг/кг	не более 3,0
12	Цинк	мг/кг	не более 23,0
13	Никель	мг/кг	не более 4,0
14	Свинец	мг/кг	не более 6,0
<i>Радиология ²</i>			
15	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	Бк/кг	не более 370,0
<i>Микробиологические показатели ³</i>			
16	Индекс БГКП	кл в 1 г	менее 10
17	Индекс энтерококк	кл в 1 г	менее 10
18	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы	в 1 г	не допускается
<i>Паразитологические показатели ⁶</i>			
19	Яйца и личинки гельминтов	в 1 кг	не допускается
20	Цисты патогенных кишечных простейших	в 100 г	не допускается
22	Личинки - Л куколки - К мух	экз., в почве с площадью 20×20 см	0

Таблица 2.1.3. Качественные показатели ЗШМ-1 для использования по назначению, на нейтральных и близких к нейтральным типам почв

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
-------	-------------------------	----------	----------

¹ Допустимый уровень загрязнения нефтепродуктов принят согласно «Порядку определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10.11.1993 г. и Минприроды РФ 18.11.1993г.)

² СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ- 99/2009); При наличии нескольких техногенных радионуклидов, сумма отношений удельных активностей всех содержащихся в материале техногенных радионуклидов к значениям МЗУА (минимально значимая удельная активность) для них должна быть меньше единицы - раздел 3.11 ОСПОРБ- 99/2010 СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности»;

³ СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы».

1	2	3	4
1	Нефтепродукты ⁴	мг/кг	не более 1 000
2	Бенз(а)пирен	мг/кг	не более 0,02
3	рН (KCl)		8,0-9,5
	Безвредная кратность разведения водной вытяжки	Ед.	не более 1
<i>Валовые формы тяжелых металлов</i>			
4	Кадмий	мг/кг	не более 2,0
5	Медь	мг/кг	не более 132,0
6	Мышьяк	мг/кг	не более 10,0
7	Цинк	мг/кг	не более 220,0
8	Никель	мг/кг	не более 80,0
9	Свинец	мг/кг	не более 32,0
10	Марганец	мг/кг	не более 1500
11	Ртуть	мг/кг	не более 2,1
<i>Подвижные формы тяжелых металлов</i>			
12	Медь	мг/кг	не более 3,0
13	Цинк	мг/кг	не более 23,0
14	Никель	мг/кг	не более 4,0
15	Свинец	мг/кг	не более 6,0
<i>Радиология ⁵</i>			
16	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	Бк/кг	не более 370,0
<i>Микробиологические показатели⁶</i>			
17	Индекс БГКП	кл в 1 г	менее 10
18	Индекс энтерококк	кл в 1 г	менее 10
19	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы	в 1 г	Не допускается
<i>Паразитологические показатели</i>			
20	Яйца и личинки гельминтов	в 1 кг	Не допускается
21	Цисты патогенных кишечных простейших	в 100 г	Не допускается
22	Личинки - Л куколки - К мух	экз., в почве с площадью 20×20 см	0

Таблица 2.1.4. Качественные показатели ЗШМ-2

№ п/п	Наименование вещества	Ед. изм.	Значение показателя
1	2	3	4
1	Нефтепродукты	мг/кг	не более 1 000
2	Бенз(а)пирен	мг/кг	не более 0,02

⁴ Допустимый уровень загрязнения нефтепродуктов принят согласно «Порядку определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10.11.1993 г. и Минприроды РФ 18.11.1993г.)

⁵ СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ- 99/2009); При наличии нескольких техногенных радионуклидов, сумма отношений удельных активностей всех содержащихся в материале техногенных радионуклидов к значениям МЗУА (минимально значимая удельная активность) для них должна быть меньше единицы - раздел 3.11 ОСПОРБ- 99/2010 СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности»

⁶ СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы».

№ п/п	Наименование вещества	Ед. изм.	Значение показателя
1	2	3	4
3	Безвредная кратность разведения водной вытяжки	Ед.	не более 1
Валовые формы тяжелых металлов			
4	Кадмий	мг/кг	не более 0,55
5	Медь	мг/кг	не более 533
6	Мышьяк	мг/кг	не более 18,2
7	Цинк	мг/кг	не более 277,0
8	Никель	мг/кг	не более 120,6
9	Свинец	мг/кг	не более 92,0
10	Марганец	мг/кг	не более 1500
11	Ртуть	мг/кг	не более 2,1
Подвижные формы тяжелых металлов			
12	Медь	мг/кг	не более 32,0
13	Цинк	мг/кг	не более 23,0
14	Никель	мг/кг	не более 13,0
15	Свинец	мг/кг	не более 6,0
16	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	Бк/кг	не более 370,0
<i>Микробиологические показатели</i>			
17	Индекс БГКП	кл в 1 г	менее 10
18	Индекс энтерококк	кл в 1 г	менее 10
19	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы	в 1 г	Не допускается
<i>Паразитологические показатели</i>			
20	Яйца и личинки гельминтов	в 1 кг	Не допускается
21	Цисты патогенных кишечных простейших	в 100 г	Не допускается
22	Личинки - Л куколки - К мух	экз., в почве с площадью 20×20 см	0

2.2. ХАРАКТЕРИСТИКА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.2.1. Технологический процесс производства Продукта (грунта)

Процесс производства ЗШМ-1 и ЗШМ-2 осуществляется согласно ТР производства ЗШМ (ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, Приложение Ж).

2.2.2. Требования к выбору нарушенного земельного участка, подлежащего рекультивации с применением продукта (грунта).

В соответствии с Технологическим регламентом ЗШМ-1 и ЗШМ-2 после подтверждения соответствия качества используются в следующих целях:

- ☐ для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых;
- ☐ для планировки естественных неровностей рельефа, предусмотренных проектами строительства;

- ☐ для рекультивации свалок и полигонов ТКО (технический этап);
- ☐ для обратной засыпки котлованов и выемок при проведении строительных работ.

К нарушенному земельному участку, в соответствии с Технологическим регламентом, предъявляются следующие требования:

☐ нарушенный земельный участок расположен в городе Братск, городе Иркутск, городе Усолье-Сибирское, городе Усть-Илимск, Ангарском муниципальном образовании, Братском районе, Иркутском районе, Усольском районе, Усть-Илимском районе, Шелеховском районе, Черемховском районе, Зиминском районе Иркутской области;

☐ нарушенный земельный участок расположен в границах земель лесного фонда; земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения; земель населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения в соответствии с Земельным Кодексом Российской Федерации;

☐ не допускается использовать ЗШМ-1 и ЗШМ-2 для проведения технических мероприятий по рекультивации и вертикальной планировки на земельных участках в границах земель сельскохозяйственного назначения, земель населенных пунктов в зонах: жилых, общественно-деловых, рекреационных, сельскохозяйственного использования; земель водного фонда;

☐ земельный участок нарушен при строительстве объектов капитального строительства производственного и непроизводственного назначения или земельный участок нарушен (в соответствии с ГОСТ Р 59060-2020):

при открытых горных работах;

при складировании промышленных, строительных и твердых коммунальных отходов;

при строительстве линейных сооружений.

не сопровождающимся загрязнением компонентов природной среды на нарушенном земельном участке. Загрязнение компонентов природной среды определяется по результатам визуальной оценки и отсутствию документально установленных фактов поступления загрязняющих веществ;

☐ конфигурация участка, подлежащего рекультивации и вертикальной планировки, должна обеспечивать возможность его обратной засыпки с применением

специализированной автотехники либо она должна быть соответствующим образом подготовлена для указанных целей с соблюдением требований ГОСТ Р 59057-2020.

☐ на земельном участке, подлежащем рекультивации и вертикальной планировки, не должно быть снега, льда.

2.2.3. Установление характеристик земельного участка, необходимых для разработки проекта рекультивации нарушенного земельного участка.

Обследования нарушенного земельного участка, подлежащего рекультивации, проводят с целью оценки следующих показателей:

- загрязнение компонентов окружающей среды в соответствии с визуальной оценкой и анализом документации, устанавливающей факты поступления загрязняющих веществ.
- глубины залегания грунтовых вод от дневной поверхности земельного участка и от нижней точки нарушенной карьерной выемки;
- конфигурация (установленные границы, нанесенные на кадастровый план земельного участка, топографический план, позволяющий оценить объем обратной засыпки);
- наличие древесной и травянистой растительности (проективное покрытие, сомкнутость крон древостоя, возраст древесной растительности).
- коэффициент фильтрации грунта основания земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых.

2.2.4. Оценка соответствия нарушенного земельного участка требованиям ТР

По результатам оценки принимается решение о возможности применения получаемого продукта для осуществления технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.2.4.1.

Таблица 2.2.4.1 - Критерии оценки возможности рекультивации и вертикальной планировки с применением ЗШМ-1 и ЗШМ-2

Оцениваемые показатели нарушенного земельного участка	Оценка соответствия	Принятие решения
Категория земель, в границах которых находится нарушенный земельный участок	Земли лесного фонда; земли населенных пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения; земли	Соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 возможно

Оцениваемые показатели нарушенного земельного участка	Оценка соответствия	Принятие решения
	промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земли иного специального назначения.	
	Земли сельскохозяйственного назначения; земли населенных пунктов в жилых, общественно-деловых, рекреационных, особо охраняемых зонах; земли водного фонда, земли особо охраняемых территорий и объектов.	Не соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 невозможно
Характер нарушения	Земельный участок нарушен при формировании карьерных выемок, не сопровождающихся загрязнением компонентов природной среды на нарушенном земельном участке.	Соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 возможно
	Земельный участок нарушен при строительстве объектов капитального строительства производственного и непроизводственного назначения или линейных объектов	Соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 возможно
	Иные нарушения, сопровождающиеся загрязнением компонентов природной среды на нарушенном земельном участке за исключением загрязнением отходами производства и потребления (твердого агрегатного состояния).	Не соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 невозможно
Конфигурация земельного участка	Обеспечивает возможность обратной засыпки с применением спец. автотехники	Соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 возможно
	Не обеспечивает возможность обратной засыпки с применением спец. автотехники	Не соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 невозможно
Загрязнение компонентов природной среды на нарушенном земельном участке, за исключением отходов (твердого агрегатного состояния)	Не выявлено	Соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 возможно
	Выявлено	Не соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 невозможно
Смыкание грунтовых вод с основанием (днищем) выемки, подлежащей рекультивации и вертикальной планировке	Отсутствует	Соответствует, применение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 возможно
	Имеется	Соответствует для применения ЗШМ-1. Соответствует для применения ЗШМ-2 при условии разработки технических мероприятий, обеспечивающих исключение

Оцениваемые показатели нарушенного земельного участка	Оценка соответствия	Принятие решения
		гидравлической связи с подземными водоносными горизонтами
Правообладатель земельного участка	Применение ЗШМ планируется правообладателем земельного участка (собственниками земельных участков, арендаторами земельных участков, землепользователями, землевладельцами, исполнительными органами государственной власти и органами местного самоуправления, уполномоченными на предоставление находящихся в государственной или муниципальной собственности земельных участков и т.п.)	Соответствует, применение ЗШМ-1 возможно
	Применение ЗШМ планируется производителем ЗШМ на основании договорных отношений (договоры возмездного оказания услуг, подряда, и т.п.) с правообладателем земельного участка (собственниками земельных участков, арендаторами земельных участков, землепользователями, землевладельцами, исполнительными органами государственной власти и органами местного самоуправления, уполномоченными на предоставление находящихся в государственной или муниципальной собственности земельных участков и т.п.)	Соответствует, применение ЗШМ-2 возможно

Если хотя бы один пункт из совокупности оцененных показателей таблицы 2.2.4.1 не соответствует, то принимается решение о невозможности осуществления технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки с применением ЗШМ-1 и ЗШМ-2.

В отношении земельных участков, для которых установлена возможность применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2, разрабатываются и утверждаются в установленном порядке проект рекультивации земель или проектная документация.

2.2.5. Требования к разработке проекта рекультивации земель и вертикальной планировки земель

Предпроектные изыскания для разработки проекта рекультивации или проектной документации с применением ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должны предусматривать изучение

гидрогеологических параметров территории, отражающих наличие или отсутствие гидравлической связи с подземными водоносными горизонтами.

В случае смыкания грунтовых вод с основанием (днищем) выемки подлежащей рекультивации и вертикальной планировки с применением ЗШМ в проекте рекультивации или проектной документации предусматривается:

- При применении ЗШМ – 2 предусматривается формирование дренажно-защитного слоя и искусственного непроницаемого экрана.

В качестве искусственного непроницаемого экрана могут использоваться:

- глиняный экран однослойный, толщиной не менее 0,5 м. Исходная глина ненарушенной структуры должна иметь коэффициент фильтрации не выше 0,001 м/сут. Поверх экрана укладывается защитный слой из местного грунта, толщиной 0,2-0,3 м;

- грунтобитумный экран, обработанный органическими вяжущими веществами или отходами нефтеперерабатывающей промышленности, толщиной от 0,2 м до 0,4 м, с одной стороны или двойной пропиткой битумной эмульсией, в зависимости от состава отходов и климатических условий;

- экран двухслойный из латекса. Экран состоит из планировочного подстилающего слоя толщиной 0,3 м, слоя латекса, промежуточного слоя из песчаного грунта высотой 0,4 м, второго слоя латекса и защитного слоя из мелкозернистого грунта толщиной 0,5 м; для формирования защитного слоя может быть применен ЗШМ-1;

- экран из полиэтиленовой пленки, стабилизированной сажей, двухслойный. Двухслойный экран состоит из подстилающего слоя – глинистого грунта толщиной не менее 0,2 м, двух слоев полиэтиленовой пленки, стабилизированной сажей, толщиной 0,2 мм. Между слоями пленки устраивается дренажный слой из крупнозернистого песка, толщиной 0,4 м. На верхний слой пленки укладывается защитный слой ($h = 0,5$ м) песчаного грунта с частицами максимальной крупности до 5 мм. Допускается применение однослойных искусственных экранов без дренажа фильтрата при благоприятных гидрогеологических условиях участка складирования: уровень грунтовых вод не менее 6 м от поверхности основания рабочих карт; наличие в основании карт суглинков с коэффициентом фильтрации не более 10-3 см/с и мощностью не менее 6 м.

- При применении ЗШМ-1 формирование дренажно-защитного слоя и искусственного непроницаемого экрана не предусматривается.

В проекте рекультивации или проектной документации предусматривается:

- Способ обратной засыпки земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых, и дальнейшее уплотнение (при необходимости) с учетом конфигурации и требований СП 45.13330.2017 (Размеры в плане и по высоте насыпей и

обратных засыпок в целом и отдельных их участков с различными по высоте (через 2-4 м)).

- Рекомендуемые технологические схемы, типы и виды оборудования для отсыпки и уплотнения отсыпаемого ЗШМ-1 и ЗШМ-2;

- Толщина отсыпаемых слоев для каждого вида грунтоуплотняющего оборудования и заданной степени уплотнения. Толщину отсыпаемых песчаных грунтов в рыхлом состоянии следует принимать на 10-15 % больше заданных в проекте, которая должна быть уточнена по результатам выполнения опытного уплотнения.

- Требования к обустройству финального защитно-дренажного слоя.

- Объем необходимого ЗШМ-1 и ЗШМ-2. Объем необходимого ЗШМ-1 и ЗШМ-2 определяется объемом рекультивируемой карьерной выемки.

Объем ЗШМ-1 и ЗШМ-2 может формироваться из отдельных партий в случае, если проектом рекультивации предусмотрено обратная засыпка отдельных карт карьерной выемки. В случае небольшого объема карьерной выемки предполагается обратная отсыпка единой партией ЗШМ-1 и ЗШМ-2. В ином случае – отсыпка ЗШМ-1 и ЗШМ-2 производится самостоятельными партиями, формирующими слои обратной засыпки.

Уплотнение ЗШМ-1 и ЗШМ-2 (при необходимости) в насыпях и обратных засыпках следует выполнять отдельными картами (захватками) и на каждой из них отдельными этапами с таким расчетом, чтобы на каждом этапе выполнялось по 3 - 6 ударов трамбовки или проходов катка (груженого автосамосвала), либо один проход вибрационной, виброударной машины.

Уплотнение необходимо производить с перекрытием следов ударов трамбовки грунта, уплотняющего механизма на величину 0,05 - 0,1 ширины следа.

После завершения уплотнения следует выполнить выравнивание уплотненной поверхности путем 1 - 2 проходов более мелкого грунтоуплотняющего механизма (катка, бульдозера и т.п.).

В процессе выполнения обратной засыпки ЗШМ-1 и ЗШМ-2 необходимо осуществлять:

- Входной контроль за видом и основными физическими показателями поступающего ЗШМ-1 и ЗШМ-2;

- Операционный контроль – измерительный и визуальный за видом (цвет, содержание механических примесей, посторонних включений, размер частиц) и влажностью отсыпаемого в каждый слой ЗШМ-1 и ЗШМ-2, толщиной отсыпаемых слоев, равномерностью и количеством проходов грунтоуплотняющих машин по всей площади слоя и, особенно, на откосах вблизи существующих конструкций, контролировать

качество производимого уплотнения. Точки определения показателей характеристик ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должны быть равномерно распределены по площади и глубине.

Планировка дневной поверхности проводится после засыпки бульдозером ЗШМ-1 и ЗШМ-2. Планировка поверхности может разделяться на грубую и окончательную и осуществляется в соответствии с проектом рекультивации или проектной документацией.

Выбор направления рекультивации и вертикальной планировки нарушенных земель и земельных участков осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 57446-2017 «Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия (с Поправкой)» и в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 10.07.2018 N 800 (ред. от 07.03.2019) "О проведении рекультивации и консервации земель" (вместе с "Правилами проведения рекультивации и консервации земель").

По окончании проведения мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка мониторинг состояния почв, поверхностных и подземных вод, растительности проводится ежегодно в течение 3-х лет на землях лесного фонда и землях населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения.

При проведении рекультивации и вертикальной планировки на землях промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения мониторинг состояния почв, поверхностных и подземных вод, растительности осуществляется одновременно после проведения работ.

Выбор мест заложения контрольных площадок на прилегающих и фоновых территориях проводится на основании результатов инженерных изысканий для земельного участка, предполагаемого для рекультивации и вертикальной планировки с применением технологии.

1. Мониторинг состояния почв

Мониторинг состояния почв проводится на территории, прилегающей к земельному участку, на котором применялся ЗШМ-1 и ЗШМ-2, а также на фоновой (или условно ненарушенной) территории, по химическим показателям: водородный показатель солевой вытяжки (рН); бенз(а)пирен, содержание нефтепродуктов, содержание подвижных форм свинца, цинка, никеля, меди; валовых форм кадмия, никеля, меди, свинца, мышьяка, цинка, марганца, ртути, кальция, хрома, железа или по показателям в

соответствии с программой мониторинга разработанной и утвержденной с учетом особенности территории.

Отбор проб почвы производится не менее чем на трех пробных площадках, заложенных по линии понижения рельефа от рекультивированного земельного участка в градиенте расстояния. Пробные площадки располагаются на расстоянии не более чем в $100,00 \pm 1,00$ м от границы рекультивированного земельного участка и имеют квадратную форму со стороной $1,00 \pm 0,10$ м.

Интерпретация результатов мониторинга почв территории, прилегающей к земельному участку, на котором применялся ЗШМ-1 и ЗШМ-2 проводится на основании СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ №2 от 28.01.2021) или на основании содержания подвижных и/или, соответственно, валовых форм тяжелых металлов в идентичных фоновых или условно ненарушенных почвах в районе реализации технологии. Определение данных о составе и свойствах проб должно осуществляться с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений требований к измерениям, средствам измерений.

В случае выявления превышения содержания подвижных и/или, соответственно, валовых форм металлов над их нормативами, установленными СанПиН 1.2.3685-21, или их содержания в идентичных фоновых или условно ненарушенных почвах в районе реализации технологии в исследуемых пробах почвы, на выявленных участках дополнительно проводится мониторинг растительности по показателю содержания тяжелых металлов в золе. В случае превышения определяемых показателей разрабатываются и реализуются мероприятия по устранению источника поступления загрязняющих веществ в почвы либо восстановлению качества почв снижению негативного воздействия с учетом особенности территории, источника и пути распространения загрязнения, состава загрязнения. Мероприятия по устранению источника поступления загрязняющих веществ в почвы либо восстановлению качества почв предусматриваются проектом рекультивации нарушенного земельного участка с применением ЗШМ.

2. Мониторинг состояния природных вод

Мониторинг состояния поверхностных вод проводится для водных объектов (водотоков, водоемов) в случае расположения рекультивированного земельного участка выше по рельефу относительно водного объекта на расстоянии не более 100 метров от границы водоохранной зоны этого водного объекта.

В случае выявления многофакторного воздействия на водный объект (иных источников поступления загрязняющих веществ) и невозможности вычленения воздействия, в силу высокой динамичности вод, мониторинг поверхностного водного объекта не проводится.

Пункт контроля включает два створа:

№ 1 – контрольный створ – в месте по условно проведенной линии стока от рекультивированного земельного участка к водному объекту (водотоку, водоему);

№ 2 – фоновый створ – выше по течению от створа № 1 вдали от источников техногенного воздействия.

Отбор проб осуществляется в соответствии с ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 17.1.5.04-81, Рекомендациями Р 52.24.353-2012. Подготовка емкостей для хранения и транспорта производится в соответствии с ГОСТ 31861-2012. Перед отбором пробы посуда ополаскивается исследуемой водой. Отбор проб производится на глубине 0,3–0,5 м от поверхности. Если проведение химического анализа невозможно в течение первых суток после отбора, то пробы воды необходимо законсервировать по ГОСТ 31861-2012 для предотвращения изменений, происходящих в результате физических, химических, биологических и других реакций.

Решение о наличии воздействия на воды поверхностного водного объекта принимается на основании превышения содержания загрязняющих веществ в пробе воды над их региональными фоновыми значениями, либо значениями для этого водотока, установленного до начала проведения технических мероприятий по рекультивации.

Мониторинг состояния грунтовых и подземных вод проводится для контроля за состоянием грунтовых и подземных вод.

В зависимости от глубины залегания грунтовых и подземных вод, проектируются шурфы (колодцы, скважины) на прилегающих к рекультивированному земельному участку территориях.

Количество контрольных шурфов (колодцев, скважин) – не менее 2-х:

№ 1 – выше рекультивированного земельного участка по потоку грунтовых (подземных) вод целью отбора проб воды, на которую отсутствует влияние рассматриваемого участка. Пробы из контрольных шурфов, колодцев, скважин, заложенных выше рекультивированного земельного участка, характеризуют исходное состояние.

№ 2 – ниже рекультивированного земельного участка по течению грунтовых (подземных) вод (на расстоянии 50-100 м, если нет опасности загрязнения грунтовых вод

за счет других источников) закладывают 1 -2 колодца (шурфа, скважины) для отбора проб воды, учитывающих влияние рассматриваемого участка.

Конструкция шурфа, скважины или колодца должна обеспечивать защиту грунтовых вод от попаданий в них случайных загрязнений, возможности водоотлива и откачки, а также удобство взятия проб.

Отбор, консервация, хранение и транспортировка проб воды из наблюдательных гидрогеологических скважин, расположенных выше и ниже от рекультивированного земельного участка по потоку грунтовых вод, выполняются в соответствии с ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 17.1.5.04-81. Отбор проб подземных вод проводится в одно и то же время года после прокачки скважин.

Если в пробах, отобранных ниже по потоку, устанавливается значительное увеличение концентраций определяемых веществ по сравнению с контрольным, разрабатываются и реализуются мероприятия по устранению источника поступления загрязняющих веществ в подземные воды либо восстановлению качества водного объекта с учетом особенности акватории, источника и пути распространения загрязнения, состава загрязнения. Необходимо принять меры по ограничению поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды до уровня ПДК. Мероприятия по устранению источника поступления загрязняющих веществ в подземные воды либо восстановлению качества водного объекта предусматриваются проектом рекультивации нарушенного земельного участка с применением ЗШМ-1 и ЗШМ-2.

3. Мониторинг состояния растительности

Наблюдения за общим состоянием растительности осуществляется на рекультивированном земельном участке путем закладки по одной пробной площадки на прилегающей территории и на фоновой территории.

Наблюдение за состоянием растительности осуществляется посредством визуального осмотра и детального обследования путем подробной съемки состояния растительного покрова в соответствии с РД 52.44.2-94.

Наблюдения за растительностью производятся на контрольной площадке, заложенной на тех же территориях, с которых производился отбор проб почв.

Наблюдение проводят на одной контрольной площадке: за травянистой растительностью – площадью 1х1 м.

Проводятся наблюдения в части установления:

- видового разнообразия растительности, - наличия сплошного или нарушенного травяного покрова,
- наличия некрозных пятен,

- процента сухостойности или наличие некрозных пятен на поверхности листьев.

Мониторинг состояния растительности проводится на рекультивированном земельном участке. Мониторинг заключается в контроле состояния растительности, высаженной при осуществлении биологических мероприятий по рекультивации. Проектное покрытие сеяных трав на рекультивированном земельном участке должно быть не менее 85% от проективного покрытия на фоновых территориях.

Мониторинг состояния растительности на пробных площадках заключается в сравнении состояния растительности с растительностью на площадках фоновых территорий.

План-график проведения мониторинга почв, природных вод, растительности приведен в таблице 2.2.5.1, где в колонке 1 перечисляются объекты – компоненты природной среды, по которым проводится мониторинг; в колонке 2 указывается местоположение пунктов (площадок) контроля и отбора проб; в колонке 3 указывается периодичность отбора проб контролируемых сред и объектов; в колонке 4 указывается перечень контролируемых показателей.

На рисунке 2.2.5.1 приводится схема заложения пробных площадок для контроля природных сред.

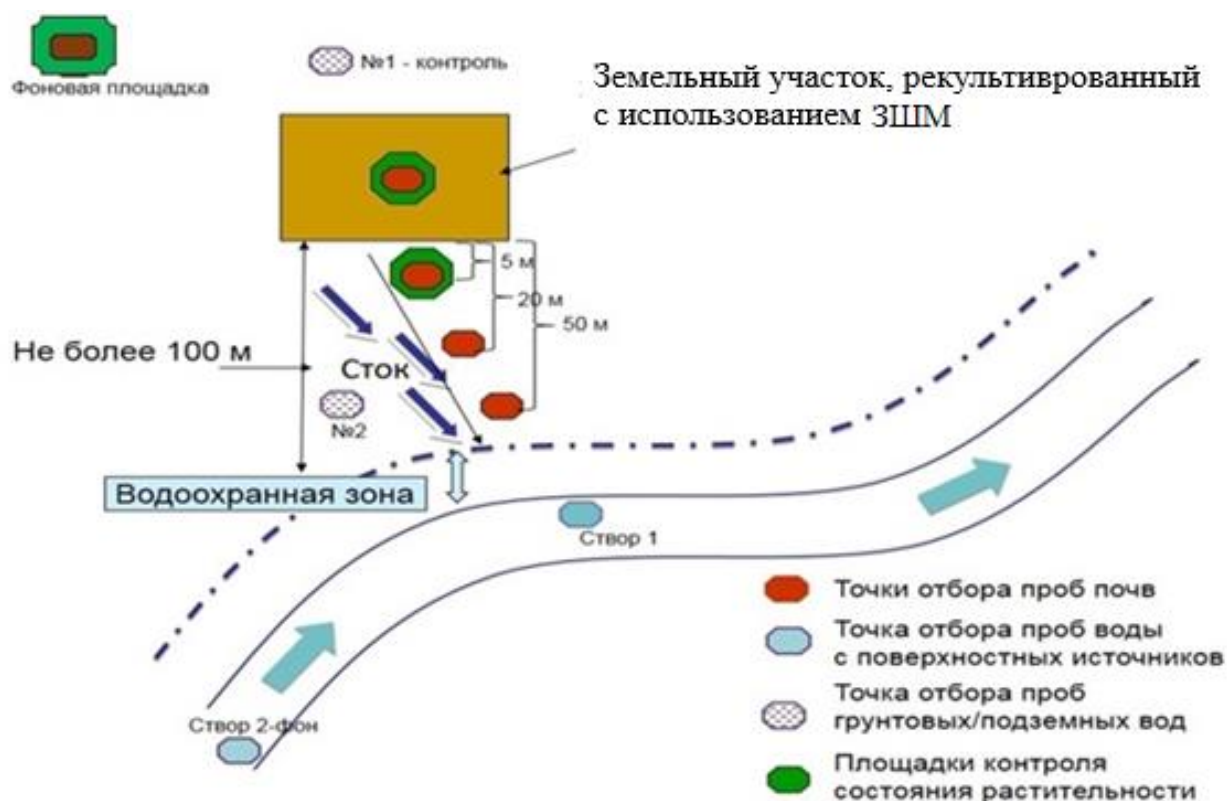


Рисунок 2.2.5.1 – Схема размещения пробных площадок для контроля природных сред, прилегающих к рекультивированному земельному участку

Таблица 2.2.5.1. План-график мониторинга окружающей среды

Компоненты природной среды	Местоположение пунктов (площадок) контроля и отбора проб	Периодичность отбора проб	Контролируемые показатели*
Почвы на территории, прилегающей к рекультивированному земельному участку	Площадка на территории, прилегающей к рекультивированному земельному участку Площадка на фоновой территории	1 раз в год на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3 года после окончания рекультивации	водородный показатель солевой вытяжки (рН); нефтепродукты, бенз(а)пирен, подвижные формы: свинец, цинк, никель, медь валовые формы: кадмий, никель, медь, свинец, мышьяк, цинк, марганец, ртуть, кальций, хром, железо
Поверхностные воды водного объекта	Поверхностный водный объект – 2 створа: контрольный створ № 1 – в месте по условно проведенной линии стока от рекультивированного земельного участка к водному объекту; фоновый створ № 2 – выше по течению от створа № 1 вдали от источников техногенного воздействия	В основные фазы водного режима (в начале половодья, летнюю межень и перед ледоставом) на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3 лет после окончания рекультивации	Температура; цветность; прозрачность; запах; водородный показатель (рН); содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца, ртути.
Подземные воды	Контрольные шурфы (колодцы, скважины): № 1 – выше рекультивированного земельного участка по потоку грунтовых (подземных) вод; № 2 – ниже рекультивированного земельного участка по течению грунтовых (подземных) вод (на расстоянии 50-100 м, если нет опасности загрязнения грунтовых (подземных) вод за счет других источников)	1 раз в квартал на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3 года после окончания рекультивации	Водородный показатель (рН); содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца, ртути.
Растительность на прилегающей территории к рекультивированному земельному участку	Площадка № 1- прилегающая территория к рекультивированному земельному участку Площадка № 2- фоновая территория	1 раз в год на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3 года после окончания рекультивации	Видовое разнообразие растительности, наличие сплошного или нарушенного травяного покрова, наличие или отсутствие естественного древостоя, соотношение лиственного и хвойного древостоя, процент сухостойности; для лиственных насаждений - наличие некрозных пятен на поверхности листьев

Компоненты природной среды	Местоположение пунктов (площадок) контроля и отбора проб	Периодичность отбора проб	Контролируемые показатели*
Растительность на рекультивированном земельном участке	Рекультивированный участок	1 раза в год на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3 года после окончания рекультивации	Проективное покрытие сеяных трав, вегетация древесной растительности
* или показатели в соответствии с программой мониторинга разработанной и утвержденной с учетом особенности территории			

Основание для разработки проектной документации

Формируются предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду по результатам исследований по оценке воздействия на окружающую среду, проведенных с учетом альтернатив реализации, целей деятельности, способов их достижения.

Основанием для разработки Материалов ОВОС являются:

- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

2.2.6. Требования к применению Продукта

2.2.6.1. Подготовительный этап применения продукта

1) Наличие нарушенного земельного участка, на котором может применяться Продукция для выполнения технических мероприятий по его рекультивации и вертикальной планировки. Проведение оценки земельного участка требованиям раздела 2.1 ТР.

2) Расчет необходимого количества продукта для осуществления технических мероприятий по рекультивации и вертикальной планировки нарушенных земельных участков в соответствии с утвержденными проектами.

2.2.6.2. Технический этап применения продукта

На техническом этапе разрабатывается план производства работ проведения технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков, который содержит перечень работ:

- а) Входной контроль за видом и основными физическими показателями поступающего ЗШМ-1 и ЗШМ-2.

б) Операционный контроль – измерительный и визуальный за видом (цвет, содержание механических примесей, посторонних включений, размер частиц) и влажностью отсыпаемого в каждый слой ЗШМ-1 и ЗШМ-2, толщиной отсыпаемых слоев, равномерностью и количеством проходов грунтоуплотняющих машин по всей площади слоя и, особенно, на откосах вблизи существующих конструкций, контролировать качество производимого уплотнения. Точки определения показателей характеристик ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должны быть равномерно распределены по площади и глубине.

в) Организация доставки самосвалами продукта для проведение технических мероприятий по рекультивации собственных нарушенных земельных участков в соответствии с проектом рекультивации нарушенных земель.

г) Организация выгрузки продукта для проведения технических мероприятий по рекультивации собственных нарушенных земельных участков в соответствии с проектом рекультивации нарушенных земель.

Отсыпку продукта осуществляют до достижения уровня дневной поверхности. Окончательная планировка с закреплением планировочных отметок производится после осадки продукта, перед устройством плодородного слоя.

2.2.6.3. Биологический этап применения продукта

Биологические мероприятия по рекультивации включают в себя:

- а) организацию доставки самосвалами плодородного слоя;
- б) организацию разгрузки и планировки плодородного слоя;
- в) рыхление уложенного плодородного слоя и посев семян;
- г) при необходимости внесение комплексных минеральных удобрений;
- д) проведение мелиоративного воздействия и применение специальных агрохимических, агротехнических, агролесомелиоративных, инженерных и противоэрозионных мероприятий

3. ЦЕЛЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Проблема утилизации отходов сегодня актуальна во всём мире, в том числе и в России. Согласно п.2 ст.3 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» утилизация отходов относится к приоритетным направлениям государственной политики в области обращения с отходами в Российской Федерации, при этом под утилизацией отходов понимается использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация).

Наименее приоритетным способом обращения с отходами является их размещение, в том числе захоронение отходов в объектах размещения отходов. Захоронение отходов в окружающей среде связано с:

- 1) отчуждением земельных участков под временное размещение отходов;
- 2) нарушением почвенного покрова, растительных и животных сообществ, в том числе до полного их уничтожения;
- 3) возможным проявлением негативного воздействия на компоненты природной среды, в том числе на почвенный покров посредством миграции токсичных веществ в составе фильтрата, выделяющегося из тела объекта размещения отходов.

Несмотря на то, что в экономическом аспекте захоронение отходов в объектах размещения отходов зачастую является наименее затратным способом из существующих направлений обращения с отходами, с точки зрения рационального использования природных ресурсов и экологических последствий на первый план выходят такие направления как утилизация и обезвреживание отходов.

Согласно ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения» утилизация отходов определена как деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, и/или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки списанных изделий. Рассматриваемая Технология позволит реализовывать принципы обращения с отходами, принятыми в Российской Федерации.

Таким образом, целью реализации Технологии является применение и возвращение в окружающую среду (как рекультивант для осуществления технических мероприятий по

рекультивации земель) Продукта, который вовлечен в процессы функционирования окружающей среды и почвообразования.

4. ОПИСАНИЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ВКЛЮЧАЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1.1. Перечень технологических процессов, характеризующих планируемую к применению технологию

- 1) Погрузочные работы.
- 2) Перевозка.
- 3) Формирование противодиффузионного экрана при необходимости.

Обратная засыпка необходимым объемом ЗШМ-1/ЗШМ-2* с осуществлением входного и операционного контроля.

* Объем ЗШМ-1 и ЗШМ-2 может формироваться из отдельных партий в случае, если проектом рекультивации предусмотрено обратная засыпка отдельных карт карьерной выемки. В случае небольшого объема карьерной выемки предполагается обратная отсыпка единой партией ЗШМ-1 и ЗШМ-2. В ином случае – отсыпка ЗШМ-1 и ЗШМ-2 производится самостоятельными партиями, формирующими слои обратной засыпки.

4) Уплотнение ЗШМ (при необходимости) в насыпях и обратных засыпках следует выполнять отдельными картами (захватками) и на каждой из них отдельными этапами с таким расчетом, чтобы на каждом этапе выполнялось по 3 - 6 ударов трамбовки или проходов катка, либо один проход вибрационной, виброударной машины.

Уплотнение необходимо производить с перекрытием следов ударов трамбовки грунта, уплотняющего механизма на величину 0,05 - 0,1 ширины следа.

В процессе выполнения обратной засыпки ЗШМ-1 и ЗШМ-2 необходимо осуществлять:

- Входной контроль за видом и основными физическими показателями поступающего ЗШМ-1 и ЗШМ-2;
- Операционный контроль – измерительный и визуальный за видом (цвет, содержание механических примесей, посторонних включений, размер частиц) и влажностью отсыпаемого в каждый слой ЗШМ-1 и ЗШМ-2, толщиной отсыпаемых слоев, равномерностью и количеством проходов грунтоуплотняющих машин по всей площади слоя и, особенно, на откосах вблизи существующих конструкций, контролировать качество производимого уплотнения. Точки определения показателей характеристик ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должны быть равномерно распределены по площади и глубине.

5) Выравнивание уплотненной поверхности путем 1 - 2 проходов более мелкого грунтоуплотняющего механизма.

6) Планировка дневной поверхности участка рекультивации проводится после засыпки бульдозером ЗШМ-1/ЗШМ-2. Планировка поверхности может разделяться на

грубую и окончательную и осуществляется в соответствии с проектом рекультивации или проектной документацией.

7) По окончании проведения мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка мониторинг состояния почв, поверхностных и подземных вод, растительности проводится ежегодно в течение 3-х лет на землях лесного фонда и землях населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения.

При проведении рекультивации и вертикальной планировки на землях промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения мониторинг состояния почв, поверхностных и подземных вод, растительности осуществляется одновременно после проведения работ.

4.1.2. Технологическая блок-схема, характеризующая планируемую к применению технологию



4.1.3. Качественные и количественные показатели, характеризующие намечаемую деятельность, в том числе прогнозируемые объемы выбросов и сбросов загрязняющих веществ

4.1.3.1. Ресурсоемкость и ресурсосберегаемость технологии

Технология «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» предполагает использование готового Продукта ЗШМ-1 и ЗШМ-2 и автоспецтехника: самосвал, бульдозер, экскаватор, каток, трактор.

Технологическое решение применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2 при проведении технических мероприятий по рекультивации земельных участков приняты с учетом объема ЗШМ-1 и ЗШМ-2 35 000 м³ для рекультивации нарушенного земельного участка площадью 7000 м².

Технические мероприятия по рекультивации нарушенного участка осуществляется путем обратной засыпки выемки Рекультивантом – ЗШМ-1 или ЗШМ-2 до дневных отметок поверхности обваловки и завершаются дальнейшими биологическими мероприятиями рекультивации.

Необходимо создание глиняного противofiltrационного экрана на дне участка толщиной 0,2 м при расположении рекультивируемого участка вблизи уровня залегания грунтовых вод.

После обратной засыпки проводится разравнивание экспериментального участка с применением бульдозера.

Заканчивается рекультивация проведением биологических мероприятий, которые включают в себя комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на создание условий, обеспечивающих стабильное формирование травяного покрова на рекультивируемых землях не меньшей плотностью и высотой травяного покрова, чем на прилегающей территории.

Поверх рекультиванта укладывается плодородный слой мощностью 0,1 м, который выравнивается бульдозером. Плодородный слой засеивается многолетними травами.

Проектные решения проведения технических мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка приведены в таблице 4.1.3.1.1.

Таблица 4.1.3.1.1. Проектные решения проведения технических мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка

Наименование	Проектные решения, ед. измерения
Площадь нарушенного земельного участка	7000 м ²
Объем нарушенного земельного участка	35 000 м ³
Объем и транспортировка самосвалами золошлакового материала	35000 м ³
Погрузка ВМР и их транспортировка самосвалами (10т) для осуществления технических мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка	До 50 км.

Таким образом, предлагаемая Технология обладает низкой ресурсной емкостью, для проведения технических мероприятий по рекультивации нарушенных земель используется золошлаковый материал без дополнительных затрат природных ресурсов. Образование отходов происходит от работы специализированной автотехники, жизнедеятельности работников и рассматривается в разделе 4.1.3.4 настоящих Материалов ОВОС.

Ресурсная ведомость применения технических средств (автотранспорта, автотехники, оборудования) при использовании Продукта ЗШМ-1 и/или ЗШМ-2 для технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки приведена в таблице 4.1.3.1.2. Локальная смета на технологическое решение применения Продукта ЗШМ-1 и/или ЗШМ-2 при проведении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков приведена в таблице 4.1.3.1.3.

Таблица 4.1.3.1.2 - Ресурсная ведомость применения технических средств (автотранспорта, автотехники, оборудования) при использовании Продукта для технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки

ЛОКАЛЬНАЯ РЕСУРСНАЯ ВЕДОМОСТЬ № 1

на технологическое решение применения продукта при проведении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков без создания экрана

Основание:

№ п/п	Шифр	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4	5
Трудозатраты:				
1	1	Трудозатраты рабочих	чел.-ч	4 778,2
Материалы:				
Машины:				
2	010301	Тракторы на гусеничном ходу при работе на водохозяйственном строительстве 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	1 424,5
3	050101	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 ат), производительность до 5 м3/мин	маш.-ч	1 064
4	070148	Бульдозеры при работе на других видах строительства 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	382,2
5	070149	Бульдозеры при работе на других видах строительства 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	404,25
6	120301	Грейдеры прицепные среднего типа	маш.-ч	1 424,5
7	120901	Катки дорожные самоходные вибрационные 2,2 т	маш.-ч	71,75
8	331100	Трамбовки пневматические при работе от передвижных компрессорных станций	маш.-ч	4 263

ЛОКАЛЬНАЯ РЕСУРСНАЯ ВЕДОМОСТЬ № 2

на технологическое решение применения продукта при проведении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков с созданием
противофильтрационного экрана

Основание:

№ п/п	Шифр	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4	5
Трудозатраты:				
1	1	Трудозатраты рабочих	чел.-ч	21 347,2
Материалы:				
2	407-0001	Глина	м3	924
3	408-0122	Песок природный для строительных работ средний	м3	2 142
4	411-0001	Вода	м3	2 037
Машины:				
5	010301	Тракторы на гусеничном ходу при работе на водохозяйственном строительстве 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	1 424,5
6	050101	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 ат), производительность до 5 м3/мин	маш.-ч	2 324
7	070148	Бульдозеры при работе на других видах строительства 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	382,2
8	070149	Бульдозеры при работе на других видах строительства 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	404,25
9	120301	Грейдеры прицепные среднего типа	маш.-ч	1 424,5
10	120901	Катки дорожные самоходные вибрационные 2,2 т	маш.-ч	71,75
11	331100	Трамбовки пневматические при работе от передвижных компрессорных станций	маш.-ч	6 804
12	030101	Автопогрузчики 5 т	маш.-ч	147
13	110501	Глиномешалки, 4 м3	маш.-ч	1 218

Таблица 4.1.3.1.3 - Локальная смета на технологическое решение применения продукта при проведении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1

на технологическое решение применения продукта при проведении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков без создания экрана

Основание
Чертежи №

Сметная стоимость - 22 612,012 тыс. руб.
Нормативная трудоемкость - 9 549,40 чел.-ч
Сметная заработная плата - 5 715,164 тыс. руб.

Составлена в ценах Января 2000 г.

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин	
			ед. изм.	Всего	Экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	Экспл. машин	обслуживающ. машины	
				Основной зарплаты	В т.ч. зарплаты			В т.ч. зарплаты	На един.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	[ФСЦпг01-01-01-043]	Погрузочные работы: Погрузка при автомобильных перевозках мусора строительного с погрузкой экскаваторами емкостью ковша до 0,5 м3	35 000	3,28	3,28	114 800	0	114 800		
			т	0	0			0		
2	[ФСЦпг03-21-01-050]	Перевозка грузов I класса автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т работающих вне карьера на расстояние до 50 км	35 000	27,16	27,16	950 600		950 600		
			т							
3	ФЕР01-01-033-03	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 3	35	616,11	616,11	21 563,85	0	21 563,85	0	0

	(0)		1000 м3 грунта	0	120,18			4 206,3	10,36	362,6
4	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение ЗШМ пневматическими трамбовками, группа грунтов 1-2	350	387,18	280,3	135 513	37 408	98 105	12,53	4 385,5
	(0)		100 м3 уплотненного грунта	106,88	30,58			10 703	3,04	1 064
5	ФЕР01-02-003-02	Выравнивание уплотненной поверхности	35	988,17	988,17	34 585,95	0	34 585,95	0	0
	(0)		1000 м3 уплотненного грунта	0	176,53			6 178,55	13,6	476
6	ФЕР01-01-115-01	Грубая планировка поверхности с засыпкой впадин	35	4 529,94	4 444,44	158 547,9	2 992,5	155 555,4	11,22	392,7
	(0)		1000 м3 грунта	85,5	1 098,9			38 461,5	81,4	2 849
7	ФЕР47-01-001-01	Окончательная планировка участка механизированным способом	70	16,65	16,65	1 165,5	0	1 165,5	0	0
	(0)		100 м2	0	3,25			227,5	0,28	19,6
ИТОГО:						1 416 776,2	40 400,5	1 376 375,7 59 776,85		4 778,2 4 771,2

Наименование и значение множителей	Значение	Прямые
Итого		1 416 776,2
Зарплата	40400,5*35,73	1 443 509,87
Зарплата машиниста	59776,85*35,73	2 135 826,85
Машины и механизмы	1376375,7*11,09	15 264 006,51
Материалы	0*6,99	0
Итого с учетом перехода в цены на 2 квартал 2021 года		18 843 343,23
НДС	18843343,23*0,2	3 768 668,65
Итого		22 612 011,88

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 2

на технологическое решение применения продукта при проведении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков с созданием противофильтрационного экрана

Основание
Чертежи №

Сметная стоимость - 33 546,320 тыс. руб.
Нормативная трудоемкость - 28 743,40 чел-ч
Сметная заработная плата - 12 564,176 тыс. руб.

Составлена в ценах Января 2000 г.

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин
			ед. изм.	Всего	Экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	Экспл. машин	обслуживающ. машины
				Основной зарплаты	В т.ч. зарплаты			В т.ч. зарплаты	На един.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	[ФСЦпг01-01-01-043]	Погрузочные работы: Погрузка при автомобильных перевозках мусора строительного с погрузкой экскаваторами емкостью ковша до 0,5 м3	35 000	3,28	3,28	114 800	0	114 800	
			т	0	0			0	
2	[ФСЦпг03-21-01-050]	Перевозка грузов I класса автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т работающих вне карьера на расстояние до 50 км	35 000	27,16	27,16	950 600		950 600	
			т						
3	ФЕР11-01-002-05	Формирование противофильтрационного глинистого экрана	2 100	201,18	76,33	422 478	138 852	160 293	7,89
	(0)	V=7000*0,3	1 м³ экрана	66,12	12,58			26 418	1,25
3.1	[407-0001]	Глина	924 м3	87,8		81 127,2			

4	ФЕР01-01-033-03 (0)	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 3	35	616,11	616,11	21 563,85	0	21 563,85	0
			1000 м ³ грунта	0	120,18			4 206,3	10,36
5	ФЕР01-02-005-01 (0)	Уплотнение ЗШМ пневматическими трамбовками, группа грунтов 1-2	350	387,18	280,3	135 513	37 408	98 105	12,53
			100 м ³ уплотненного грунта	106,88	30,58			10 703	3,04
6	ФЕР01-02-003-02 (0)	Выравнивание уплотненной поверхности	35	988,17	988,17	34 585,95	0	34 585,95	0
			1000 м ³ уплотненного грунта	0	176,53			6 178,55	13,6
7	ФЕР01-01-115-01 (0)	Грубая планировка поверхности с засыпкой впадин	35	4 529,94	4 444,44	158 547,9	2 992,5	155 555,4	11,22
			1000 м ³ грунта	85,5	1 098,9			38 461,5	81,4
8	ФЕР47-01-001-01 (0)	Окончательная планировка участка механизированным способом	70	16,65	16,65	1 165,5	0	1 165,5	0
			100 м ²	0	3,25			227,5	0,28

ИТОГО:

1 920 381,4 179 252,5 1 536 668,7 21 347,2
86 194,85 7 396,2

Наименование и значение множителей	Значение
Итого	
Зарплата	179252,5*35,73 35,73
Зарплата машиниста	86194,85*35,73 35,73
Машины и механизмы	1536668,7*11,09 11,09
Материалы	204460,2*6,99 6,99
Итого с учетом перехода в цены на 2 квартал 2021 года	
НДС	27955266,5*0,2 20%
Итого	

4.1.3.2. Технические показатели, характеризующие состав и свойства применяемых в Технологии материалов и готовой продукции. Оценка экологической опасности используемой и производимой продукции

Продукт ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должен производиться в соответствии с технологическими процессами, предусмотренными ТР Производства. Продукт ЗШМ-1 должен соответствовать требованиям Техническим условиям.

Согласно требованиям, обуславливающим качество готового Продукта, ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должны соответствовать требованиям радиационно-гигиенической безопасности (НРБ-99/2009 (СанПиН 2.6.1.2523)) и требованиям санитарно-эпидемиологической безопасности (СанПиН 2.1.7.1287) согласно заявленному применению, удельная эффективная активность естественных радионуклидов не должна превышать 370 Бк/кг по нормам СанПиН 2.6.1.2523.

Качество золошлакового материала для рекультивации должно соответствовать основным физико-механическим показателям, представленным в таблице 4.1.3.2.1, а также основным качественным показателям, представленным в таблице 4.1.3.2.2 - 4.1.3.2.4.

Таблица 4.1.3.2.1 - Физико-механические показатели ЗШМ-1 и ЗШМ-2

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1	2	3
1	Гранулометрический состав:	
	- содержание фракций 5,0-2,0 мм, %	0,1 - 5,0
	- содержание фракций 2,0-1,0 мм, %	0,1 - 5,0
	- содержание фракций 1,0-0,5 мм, %	1,0 - 20,0
	- содержание фракций 0,5-0,25 мм, %	10,0 - 30,0
	- содержание фракций 0,25-0,1 мм, %	15,0 - 90,0
	- содержание фракций менее 0,1 мм, %	0,1 - 73,8
2	Степень неоднородности гранулометрического состава	≤ 3 (однородный)
3	Насыпная плотность, кг/м ³	≤ 1400
4	Истинная плотность, г/см	≤ 3
5	Коэффициент пористости	$e > 0,80$ (рыхлый)
6	Коэффициент водонасыщения	$0,0 < St \leq 0,5$ (маловлажный)
7	Коэффициент фильтрации, м/сутки	$0,3 < Kф \leq 3$ (водопроницаемый)
8	Влажность, %	20 - 50

Таблица 4.1.3.2.2 - Качественные показатели ЗШМ-1 для использования без ограничений для любых типов почв

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
1	Нефтепродукты ⁷	мг/кг	не более 1 000
2	Бенз(а)пирен	мг/кг	не более 0,02
	Безвредная кратность разведения водной вытяжки	Ед.	не более 1
<i>Валовые формы тяжелых металлов</i>			
3	Кадмий	мг/кг	не более 0,5
4	Медь	мг/кг	не более 33,0
5	Мышьяк	мг/кг	не более 2,0
6	Цинк	мг/кг	не более 55,0
7	Никель	мг/кг	не более 20,0
8	Свинец	мг/кг	не более 32,0
9	Марганец	мг/кг	не более 1500
10	Ртуть	мг/кг	не более 2,1
<i>Подвижные формы тяжелых металлов</i>			
11	Медь	мг/кг	не более 3,0
12	Цинк	мг/кг	не более 23,0
13	Никель	мг/кг	не более 4,0
14	Свинец	мг/кг	не более 6,0
<i>Радиология ⁸</i>			
15	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	Бк/кг	не более 370,0
<i>Микробиологические показатели</i>			
16	Индекс БГКП	кл в 1 г	менее 10
17	Индекс энтерококк	кл в 1 г	менее 10
18	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы	в 1 г	не допускается
<i>Паразитологические показатели ⁶</i>			
19	Яйца и личинки гельминтов	в 1 кг	не допускается
20	Цисты патогенных кишечных простейших	в 100 г	не допускается
22	Личинки - Л куколки - К мух	экз., в почве с площадью 20×20 см	0

⁷ Допустимый уровень загрязнения нефтепродуктов принят согласно «Порядку определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10.11.1993 г. и Минприроды РФ 18.11.1993г.)

⁸ СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ- 99/2009); При наличии нескольких техногенных радионуклидов, сумма отношений удельных активностей всех содержащихся в материале техногенных радионуклидов к значениям МЗУА (минимально значимая удельная активность) для них должна быть меньше единицы - раздел 3.11 ОСПОРБ- 99/2010 СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности»;

Таблица 4.1.3.2.2 - Качественные показатели ЗШМ-1 для использования по назначению, на нейтральных и близких к нейтральным типам почв

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
1	Нефтепродукты ⁹	мг/кг	не более 1 000
2	Бенз(а)пирен	мг/кг	не более 0,02
3	рН (КСl)		8,0-9,5
	Безвредная кратность разведения водной вытяжки	Ед.	не более 1
<i>Валовые формы тяжелых металлов</i>			
4	Кадмий	мг/кг	не более 2,0
5	Медь	мг/кг	не более 132,0
6	Мышьяк	мг/кг	не более 10,0
7	Цинк	мг/кг	не более 220,0
8	Никель	мг/кг	не более 80,0
9	Свинец	мг/кг	не более 32,0
10	Марганец	мг/кг	не более 1500
11	Ртуть	мг/кг	не более 2,1
<i>Подвижные формы тяжелых металлов</i>			
12	Медь	мг/кг	не более 3,0
13	Цинк	мг/кг	не более 23,0
14	Никель	мг/кг	не более 4,0
15	Свинец	мг/кг	не более 6,0
<i>Радиология ¹⁰</i>			
16	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	Бк/кг	не более 370,0
<i>Микробиологические показатели</i>			
17	Индекс БГКП	кл в 1 г	менее 10
18	Индекс энтерококк	кл в 1 г	менее 10
19	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы	в 1 г	Не допускается
<i>Паразитологические показатели</i>			
20	Яйца и личинки гельминтов	в 1 кг	Не допускается
21	Цисты патогенных кишечных простейших	в 100 г	Не допускается
22	Личинки - Л куколки - К мух	экз., в почве с площадью 20×20 см	0

⁹ Допустимый уровень загрязнения нефтепродуктов принят согласно «Порядку определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10.11.1993 г. и Минприроды РФ 18.11.1993г.)

¹⁰ СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ- 99/2009); При наличии нескольких техногенных радионуклидов, сумма отношений удельных активностей всех содержащихся в материале техногенных радионуклидов к значениям МЗУА (минимально значимая удельная активность) для них должна быть меньше единицы - раздел 3.11 ОСПОРБ- 99/2010 СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности»

Таблица 4.1.3.2.3 - Качественные показатели ЗШМ-2

№ п/п	Наименование вещества	Ед. изм.	Значение показателя
1	2	3	4
1	Нефтепродукты	мг/кг	не более 1 000
2	Бенз(а)пирен	мг/кг	не более 0,02
3	Безвредная кратность разведения водной вытяжки	Ед.	не более 1
Валовые формы тяжелых металлов			
4	Кадмий	мг/кг	не более 0,55
5	Медь	мг/кг	не более 533
6	Мышьяк	мг/кг	не более 18,2
7	Цинк	мг/кг	не более 277,0
8	Никель	мг/кг	не более 120,6
9	Свинец	мг/кг	не более 92,0
10	Марганец	мг/кг	не более 1500
11	Ртуть	мг/кг	не более 2,1
Подвижные формы тяжелых металлов			
12	Медь	мг/кг	не более 32,0
13	Цинк	мг/кг	не более 23,0
14	Никель	мг/кг	не более 13,0
15	Свинец	мг/кг	не более 6,0
16	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	Бк/кг	не более 370,0
Микробиологические показатели			
17	Индекс БГКП	кл в 1 г	менее 10
18	Индекс энтерококк	кл в 1 г	менее 10
19	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы	в 1 г	Не допускается
Паразитологические показатели			
20	Яйца и личинки гельминтов	в 1 кг	Не допускается
21	Цисты патогенных кишечных простейших	в 100 г	Не допускается
22	Личинки - Л куколки - К мух	экз., в почве с площадью 20×20 см	0

Критерии качества продукта: ЗШМ-1/ЗШМ-2 не должен являться вторичным источником загрязнения компонентов природных сред: миграция загрязняющих веществ в сопредельные среды отсутствует или характеризуется как допустимая – концентрации загрязняющих веществ в сопредельных средах не превышают установленных в технической документации требований.

Таким образом, Продукт характеризуется следующими параметрами:

- не препятствует протеканию процессов почвообразования;
- не препятствует заселению и произрастанию растительности.

4.1.3.3. Экспериментальное обоснование технических решений по использованию Продукта

Целью реализации Технологии является применение экологически безопасной продукции для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

С целью научного обоснования технических решений для дальнейшего использования ЗШМ-1 и ЗШМ-2 в качестве грунта для технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки рельефа были проведены экспериментальные исследования.

Для выполнения поставленной цели был составлен ряд необходимых к выполнению задач, а именно:

1. Проведение апробации технологии в модельном эксперименте, используя пробы золошлакового материала, для обоснования технических решений применения золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

2. Обоснование применения золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

3. Разработка технологии применения золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

Для его исследования были отобраны индивидуальные пробы из первой и второй осушенной карты золошлакоотвала Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ (рис. 4.1.3.3.1).

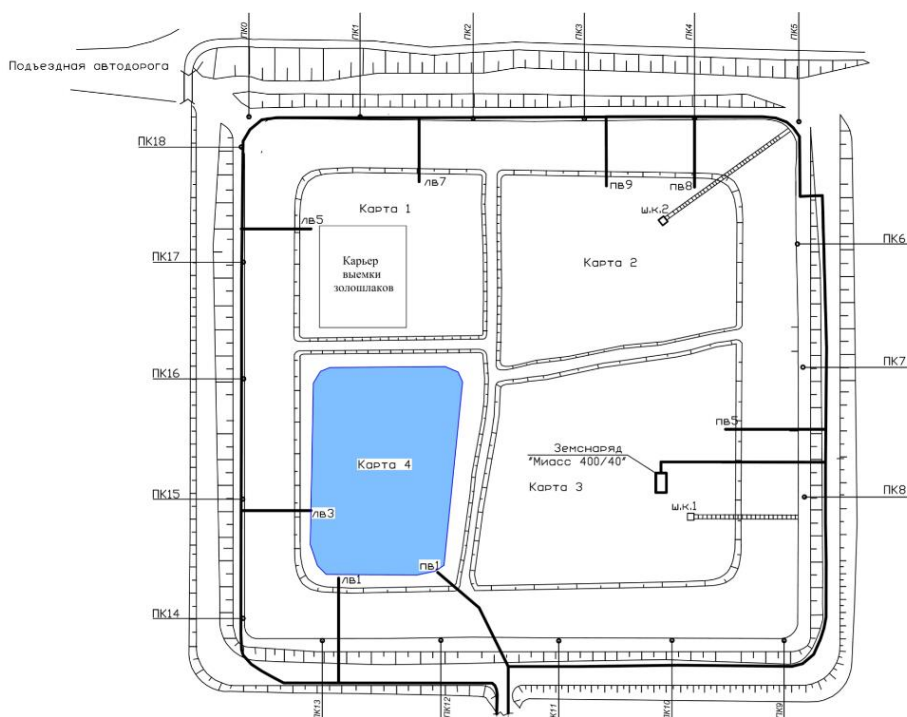


Рис. 4.1.3.3.1. Схема золошлакоотвала (ШУ Н-ИТЭЦ).

Для выбора пробной площадки каждая осушенная карта шламонакопителя условно делилась на четыре части, в центре каждой из четырех частей выделялась площадка отбора проб ЗШМ (рис. 4.1.3.3.2).

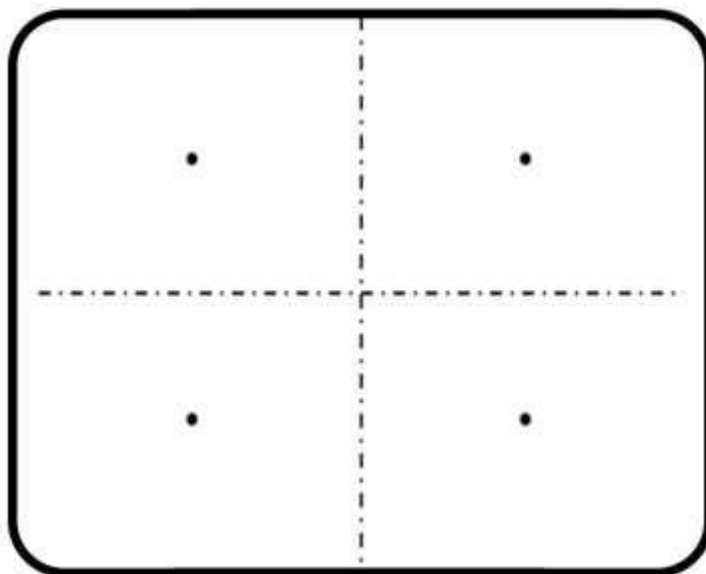


Рис. 4.1.3.3.2. Карта шламонакопителя, условно разделенная на 4 части. Кругами обозначены площадки пробоотбора.

Отобранные пробы были распределены пространственно и глубинно – намечалась пробная площадка в виде квадрата со сторонами не менее 10 м, отбор происходил с поверхности, по схеме конверта 5 единичных проб из каждого угла и центра квадрата (рис. 4.1.3.3.3).

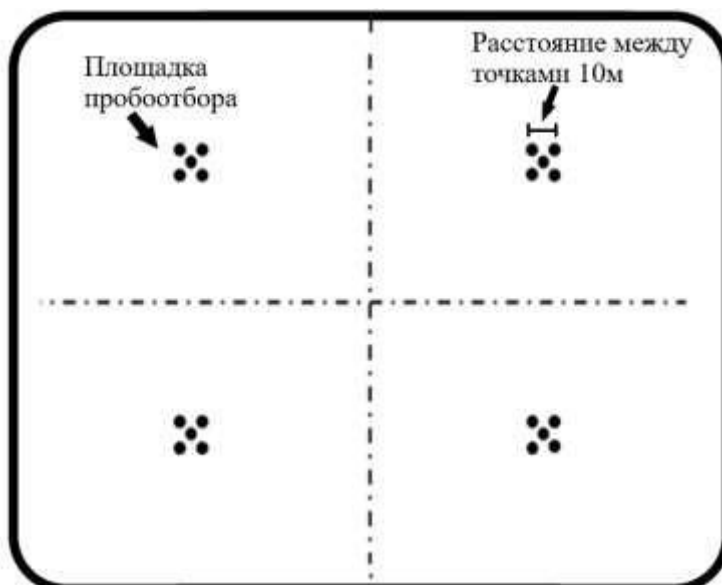


Рис. 4.1.3.3.3. Точками обозначены места отбора единичных проб.

Для осуществления глубинного пробоотбора точечные пробы отбирали на разных глубинах для описания всей мощности единовременно намывтого слоя. Отбор точечных проб

производили по вертикали с трех горизонтов: верхнего (10 см от поверхности), среднего (50 см) и нижнего (150см) (рис. 4.1.3.3.4).

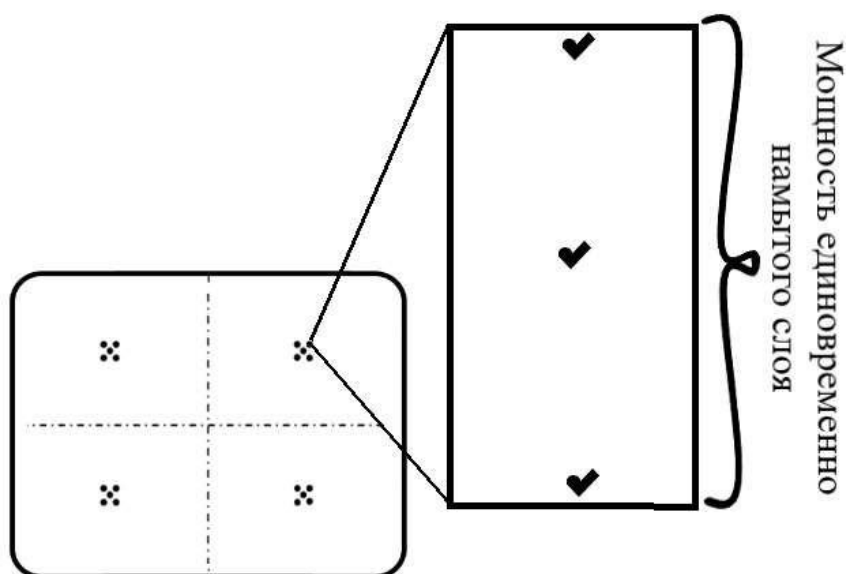


Рис. 4.1.3.3.4. Галочками обозначены места отбора единичных проб на разных глубинах единовременно намытого слоя ЗШМ.

Таким образом, с каждой осушенной карты было отобрано 60 индивидуальных проб. Масса каждой индивидуальной пробы составляла не менее 0,5 кг.

На последнем этапе отобранные индивидуальные пробы объединялись. Каждая объединенная проба составлялась из индивидуальных проб, отобранных с одной пробоотборной площадки и с одной глубины. Таким образом были получены объединенные пробы с каждой площадки первой и второй карты ШУ Н-ИТЭЦ, которые в дальнейшем были переданы в ИЦ МГУ-Лаб, лабораторию экотоксикологического анализа почв (ЛЭТАП МГУ им. М.В. Ломоносова), Лабораторию Почвенного института им. В.В. Докучаева, Испытательную лабораторию Петромоделинг, ИЦ СанПиН при Президенте РФ для проведения исследований. Общая схема соответствия номеров проб и направления исследования представлена в таблице 4.1.3.3.1.

Таблица 4.1.3.3.1. Реестр проб ЗШМ.

№ пробы	Глубина отбора, м	Присвоенный номер пробы (лабораторией)	Направление исследования
1,4,7,10,13	0,1	13413	Химический анализ, ИЦ МГУ-Лаб
2,5,8,11,14	0,5	13414	
3,6,9,12,15	1,5	13415	
16,19,22,25,28	0,1	13416	
17,20,23,26,29	0,5	13417	
18,21,24,27,30	1,5	13418	
31,34,37,40,43	0,1	13419	
32,35,38,41,44	0,5	13420	
33,36,39,42,45	1,5	13421	
46,49,52,55,58	0,1	13422	
47,50,53,56,59	0,5	13423	
48,51,54,57,60	1,5	13424	
61,64,67,70,73	0,1	13425	
62,65,68,71,74	0,5	13426	
63,66,69,72,75	1,5	13427	
76,79,82,85,88	0,1	13428	
77,80,83,86,89	0,5	13429	
78,81,84,87,90	1,5	13430	
91,94,97,102,106	0,1	13431	
92,95,98,104,107	0,5	13432	
93,96,99,105,108	1,5	13433	
100,109,112,115,118	0,1	13434	Химический анализ, ФИЦ «ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА»
101,110,113,116,119	0,5	13435	
102,111,114,117,120	1,5	13436	Микробиология
Смешанный образец ЗШМ из всех отобранных проб	-	13462	
2,5,8,11,14	0,5	13411	Биотестирование
62,65,68,71,74	0,5	13412	
1,4,7,10,13	0,1	1159	
2,5,8,11,14	0,5	1160	
3,6,9,12,15	1,5	1161	
61,64,67,70,73	0,1	1162	
62,65,68,71,74	0,5	1163	
63,66,69,72,75	1,5	1164	
Смешанный образец ЗШО из всех отобранных проб (100%)	-	13456	Физический анализ, ООО "ПЕТРОМОДЕЛИНГ ЛАБ"
Смешанный образец ЗШО из всех отобранных проб (75%) + Кварц. Песок (25%)	-	13457	
Смешанный образец ЗШО из всех отобранных проб (50%) + Кварц. Песок (50%)	-	13458	
Смешанный образец ЗШО из всех отобранных проб (25%) + Кварц. Песок (75%)	-	13459	

Микробиологические исследования

Микробиологические исследования позволяют провести оценку санитарного состояния почв и грунтов. Санитарное состояние почвы — совокупность физико-химических и биологических свойств почвы, определяющих качество и степень ее безопасности в эпидемическом и гигиеническом отношении. Оценка показателей регулируется санитарными правилами и нормами (СанПиН 2.1.7.1287-03). Микробиологические исследования включают определение обязательных показателей:

- Индекс бактерий группы кишечной палочки (индекс БГКП);
- Индекс энтерококков (фекальные стрептококки);
- Патогенные бактерии (патогенные энтеробактерии, в т.ч. сальмонеллы, энтеровирусы)

В санитарно-эпидемиологическом отношении почвы и грунты могут быть разделены на следующие категории по уровню биологического загрязнения: чистая, умеренно опасная, опасная, чрезвычайно опасная.

Таблица 4.1.3.3.2. Оценка уровня биологического загрязнения почв и грунтов.

Категория загрязнения почв и грунтов	Индекс БГКП	Индекс энтерококков	Яйца гельминтов, экз/кг
Чистая	1-10	1-10	0
Умеренно опасная	10-100	10-100	1-10
Опасная	100-1000	100-1000	10-100
Чрезвычайно опасная	1000 и выше	1000 и выше	100 и выше

Результаты микробиологического исследования, представленные в таблице 4.1.3.3.3, свидетельствуют о том, что на рассматриваемой территории жизнеспособные яйца и личинки гельминтов не обнаружены.

Таблица 4.1.3.3.3. Результаты санитарно-микробиологического исследования.

Исследуемые показатели		Индекс БГКП	Индекс энтерококков	Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы
Ед. измерения		НВЧ бактерий в 1 г почвы		
Шифр пробы*	Характер пробы	Результаты исследования		
13411	Карта 1	<10	<10	Не обнаружены
13412	Карта 2	<10	<10	Не обнаружены
Санитарные нормы**		Не более 10	Не более 10	Не более 10

* - в соответствии с протоколом № ИЛЦ 12/174-1-20ЭТ от 17.12.2020, ИЛЦ ЦГ Сан-Эпидем Надзора, актами отбора 13411 и 13412 см. Приложения.

** - СП 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» с изменениями №1 от 25.04.2007 г.

Таким образом исследуемый золошлаковый материал относится к *чистой* категории загрязнения грунтов и с точки зрения санитарно-паразитологических показателей может применяться для рекультивации без ограничений.

Количественный химический анализ

Исследуемый золошлаковый материал был направлен на химические исследования для определения следующих показателей:

- рН(солевой), нефтепродукты, хлорид-ион;
- валовые формы тяжелых металлов: кадмий, медь, мышьяк, цинк, никель, свинец, железо; марганец, хром, кальций (методика М-МВИ-80-2008);
- подвижные формы тяжелых металлов: медь, цинк, никель, свинец, алюминий (методика М-МВИ-80-2008).

Определение водородного показателя солевой вытяжки осуществляется в соответствии с ГОСТ 26483-85. Сущность метода заключается в извлечении обменных катионов из образца с помощью раствора хлористого калия, с использованием стеклянного электрода.

Содержание нефтепродуктов определялось флуориметрическим методом, который заключается в экстракции нефтепродуктов из образца хлороформом или хлористым метиленом, концентрации экстракта и очистке его методом колоночной хроматографии, измерении интенсивности флуоресценции очищенного экстракта на анализаторе жидкости «Флюорат-2» (методика ПНД Ф 16.1:2.21-98).

Определение подвижных форм тяжелых металлов проводят в экстракте, получаемом с применением азотной кислоты, с концентрацией 0,5 моль/дм³ при нагреве 90 °С в течении 3-х часов. Для определения валовых форм тяжелых металлов их переводят в экстракт с помощью азотной кислоты концентрацией 5 М, с добавлением перекиси водорода, при нагреве в микроволновой печи (методика М-МВИ-80-2008).

Массовую долю тяжелых металлов в полученных экстрактах определяют методом атомно-эмиссионной спектрометрии (АЭС). Метод основан на измерении интенсивности излучения атомов определяемых элементов, возникающего при распылении раствора анализируемой пробы в аргоновую плазму, индуктивно возбуждаемую радиочастотным электромагнитным полем (методика М-МВИ-80-2008).

Содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов и величины рН солевой вытяжки в исследуемых пробах представлены в таблице 4.1.3.3.4. Протоколы лабораторных исследований приведены в Приложениях.

Методика МГУ-Лаб, в отличие от методики ФИЦ им.Докучаева, предполагает глубокое извлечение подвижных и валовых форм тяжелых металлов из ЗШМ в вытяжку, чем объясняется различие в значениях измеренных показателей.

Таблица 4.1.3.3.4. Результаты химического анализа ЗШМ.

Показатель		ПДК¹	ОДК² (Сумсь)	ФИЦ Докучаева	ИЦ МГУ-Лаб																	
				номера проб																		
				13462	13413	13414	13415	13416	13417	13418	13419	13420	13421	13422	13423	13424	13425	13426	13427	13428	13429	13430
рН солевой		-	-	8,68	9,7	9,92	9,59	9,57	9,66	10,06	9,47	9,79	9,56	10,19	11,16	9,72	10,24	10,66	11,27	11,29	10,89	9,89
Нефтепродукты, мг/кг		-	-	<0,005	-																	
Cl, ммоль/100г		-	-	<0,2	0,28	0,32	0,26	0,28	0,32	0,28	0,3	0,28	0,3	0,3	0,3	0,32	0,24	0,26	0,24	0,34	0,28	0,26
Подв. (мг/кг)	Cu	3,0	-	7,55	18,62	14,97	15,84	15,73	18,08	17,62	20,66	25,25	14,17	19,10	19,36	9,09	16,25	17,59	13,96	14,71	11,67	9,68
	Ni	4,0	-	1,49	4,73	3,10	3,30	4,62	4,67	4,84	5,04	4,79	3,62	4,91	5,33	3,35	5,52	3,48	5,07	4,60	1,44	2,38
	Pb	6	-	<1,0	0,37	0,38	0,37	0,47	0,43	0,44	0,47	0,49	0,37	0,50	0,33	0,39	0,60	0,38	0,47	0,49	0,26	0,32
	Zn	23	-	3,4	6,42	4,93	4,75	5,40	5,50	6,31	7,21	7,80	5,33	5,73	5,57	4,45	9,52	6,99	6,06	7,12	3,14	4,41
Вал. (мг/кг)	Al	-	-	-	88333	89178	92971	85771	105086	120260	110870	120120	115789	91638	94414	78129	128027	115310	121532	110844	74436	91408
	As	2,0	2	<1,0	12,2	6,6	8,7	16,2	11,9	13,9	16,1	18,2	11,7	11,8	9,5	9,0	17,3	15,9	14,6	13,2	6,1	8,1
	Ca	-	-	15925,0	35561	30476	28805	36738	37380	39945	36904	35655	36181	36148	36048	30113	41517	31118	41700	37586	16627	25081
	Cd	-	0,5	<1,0	0,3	0,2	0,3	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,2	0,3
	Cr	-	-	29,35	53,2	35,3	44,1	56,1	54,0	52,6	54,7	60,5	49,2	45,2	54,6	39,9	52	47	54	48	23	38
	Cu	-	33	81,3	318	284	328	316	354	420	432	553	426	372	367	281	377	540	387	295	242	304
	Fe	-	-	8842,5	38630	57791	53572	32992	35268	44328	35793	40689	43021	51022	53185	42819	65868	59789	57320	53733	85334	64123
	Mn	1500,0	-	40,8	552	881	540	491	597	721	625	612	729	703	612	613	798	776	795	628	459	424
	Ni	-	20	26,3	65,1	56,5	62,3	68,5	75,3	90,5	87,0	94,0	89,6	78,6	86,8	62,9	120,6	99,8	73,9	96,1	45,8	62,1
	Pb	32,0	32	3,8	54,9	51,6	57,7	64,6	58,1	72,2	71,4	81,7	64,8	71,0	57,0	51,9	92	69	73	74	64	67
	V	150	-	-	278,9	244,8	283,2	268,6	336,1	372,8	335,9	438,2	382,7	287,5	362,7	238,0	296	320	263	251	143	225
	Zn	-	55	25,4	74,5	40,2	67,5	82,0	63,0	93,8	118,4	128,1	276,8	169,9	58,3	49,7	168	79	79	97	28	47
Si		-	-	-	182295	206792	220535	156087	182310	227263	192486	204585	218824	185133	196636	174948	256702	234409	226852	226992	302293	220750

Основным критерием оценки уровня химического загрязнения почв и грунтов населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий является ПДК или ОДК химических элементов в почвах и грунтах (ГОСТ 17.4.3.06-86 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ»). Нормативные показатели ПДК и ОДК химических веществ в почве установлены требованиями СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

Для применения ЗШМ-1 / ЗШМ-2 его качественные показатели должны соответствовать требованиям, указанным в ТР Производства

Таблица 4.1.3.3.5. Сравнение измеренных химических показателей ЗШМ с требованиями ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020.

Наименование показателя	Значение (ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020)	Показатели исследуемого ЗШМ (100%)
Нефтепродукты, мг/кг	≤ 1000	$< 0,005$
<i>Валовые формы тяжелых металлов, мг/кг</i>		
Кадмий	$\leq 0,5$	0,2 - 0,54
Медь	$\leq 33,0$	81,3 – 552,6
Мышьяк	$\leq 2,0$	1,0 - 18,2
Цинк	$\leq 55,0$	25,4 - 276,8
Никель	$\leq 20,0$	45,8 - 120,6
Свинец	$\leq 32,0$	3,8 – 92,0
Марганец	≤ 1500	40,8 – 880,6
<i>Подвижные формы тяжелых металлов, мг/кг</i>		
Медь	$\leq 3,0$	7,55 – 31,90
Цинк	$\leq 23,0$	3,14 – 15,70
Свинец	$\leq 6,0$	0,26 - 0,60
Никель	$\leq 4,0$	1,49 – 12,90

Результаты исследования выявили превышения ПДК по следующим веществам: Cu(подв.), Ni(подв.), As(вал.), Pb(вал.), V(вал.). Превышения ОДК по следующим веществам: As(вал.), Cu(вал.), Ni(вал.), Pb(вал.), Zn(вал.).

Таким образом по химическим показателям исследуемый материал, в соответствии с ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, относится к категории **ЗШМ-2**.

Биотестирование проб ЗШМ-2

Методика определения токсичности отходов методом биотестирования заключается в определении безвредной кратности разведения в водных вытяжках для двух тест-

объектов разных таксономических групп (методики ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1:2.3.13-06 / 16.1:2.3:3.10-06 и ФР.1.39.2007.03223). Методика для ЗШМ заключается в определении смертности тест-организмов: *Paramecium caudatum* Erenberg и *Ceriodaphnia affinis* Liljeborg под воздействием токсических веществ в водных вытяжках из ЗШМ. (Методика определения токсичности золошлаковых отходов методом биотестирования на основе выживаемости парамеций и цериодафний (ФР.1.39.2007.04104, ПНД Ф Т 16.3.12-07)). Токсическое воздействие определяется по смертности тест-организмов за определенный период экспозиции. При острой токсичности наступает гибель 50 % и более организмов в лабораторной популяции парамеций через 24 часа, цериодафний – через 48 часов экспозиции в изучаемой водной вытяжке. Класс опасности отходов устанавливается по кратности разведения водной вытяжки, при которой не выявлено вредного воздействия на биологические объекты (когда гибель биологических объектов в наиболее чувствительной тест-системе не превышает 10 % за 24 часа для парамеций и 48 часовую экспозицию для цериодафний).

Отнесение отхода к пятому классу опасности основано на действии водной вытяжки отхода без ее разведения для определения других классов опасности определяется воздействием разведений водной вытяжки с соответствующей кратностью разведения. Значения кратности разведения водной вытяжки из отхода и их соответствие с классом опасности приведены в таблице 4.1.3.3.6.

Таблица 4.1.3.3.6. Соответствие значения кратности разведения водной вытяжки с классом опасности отхода.

Класс опасности отхода	Кратность (Кр) разведения водной вытяжки из отхода <1>
I	$K_p > 10000$
II	$1000 < K_p \leq 10000$
III	$100 < K_p \leq 1000$
IV	$1 < K_p \leq 100$
V	$K_p = 1$

Результаты биотестирования, представленные в таблице 4.1.3.3.7, получены с применением методик ФР.1.39.2007.03222, ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1:2.3.13-06 / 16.1:2.3:3.10-06, которые не предусматривают нейтрализацию pH водных вытяжек, в связи с чем гибель тест-объектов характеризует исследованные пробы как отходы IV класса опасности.

Таблица 4.1.3.3.7. Результаты биотестирования, с применением методик ФР.1.39.2007.03222, ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1:2.3.13-06 / 16.1:2.3:3.10-06.

№ Пробы*	Характер пробы	Показатели			Результаты биотестирования							
					Инфузории, % гибели				Дафнии, % гибели			
		pH	NaCl, г/дм ³	O ₂ , мг/дм ³	Кратность разведения водной вытяжки							
					1	100	1000	10000	1	100	1000	10000
1159	Карта 1, глубина 0,1м	8,71	0,21	10,48	10	0	0	0	100	0	0	0
1160	Карта 1, глубина 0,5м	8,53	0,20	10,47	9,52	0	0	0	100	0	0	0
1161	Карта 1, глубина 1,5м	8,39	0,19	10,47	5,77	0	0	0	100	0	0	0
1162	Карта 2, глубина 0,1м	8,65	0,19	10,38	1,96	0	0	0	100	0	0	0
1163	Карта 2, глубина 0,5м	8,85	0,19	10,47	1,67	0	0	0	100	0	0	0
1164	Карта 2, глубина 1,5м	8,85	0,17	10,39	4,55	0	0	0	100	0	0	0

Оценка отклика гидробионтов на водные вытяжки ЗШМ-2 без их нейтрализации отражает их острое токсическое воздействие. В случае, если такое токсическое воздействие обусловлено только высокой щелочностью водной вытяжки за счет присутствия Ca(OH)₂, то в природных условиях они снижаются за счет сорбции CO₂ из атмосферного воздуха. Для имитации этого процесса в биотестировании для оценки токсичности ЗШМ-2 применяется методика ФР.1.39.2007.04104 (ПНД Ф Т 16.3.12-07), которая предусматривает предварительную нейтрализацию водных вытяжек барбатированием CO₂. Данный способ нейтрализации имитирует природный процесс «сорбции» CO₂ атмосферного воздуха кальцийсодержащими щелочными растворами с последующим выпадением из растворов CaCO₃ и нейтрализации самого раствора.

Результаты, полученные с предварительной нейтрализацией водных вытяжек по методике ФР.1.39.2007.04104 (ПНД Ф Т 16.3.12-07) представлены в таблице 4.1.3.3.8.

Таблица 4.1.3.3.8. Результаты биотестирования проб ЗШМ-2, с применением методик ФР.1.39.2007.04104 и ПНД Ф Т 16.3.12-07.

№ Пробы *	Характер пробы	Условия проведения биотестирования						Результаты биотестирования							
		до нейтрализации			после нейтрализации			Инфузории, % гибели				Цериодафнии, % гибели			
		рН	солесодер жание NaCl, г/дм³	O₂, мг/дм³	рН	солесодер жание NaCl, г/дм³	O₂, мг/дм³	Кратность разведения водной вытяжки							
								1	100	1000	10000	1	100	1000	10000
1159	Карта 1, глубина 0,1м	8,48	0,23	10,3	5,95	0,22	9,21	0	0	0	0	5	0	0	0
1160	Карта 1, глубина 0,5м	8,31	0,23	10,38	6,12	0,22	9,07	0	0	0	0	5	0	0	0
1161	Карта 1, глубина 1,5м	8,24	0,23	10,27	6,14	0,22	9,13	0	0	0	0	0	0	0	0
1162	Карта 2, глубина 0,1м	8,40	0,22	10,18	6,06	0,21	9,4	0	0	0	0	0	0	0	0
1163	Карта 2, глубина 0,5м	8,35	0,22	10,27	6,15	0,2	9,36	0	0	0	0	0	0	0	0
1164	Карта 2, глубина 1,5м	8,53	0,22	10,46	5,98	0,21	9,42	0	0	0	0	0	0	0	0

*В соответствии с протоколами и актами отбора № А-1159-11 - №А-1164-11, ЛЭТАП МГУ имени М.В. Ломоносова, см. Приложения.

Результаты биотестирования водных вытяжек ЗШМ-2 после нейтрализации путем барбатирувания CO₂ отражают снижение негативного воздействия на гидробионты вплоть до полного исключения вредного воздействия на гидробионтов.

Для обеспечения соблюдения требований к грунту на основе ЗШМ-2 об отсутствии вредного воздействия его водной вытяжки на гидробионты целесообразно дополнить технологический регламент и технические условия контролем показателя кратности разведения водных вытяжек исследуемого ЗШМ-2 по методике ФР.1.39.2007.04104 (ПНД Ф Т 16.3.12-07), для обоснования его безвредности.

Водно-миграционный эксперимент

Водно-миграционный эксперимент проводился с целью оценки вымывания загрязняющих веществ из ЗШМ-2 под действием атмосферных осадков. Оценка проводилась в отношении самого ЗШМ-2 и серии его разбавлений инертным материалом – кварцевым песком. Для приготовления смесей на основе ЗШМ-2 в первую очередь осуществляли определение влажности образцов ЗШМ-2 и кварцевого песка (по методике ГОСТ 5180-2015). Влажность ЗШМ-2 составила 30%. Опыт состоял из 4-х вариантов смесей на основе ЗШМ-2 и кварцевого песка, в трех повторностях (таблица 4.1.3.3.9).

Таблица 4.1.3.3.9. Соотношения «ЗШМ-2 – кварцевый песок» в проводимом исследовании.

№ Смеси	Доля компонентов, %		Масса компонентов, г	
	Золошла-ковая смесь, %	Песок кварцевый, %	ЗШМ-2, г	Песок кварцевый, г
1	25	75	715	1500
2	50	50	1430	1000
3	75	25	2145	500
4	100	0	2860	0

Выбор таких соотношений «ЗШМ-2 – кварцевый песок» в смесях обоснован тем, что в рамках проводимого исследования, необходимо оценить при какой доле опасного компонента его воздействие окажется безвредным для биоты и приемлемым для рекультивации земель.

Эксперимент по исследованию лизиметрических вод, в концепции проводимого исследования, представляет собой лабораторную модель образования и распространения в компоненты природной среды и биогеоценозы химических компонентов ЗШМ-2 при их промывании атмосферными осадками. Постановка лизиметрического эксперимента наряду с биотестированием водной вытяжки из ЗШМ-2 обусловлена тем, что полученная таким

способом водная вытяжка имеет характеристики приближенные к формирующемуся природными условиями внутреннему стоку. Собственно, лизиметрический эксперимент, в рамках проводимого исследования, является процессом моделирования естественных условий при применении ЗШМ-2 для рекультивации нарушенных земель. Такой метод получения позволит оценить динамику формирования стока и поступления химических компонентов исследуемого ЗШМ-2 при выщелачивании его естественным путем.

Для этого были подготовлены экспериментальные колонки с инфильтрацией жидкого стока, наполненные водой по принципу сообщающихся сосудов (Рис. 4.1.3.3.5). Вода из резервуара (7) течет по трубке (5), которая при необходимости перекрывается зажимом (6), при этом вода постепенно заполняет емкость с исследуемым образцом (1), отделенным от резиновой пробки (4) двумя сетками (3) диаметром 0,5мм и дренажом (2), находящимся между ними и состоящим из кварцевой крошки диаметром 0,5-0,7 см. Экспериментальные сосуды конической формы заполнялись образцами смесей из четырех вариантов опыта, так что высота лизиметрической колонки достигала 20-22 см. После осуществляли полив смесей отстоявшейся дехлорированной культивационной водой и герметизировали емкость с исследуемым образцом с помощью перекрывания зажима на 24 часа. По истечении 24 часов фильтрационную воду сливали и отбирали в пластиковые емкости объемом 100 мл фильтрат для проведения дальнейших анализов. В отобранных водных вытяжках определяли солесодержание и измеряли рН по методике ЦВ 5.18.19.01-2005 (ФР.1.29.2006.02149) и использовали для постановки биотестирования в Лаборатории экотоксикологического анализа почв (ЛЭТАП МГУ), а также передавали на КХА.

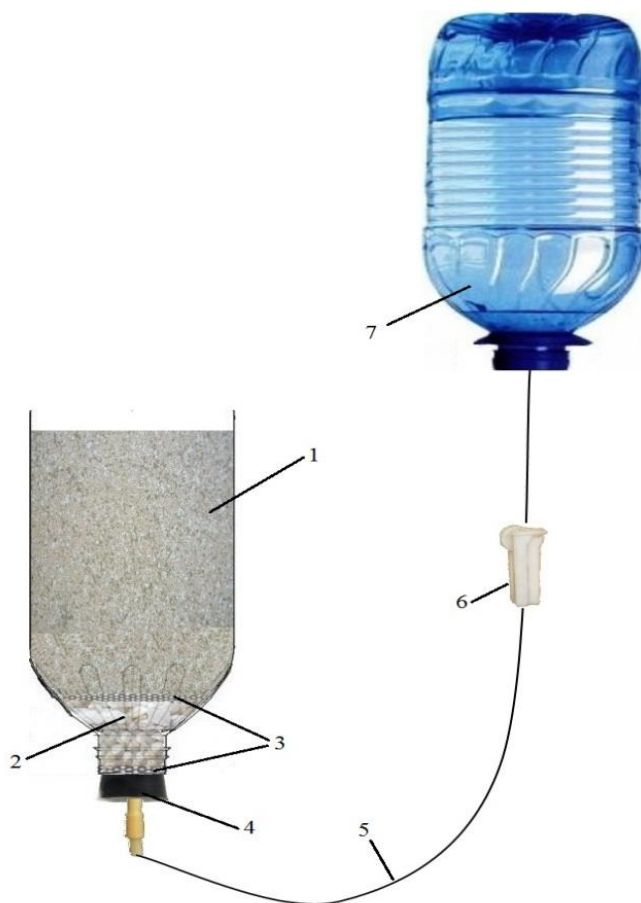


Рисунок 4.1.3.3.5. Заполнение экспериментальной колонки водой.

Сам пролив осуществлялся водой, которая отстаивалась в течении 2-х суток, что делалось для исключения вероятности воздействия на гидробионтов собственных химических свойств применяемой воды. Запланированный к инфильтрации объем воды соответствовал среднегодовому количеству осадков прилегающего района и рассчитывался следующим образом:

Объем осадков в год в городе Иркутск = 450 мм (450 л/м²);

Диаметр емкости с исследуемым образцом 15см, $S = 0,0176 \text{ м}^2$;

Для имитации годового количества осадков потребуется пролить в каждый сосуд:
 $450 \text{ л/м}^2 * 0,0176 \text{ м}^2 = 7,92 \text{ л.}$

Вода имела следующие усредненные показатели: рН = 7,51, концентрация растворенного NaCl – 0.25 г/дм³, и содержание растворенного кислорода - 0,46 мг/дм³. Объем однократного пролива в сутки составлял 1,5 л, выбор такого объема обусловлен значениями влагоемкости используемых грунтосмесей, которая в среднем составляет около 63% и высотой капиллярного поднятия, в среднем равной 20 см.

Формирование фильтрующегося стока из смесей, приготовленных на основе ЗШМ-2, производилось в процессе двухкратного залива смесей, каждый из которых эквивалентен

20% от общего годового объема осадков. В итоге были получены фильтраты из каждой смеси на основе ЗШМ-2, описанные в таблице 4.1.3.3.11.

Биотестирование фильтратов лизиметрического эксперимента

Биотестирование фильтратов лизиметрического эксперимента проводилось по методике ФР.1.39.2007.04104 (ПНД Ф Т 16.3.12-07). В таблице 4.1.3.3.3 цветом отражено соответствие оценки показателя биологического отклика со значением измеряемого показателя БО. Каждой оценке соответствует класс опасности отхода. Результаты измерения биологического отклика примененных тест объектов отражены в таблице 4.1.3.3.10.

Таблица 4.1.3.3.10. Оценка показателей биологического отклика.

Значение измеряемого показателя биологического отклика	Оценка показателя биологического отклика	Класс опасности отхода
0-10 включительно	не токсично, не оказывает вредного воздействия	V
> 10 до 50	токсично	IV
50 и более	острая токсичность	IV

Кратность разведения водной вытяжки признается не оказывающей вредное воздействие на гидробионтов по отклонению измеренного отклика от контроля не более, чем на 10%.

Таким образом, критерием острой токсичности служит гибель 50 % и более тест-объектов за 48 часов для цереодафний и 24 часов для инфузорий в исследуемой пробе при условии, что в контрольном эксперименте гибель не превышает 10 %, а критерием отсутствия вредного воздействия на гидробионты – гибель не более 10% .

Если рН исследуемой водной вытяжки из ЗШМ-2 больше 8,2, то ее следует нейтрализовать пропусканием диоксида углерода CO_2 с расходом 2-3 л в течение 15-20 мин, что обеспечит стабилизацию щелочности и смоделирует условия сорбции CO_2 воздуха щелочным раствором с последующим образованием нерастворимого осадка CaCO_3 , в случае если щелочность обусловлена присутствием $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Помутнение водной вытяжки и выпадение осадка отмечалось в лабораторном журнале. По окончании нейтрализации водную вытяжку аэрировали в течение 20 минут и ставили в холодильник на 24 часа для стабилизации рН и установления равновесия. После температуру водной вытяжки из ЗШМ-2 доводили до $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и измеряли рН, концентрацию растворенного NaCl и кислорода O_2 (должна быть не ниже 6 мг/дм³).

В пробах фильтратов, собранных при проливе смесей на основе ЗШМ-2 оценены токсичность и безвредная кратность разведения с применением биотестирования на основе тест-объектов *Paramecium caudatum* Erenberg (Инфузории), *Ceriodaphnia affinis* Liljeborg (Цериодафнии). Результаты биотестирования фильтратов лизиметрического эксперимента, полученных с лизиметрического эксперимента по методике ФР.1.39.2007.04104 (ПНД Ф Т 16.3.12-07) представлены в таблице 4.1.3.3.11.

Биотестирование водных вытяжек из разработанных смесей проводилось в несколько этапов. На каждом этапе объем пролитой воды через экспериментальные колонки составлял 20% от среднегодового количества осадков. Данное решение позволяет более точно определять химические показатели рекультиванта во временной динамике, а также позволит обосновать при какой доле годового количества осадков вредное воздействие рекультиванта на окружающую среду исключается.

Результаты биотестирования, проведенного после первого залива для большинства смесей свидетельствуют об остром токсическом воздействии на гидробионтов. Отсутствие острой токсичности наблюдается в отдельных проворностях фильтратов смесей с долей ЗШМ-2 25 и 50 %.

С учетом сильнощелочных значений рН, полученных после первого залива смесей, они нейтрализовывались перед биотестированием тем же способом что и исходный ЗШМ-2, который предусмотрен методикой ФР.1.39.2007.04104, но нейтрализация не обеспечила исключение вредного воздействия на гидробионтов.

После второго залива все фильтраты характеризуются отсутствием вредного воздействия на гидробионты. Процент гибели, используемых тест-организмов, вероятнее всего находившийся в прямой зависимости от солесодержания, наличия токсичных элементов и динамики рН водных вытяжек, заметно уменьшился.

Таблица 4.1.3.3.11. Результаты биотестирования водных проб, полученных с лизиметрического эксперимента.

Объем пролитой воды в размере 20% от годовой нормы							
№ повторности	Доля ЗШМ-2 в смеси	До нейтрализации		После нейтрализации		Инфузории, % гибели	Цериодафнии, % гибели
		рН, ед. рН	Солесодержание NaCl, г/дм ³	рН, ед. рН	Солесодержание NaCl, г/дм ³		
1	25	8,60	0,33	6,09	0,35	0,0	50,0
2		8,71	0,32	6,26	0,34	0,0	3,3
3		8,64	0,35	6,32	0,36	0,0	10,0
1	50	8,76	0,42	6,39	0,42	0,0	26,7
2		8,73	0,41	6,39	0,43	0,0	26,7
3		8,81	0,46	6,30	0,49	0,0	6,7
1	75	8,68	0,43	6,17	0,44	0,0	46,7
2		8,87	0,46	6,25	0,47	0,0	66,7
3		8,90	0,47	6,19	0,47	0,0	76,7
1	100	9,32	0,53	6,25	0,54	0,0	56,7
2		9,41	0,57	6,17	0,60	0,0	83,3
3		9,37	0,57	6,15	0,58	0,0	80,0

Объем пролитой воды в размере 20% от годовой нормы, пролитый повторно						
№ повторности	Доля ЗШМ в смеси	Объем пролитой воды, мл/доля (% от годовых осадков)	рН	Солесодержание NaCl, г/дм³	Инфузории, % гибели	Цериодафнии, % гибели
1	25	1500/20	8,09	0,64	0,0	10,0
2			7,82	0,54	0,0	0,0
3			7,88	0,56	0,0	5,0
1	50	1500/20	8,06	0,56	0,0	0,0
2			8,26	0,40	0,0	0,0
3			8,23	0,81	0,0	0,0
1	75, объединенная	1500/20	8,50	0,65	0,0	0,0
1	100, объединенная	1500/20	8,82	0,74	0,0	0,0

Результаты биотестирования лизиметрических вод свидетельствуют о том, что разбавление ЗШМ-2 инертным материалом даже в соотношении 25(ЗШМ-2) / 75(песок) не влияет на снижение воздействия на гидробионтов, т.к. процент гибели тест-объектов остается высоким во всех вариантах смеси. Негативное воздействие на окружающую среду от исследуемого ЗШМ-2 носит кратковременный характер и уже после второго пролива

сводится к минимуму, о чем свидетельствует отклик тест-объектов. Таким образом разбавление ЗШМ-2 инертными материалами не эффективно.

КХА фильтратов лизиметрического эксперимента

Фильтраты, полученные в ходе лизиметрического эксперимента также были направлены на исследование химического состава для анализа возможности распространения токсичных элементов ЗШМ-2 (медь, свинец, цинк, алюминий, мышьяк, марганец, кадмий, никель, железо, кальций и др.) в сопредельные среды. При химическом анализе были использованы следующие методики: ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97; ПНД Ф 14.1:2:4.139-98; РД 52.24.526-2012, ПНД Ф 14.1:2:4.137-98; ПНД Ф 14.1:2:4.157-99.

Исследование содержания МГУ-Лаб проводилось по методике, в которой пробоподготовка подразумевает применение царской водки (смесь концентрированных азотной HNO_3 и соляной HCl кислот, взятых в соотношении 1:3 по объёму) для определения валовых показателей и ацетат-амонийный буфер для подвижных форм, в отличии от методики ФИЦ Почвенного института им. Докучаева, где применяется азотная кислота, концентрации 0,5 моль/дм³ и 5М для подвижных и валовых форм соответственно.

Химический анализ в лизиметрическом эксперименте позволяет симитировать миграцию токсичных веществ, на прилегающие по отношению к рекультивируемым территориям области, извлекаемых атмосферными осадками.

Результаты химического анализа содержания тяжелых металлов в фильтрационных водах, полученных на основании лизиметрического эксперимента представлены в таблице 4.1.3.3.12.

После повторного пролива воды, в размере 20% от годовой нормы атмосферных осадков, наблюдается снижение концентрации вредных веществ в лизиметрических водах в несколько раз в компонентах: меди в 37 раз, цинка в 33 раза, никеля в 7 раз, железа в 34 раза, марганца в 16 раз, хрома в 20 раз. Также стоит отметить увеличение концентрации кальция в ~2 раза и незначительное увеличение концентрации хлорид иона.

Таблица 4.1.3.3.12. Результаты химических показателей лизиметрического опыта в пробах вод.

№ пробы*		Характер пробы**	рН, ед. рН	Медь, мг/дм ³	Цинк, мг/дм ³	Никель, мг/дм ³	Свинец, мг/дм ³	Мышьяк, мкг/дм ³	Железо, мг/дм ³	Алюминий мг/дм ³	Марганец, мг/дм ³	Хром, мг/дм ³	Кальций, мг/дм ³	Хлорид-ион, мг/л
1		2	3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7
Объем пролитой воды (20% от годовых осадков)	13465	25/75	7,51	0,01	0,059	<0,015	0,03	<2,0	0,08	0,08	0,01	0,02	51,2	25,1
	13466	50/50	8,09	0,18	0,045	0,024	0,06	<2,0	5,30	1,50	0,47	0,10	167,0	26,0
	13467	75/25	8,31	0,19	0,046	<0,015	<0,02	<2,0	5,40	1,43	0,49	0,12	196,7	26,6
	13468	100	8,93	0,75	0,166	0,101	<0,02	<2,0	26,61	1,63	2,08	0,40	279,4	27,5
Объем пролитой воды (20% от годовых осадков)	13469	25/75	8,09	0,02	0,015	<0,015	0,02	<2,0	0,15	0,50	0,02	<0,02	158,4	27,5
	13470	50/50	8,24	<0,1	0,007	<0,015	<0,02	<2,0	0,07	0,67	0,01	<0,02	236,0	33,0
	13471	75/25	8,35	0,02	0,004	<0,015	0,12	<2,0	0,24	1,22	0,02	<0,02	236,7	31,4
	13472	100	8,67	0,02	0,005	<0,015	<0,02	<2,0	0,77	1,36	0,13	<0,02	308,1	33,2

* - в соответствии с протоколом №19-В от «05» февраля 2021г. ФИЦ «ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА», актами отбора 13465-13472 см. Приложения

** - соотношение массовой доли кварцевый песок/ЗШМ-2 (сухая проба)

Исследование физических свойств фильтратов лизиметрического эксперимента

Для определения основных физических характеристик ЗШМ-2, необходимых для принятия проектных решений о его потенциальном применении в различных областях промышленности, необходимо определение физических характеристик лабораторным путем. Для оценки вариантов смесей на основе ЗШМ-2 с наиболее благоприятными физическими свойствами были приготовлены те же варианты смесей, которые исследовались в лизиметрическом эксперименте.

Основными физическими характеристиками грунтов, определяющими их возможное направление использования, в том числе грунтов на основе ЗШМ-2, являются следующие: влажность; плотность; границы текучести и раската; плотность минеральных частиц; гранулометрический состав; содержание органического вещества; степень разложения (для торфов); коэффициент фильтрации; коэффициент выветрелости; максимальная плотность и оптимальная влажность.

Для исследования физических свойств грунтов, были отобраны пробы согласно актам отбора проб №13456-13459, которые затем были переданы в испытательную лабораторию ООО «Петромоделинг Лаб». В Таблице 4.1.3.3.13 приведено соответствие экспериментальных вариантов грунтов с присвоенными им шифрами и актами отбора проб.

Таблица 4.1.3.3.13. Соответствие экспериментальных вариантов смесей с присвоенными шифрами и актами отбора для определения физических свойств.

Вариант опыта	Компоненты смеси		№ акта отбора пробы грунта
	ЗШМ-2	Кварцевый песок	
	Содержание, %		
1	100	0	13456
2	75	25	13457
3	50	50	13458
4	25	75	13459

При исследовании физических свойств определялись следующие показатели экспериментальных смесей: гранулометрический состав (% содержания разных фракций), гигроскопическая влажность, плотность частиц, природная влажность, плотность грунта, коэф. пористости, угол откоса, коэф. фильтрации. Результаты исследований представлены в таблице 4.1.3.3.14.

Таблица 4.1.3.3.14. Результаты анализа физических свойств грунтов.

Номер пробы*	Характер пробы**	Содержание частиц, %									Степень неоднор. гран. состава	Гигроскопическая влажность, %	Плотность частиц грунта, г/см ³	Влажность природная, %	Плотность грунта, г/см ³			Коэффициент пористости, д.е.			Угол откоса, градус		Коэффициент фильтрации, м/сут			Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
		свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	Меньше 0,05 мм					природного сложения	в максимально рыхлом состоянии	в максимально плотном состоянии	природного сложения	в максимально рыхлом состоянии	в максимально плотном состоянии	в воздушно-сухом состоянии	под водой	природного сложения	в максимально рыхлом состоянии	в максимально плотном состоянии	
		A ₁₀	A ₅	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{0,01}					ρ	ρ _{min}	ρ _{max}	e	e _{max}	e _{min}	φ _s	φ _w	K _φ	K _{φ, max} x	K _{φ, min}	
13456	100	0,0	0,2	0,5	1,0	1,6	21,7	21,1	53,9	-----	2,42	0,1	2,52	23,4	-	0,84	1,01	-	2,000	1,495	37,2	32,5	-	1,23	0,43	Песок пылеват. однород.
13457	75/25	0,0	0,5	0,5	19,1	6,5	4,5	18,2	50,7	-----	2,95	0,1	2,50	19,8	-	1,01	1,19	-	1,475	1,101	37,5	32,0	-	0,95	0,19	Песок пылеват. однород.
13458	50/50	0,0	0,8	0,6	39,4	10,7	12,8	16,4	19,3	-----	13,48	0,1	2,55	11,8	-	1,30	1,45	-	0,962	0,759	35,5	30,0	-	1,13	0,38	Песок крупн. неоднород.
13459	25/75	0,3	0,1	0,2	62,8	11,3	4,6	8,0	12,7	-----	15,36	0,0	2,61	7,5	-	1,46	1,65	-	0,788	0,582	35,5	30,0	-	1,15	0,46	Песок крупн. неоднород.

* - в соответствии с протоколом №Ф-1-2601/21 от 26.01.21, ООО "ПЕТРОМОДЕЛИНГ ЛАБ", актами отбора 13456 см. Приложения.

** - соотношение массовой доли ЗШМ-2/кварцевый песок (сухая проба)

Анализ гранулометрического состава позволяет изучить процентное содержание первичных не агрегированных частиц различной крупности по фракциям, выраженное по отношению их массы к общей массе грунта (ГОСТ 25100-2011). По степени неоднородности гранулометрического состава смеси подразделяются на однородные и неоднородные. На основании анализа гранулометрического состава приготовленных смесей, 1 и 2 варианты это песок пылеватый, однородный, а 3 и 4 – песок крупный, неоднородный.

Была проведена оценка соответствия полученных физических характеристик ЗШМ-2 и смесей на его основе с требованиями к физико-механическим показателям ЗШМ-2 ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 (ТР Производства золошлакового материала ШУ Н-ИТЭЦ), результат оценки соответствия представлен в таблице 4.1.3.3.15.

Таблица 4.1.3.3.15. Сравнение измеренных физико-механических характеристик ЗШМ-2 с требованиями ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020.

№	Наименование показателя	Значение (ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001- 2020)	Показатели исследуемого ЗШМ-2 (100%)	Оценка соответствия
1	Гранулометрический состав: <i>содержание фракций, 5,0-2,0 мм, %</i> <i>содержание фракций, 2,0-1,0 мм, %</i> <i>содержание фракций, 1,0-0,5 мм, %</i> <i>содержание фракций, 0,5-0,25 мм, %</i> <i>содержание фракций, 0,25-0,1 мм, %</i> <i>содержание фракций, менее 0,1 мм, %</i>	0,1 - 9,0 0,1 - 7,0 1,0 - 30,0 3,0 -30,0 5,0 - 90,0 0,1 – 79,0	0,5 1,0 1,6 21,7 21,1 53,9	соответствует
2	Насыпная плотность, кг/м ³	700-1400	840-1010	
3	Коэф. пористости	Более 0,80	1,49 - 2,00	
4	Коэф. водонасыщения	0 - 0,5	-	не подлежит измерению
5	Коэф. фильтрации, м/сутки	0,3 -3	0,43 - 1,23	соответствует
6	Влажность, %	20-70	23,4	

Для грунтов нарушенного сложения показатель «плотность грунта природного сложения» не рассчитывается. Расчет коэффициента водонасыщения напрямую связан с плотностью грунта природного сложения. Таким образом, отсутствует необходимость в контроле показателя коэффициента водонасыщения в грунтах нарушенного сложения, из-за чего целесообразно исключить его из числа контролируемых показателей технологического регламента.

Метод лабораторного определения степени пучинистости (ГОСТ 28622-90) распространяется только на пылевато-глинистые, крупнообломочные (с содержанием пылевато-глинистого заполнителя более 10% общей массы), песчаные (с содержанием

частиц мельче 0,05 мм более 2% общей массы), биогенные и искусственные грунты. Исходный ЗШМ-2, как и приготовленные смеси на его основе, относятся к песчаным грунтам, с содержанием частиц мельче 0,05мм менее 2% от общей массы. Таким образом для исследуемого ЗШМ-2 отсутствует необходимость в измерении степени пучинистости. В то же время показатель пучинистости является обязательным контролируемым показателем при строительстве капитальных застроек, из-за чего необходимо ввести ограничения по использованию ЗШМ-2 в строительстве.

По результатам, представленным в таблице 4.1.3.3.15 можно сделать вывод о том, что показатели исходного ЗШМ-2 полностью соответствуют требованиям ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, поэтому разбавление ЗШМ-2 инертными материалами, такими как кварцевый песок, для улучшения физико-механических характеристик не имеет смысла и материал может использоваться в чистом виде. Таким образом с учетом ранее описанных ограничений, материал может применяться для рекультивации нарушенных земель.

Радиологические исследования ЗШМ-2

Определение естественных радионуклидов (ЕРН) в почве территорий, отводимых под строительство и проектирование, производится путем гамма-спектрометрического анализа проб. Для определения радиационной безопасности ЗШМ-2 определили удельную активность ЕРН радия (^{226}Ra), тория (^{232}Th) и калия (^{40}K) и техногенного радионуклида цезия (^{137}Cs) в соответствии с методикой измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма – спектрометра с программным обеспечением «Прогресс».

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов ($A_{\text{эфф}}$) – это суммарная удельная активность естественных радионуклидов в материале, определяемая с учетом их биологического воздействия на организм человека. Расчет удельной эффективной активности естественных радионуклидов проводили по формуле:

$$A_{\text{эфф}} = A_{\text{Ra}} + 1,31A_{\text{Th}} + 0,085A_{\text{K}}, (1)$$

где A_{Ra} , A_{Th} , A_{K} - удельные активности радия, тория, калия соответственно, Бк/кг.

В соответствии с Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009) эффективная удельная активность ($A_{\text{эфф}}$) природных радионуклидов в строительных материалах и отходах промышленного производства, используемых для изготовления строительных материалов и готовой продукции не должна превышать 370 Бк/кг при использовании данных материалов в строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях (I класс), а для материалов, используемых в дорожном

строительстве в пределах территории населенных пунктов и зон перспективной застройки, а также при возведении производственных сооружений (II класс) – 740 Бк/кг.

Средние значения удельной активности радионуклидов и удельная эффективная активность естественных радионуклидов в пробах ЗШМ-2 представлены в таблице 4.1.3.3.16.

Таблица 4.1.3.3.16. Средние значения удельной активности радионуклидов и удельная эффективная активность естественных радионуклидов в пробе ЗШМ-2.

Определяемый показатель	Значение (ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020)	Результат измерений
$A_{эфф}$	<370	125±25
^{137}Cs	-	<7
^{40}K		<40
^{226}Ra		56,7±10,4
^{232}Th		50,1±10,0

Протокол №2-П от «02» февраля 2021г. ФИЦ «ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА», акт отбора 13462 см. Приложения Б.

Исходя из результатов определения активности радионуклидов, пробы ЗШМ-2 не загрязнены техногенным радионуклидом ^{137}Cs и характеризуются низкой удельной активностью цезия.

По требованиям ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 Эффективная удельная активность ($A_{эфф}$) естественных радионуклидов не должна превышать 370 Бк/кг. Таким образом исследуемый ЗШМ-2 полностью соответствует всем требованиям, удельная активность радионуклидов не превышает средних значений активностей радионуклидов в почвах и грунтах незагрязненных территорий.

Оценка закономерности изменения свойств ЗШМ-2

Для оценки закономерностей изменения свойств ЗШМ-2 был проведен статистический анализ результатов КХА ЗШМ-2, результатов биотестирования ЗШМ-2, результатов биотестирования водных проб ЗШМ-2 и результатов химических показателей лизиметрических вод.

Статистический анализ проводился в программе STATISTICA. К исследуемым данным применялись следующие методы статистической обработки:

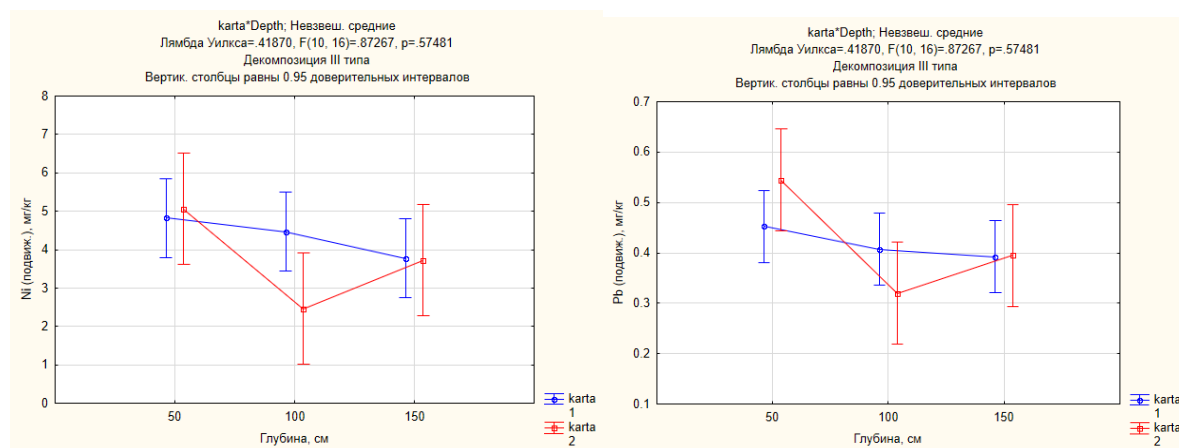
1. Первичный анализ описательных статистик. Данный анализ проводился для формирования алгоритма проведения дальнейших статистических анализов, по исследуемым показателям были оценены такие статистические характеристики, как: объем выборки, среднее арифметическое, медианна, минимум, максимум, дисперсия и стандартное отклонение и сумма выщелоченных веществ.

2. Двухфакторный дисперсионный анализ, где фактором выступали процентное содержание ЗШМ-2 и порядковый номер пролива в искусственном грунте, проводился параметрическим методом, через построение модели ANOVA, различия по грациям фактора были рассчитаны, через критерий Тьюкки для выборок с биологическим показателем % гибели цериодафний.
3. Для выборок сформированных химическим показателями выполнялся анализ методом главных компонент, таким образом были определены две ведущие компоненты водной вытяжки полученной при лизиметрии ЗШМ-2.
4. Для оценки воздействия грунтов с различным процентным содержанием ЗШМ-2 на цериодафний был применен аналитический регрессионный метод наименьших квадратов, с помощью которого была применена макрокинетическая модель биологического роста на многокомпонентном субстрате.

Закономерности пространственного изменения свойств ЗШМ-2

Первичный анализ описательных статистик. В ходе проведения первичного анализа был сформирован общий алгоритм действий и оценены общие статистические характеристики показателей и нормальность исследуемых данных. Сами характеристики приводиться не могут так как являются просто рабочими расчетами и не несут ценности для итоговых выводов. Однако стоит заметить, что исходя из данного анализа исследуемые данные близки к нормальным, следовательно, правомерно применять указанную выше методологию двухфакторного дисперсионного анализа.

Двухфакторный дисперсионный анализ. По показателям содержания химических веществ в почвах двух карт был проведен двухфакторный дисперсионный анализ, с целью поиска статистически значимых различий, который проводился с помощью критерия Тьюкки. Исходя из того, что проведенный анализ отличался большим объемом показателей, в данном статистическом отчете будут приведены те, по которым были обнаружены значимые статистические отличия (рисунок 4.1.3.3.6).



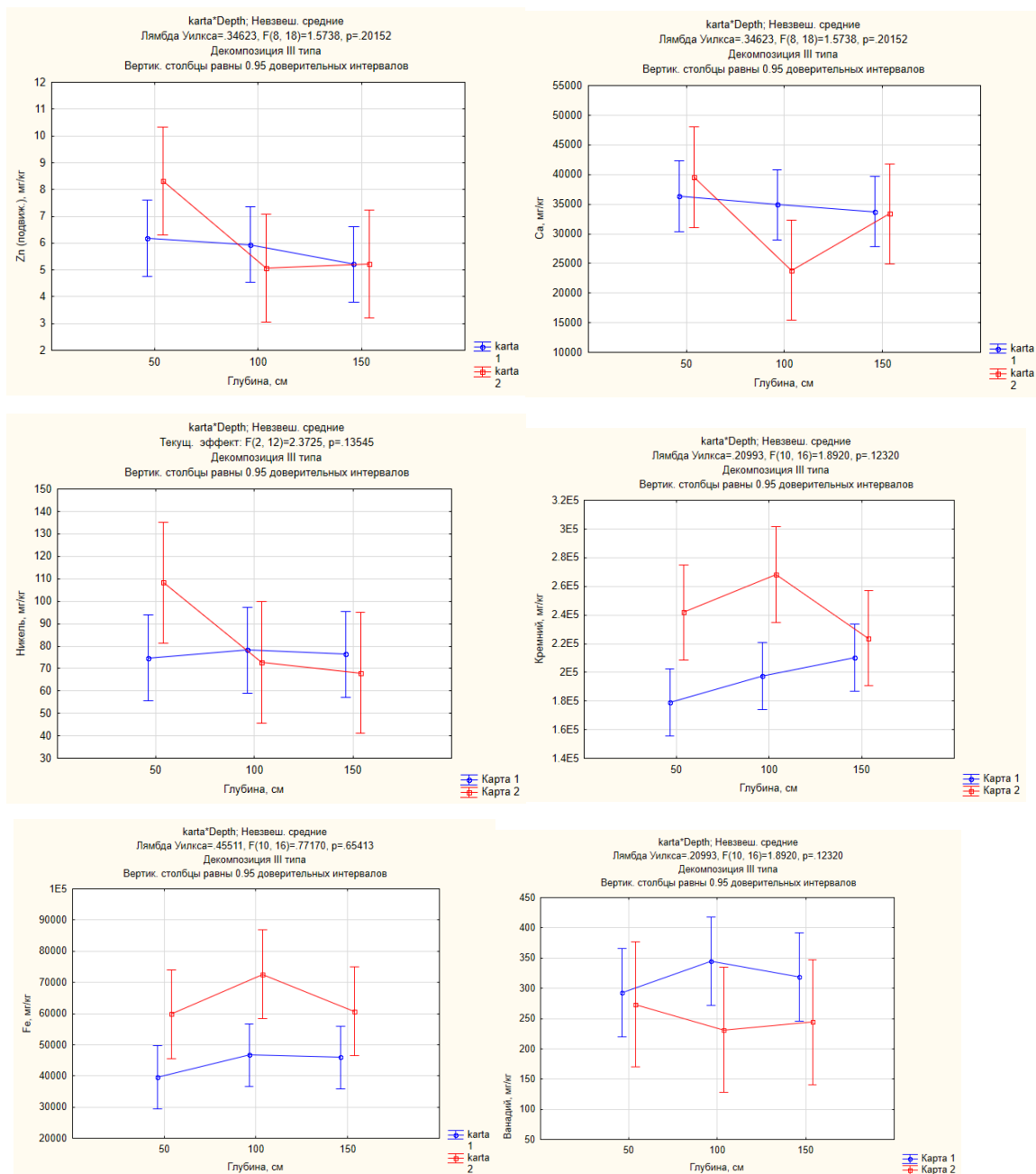


Рис. 4.1.3.3.6. Графическое отображение результатов двухфакторного дисперсионного анализа химических показателей ЗШМ-2 на двух различных картах с учетом глубины отбора.

Делая вывод об общем тренде отличий, стоит заметить, что образцы, полученные с глубины 1.5 м практически всегда схожи у двух карт. Однако отбираемые выше образцы, наоборот, демонстрируют отличия по многим химическим показателям. Также стоит заметить, что самые статистически выраженные отличия карты имеют по измеренному содержанию кремния.

Влияние компонентного состава фильтрующегося стока из ЗШМ-2 на отклик гидробионтов

Первичный анализ описательных статистик. В ходе проведения первичного анализа был сформирован общий алгоритм действий и оценены общие статистические характеристики показателей и нормальность исследуемых данных. Сами характеристики приводиться не могут так как являются просто рабочими расчетами и не несут ценности для итоговых выводов. Исходя из данного анализа исследуемые данные близки к нормальным, следовательно, правомерно применять указанную выше методологию двухфакторного дисперсионного анализа.

Сумма выщелоченных веществ из ЗШМ-2. Единственный показатель первичного анализа, который может быть приведен в отчете в качестве доказательной базы последующих выводов о благоприятном для окружающей среды проценте содержания ЗШМ-2 в грунте - это сумма выщелоченных веществ рассчитанная во всех исследуемых вариациях искусственного грунта за весь период проведения лизиметрического опыта. Результаты расчетов приведены на рисунке 4.1.3.3.7.

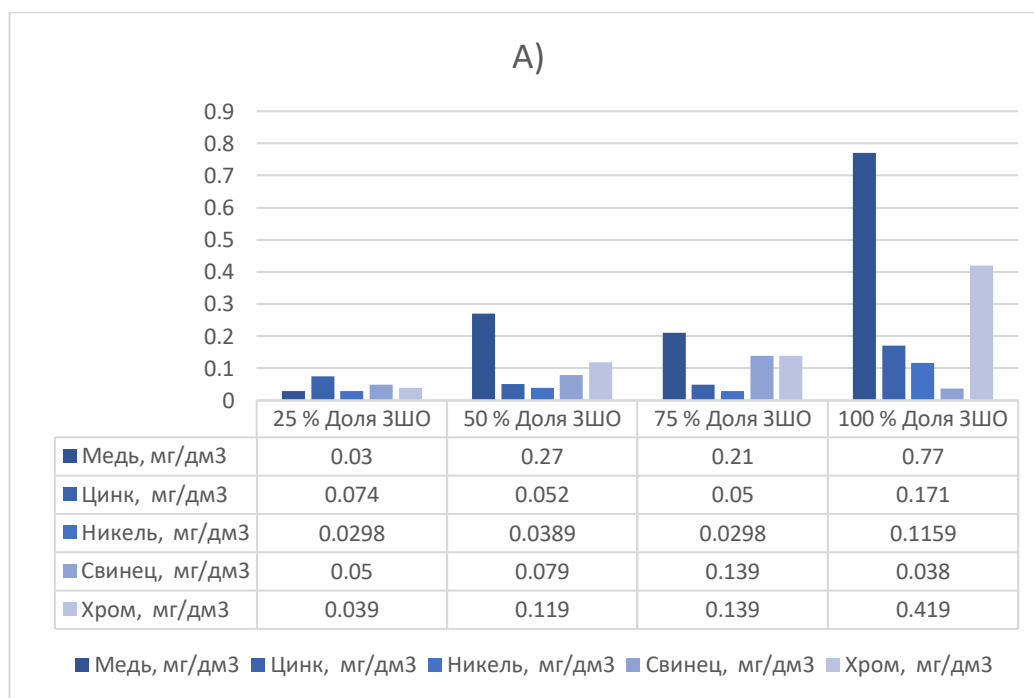




Рис. 4.1.3.3.7. Сумма выщелоченных маркерных веществ ЗШМ-2 за весь период проведения лизиметрического опыта в различных вариациях искусственного грунта: А) медь, цинк, никель, свинец, хром; Б) мышьяк, алюминий, марганец; В) железо, хлорид-ион, кальций.

Несмотря на существенные различия в количестве вымываемых компонентов из смесей содержащих разную долю ЗШМ-2 все они характеризуются одновременным исключением вредного воздействия на гидробионты, которое достигается после выпадения 20% годовой нормы осадков.

В связи с полученными результатами анализом методом главных компонент и двухфакторным дисперсионным анализом, было принято решение оценить воздействие путем применения макрокинетической модели биологического роста для многокомпонентного субстрата, ключевое преимущество которой в том, что она способна дать оценку показателя состояния исследуемой экологической системы, как в каждый конкретный момент времени, так и в общей динамике изменения (Глазунов Г.П. и др, 2018).

График кривой биологического роста популяции, согласно модели, имеет вид деформированного колокола, и не только отражает все стадии роста и развития, но и при фиксированном значении ведущего компонента вытяжки демонстрирует шесть особых точек. Каждая из шести точек на графике кривой биологического роста по модели является своеобразной границей, после которой происходит изменение кинетических показателей роста, таких как например скорость изменения средних величин показателя роста или их ускорений. Так же данные точки, при условии переменной ведущего компонента субстрата разграничивают зоны оптимума, угнетения и гибели популяции, в связи с чем при помощи данной модели можно получить показатель оптимальности концентрации данного компонента субстрата.

Модель демонстрирует нам зависимость микробиологического роста от концентрации, которая описывается уравнением следующего вида:

$$q = Cz^{-\beta}e^{-\frac{K}{z}} \quad (2),$$

где q-показатель клеточного роста; C- коэффициент, масштабирующий значения показателя роста q; β -коэффициент скорости отмирания клеток; K-коэффициент скорости роста клеток, а z – суммарная концентрация исследуемых химических веществ, которая рассчитывается как среднее геометрическое воздействующих компонентов почвенной вытяжки.

Коэффициенты уравнения (2) напрямую зависят от условий эксперимента, являются сжатыми показателями исходных данных системы, отражающие в себе клеточный рост, в связи с чем их нахождение напрямую связано с нелинейной регрессией экспериментальных данных.

Исходя из написанного ранее уравнения за скорость изменения роста и отмирания клеток отвечают коэффициенты β и K, следовательно содержание исследуемого компонента при котором функция достигает своего максимального значения определяется, как:

$$z_{max} = \frac{K}{\beta} \quad (3),$$

Переходя к результатам оценки воздействия химических компонентов лизиметрической вытяжки из-под грунтов с различным содержанием ЗШМ-2, стоит заметить, что при оценке воздействия отдельных компонентов лизиметрической вытяжки не было установлено вещества с высоким воздействием на отклик цериодафний. Однако, далее были проанализированы все возможные воздействия суммарных концентраций исследуемых химических веществ, составленные исходя из анализа главных компонент лизиметрического раствора приведенного выше. Основные рассчитанные суммарные концентрации представлены в таблице 4.1.3.3.16.

Среди них наибольшим коэффициентом детерминации (в 86%) обладает суммарная концентрация Cu, Cr и Ca. Модель для данной суммарной концентрации имеет следующий вид, рисунок 4.1.3.3.8.

Таблица 4.1.3.3.16. Рассчитанные суммарные концентрации, мг/дм³

Ceriodaphnia	7.9	8.0	3.7	2.7	9.5	10.0	10.0	10.0
Z(Fe/Mn/Cr/Cu/Ni/Zn)	0.0	0.2	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Z(Ca/Cl)	35.8	65.9	72.3	87.7	66.0	88.2	86.2	101.1
Z(Cu/Zn/Fe/Mn/Cr)	0.0	0.3	0.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Z(Ni, Pb, Al, Ca, Cl)	0.5	1.6	1.2	1.9	0.9	1.1	1.7	1.3
Z(Fe/Ca/Al/Cr/Cl)	0.7	5.1	5.5	10.6	1.4	1.5	2.1	2.9
Z (Cu/Zn/Ni/Pb/Mn)	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Z(Cu/Fe/Zn/Mn/Cr/Ca/Cl)	0.2	1.4	1.5	4.1	0.3	0.3	0.2	0.4
Z (Cu/Fe/Zn/Mn/Cr/Al)	0.0	0.4	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1
Z (Cu/Fe/Zn/Mn/Cr/Pb)	0.0	0.2	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Z (Cu/Fe/Zn/Mn/Cr/Pb/Ca/Cl)	0.2	0.9	0.9	2.1	0.2	0.2	0.2	0.3
Z (Cu/Fe/Zn/Mn/Cr/Pb/Al/Cl/Ca)	0.1	1.0	0.9	2.1	0.2	0.2	0.3	0.3
Z (all)	0.1	0.7	0.6	1.5	0.2	0.2	0.2	0.2
Z (Cu/Zn/Fe/Mn/Cr/Ca)	0.1	0.8	0.9	3.0	0.1	0.1	0.1	0.2
Z (Cu/Zn/Fe/Mn/Cr/Cl)	0.1	0.6	0.6	2.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Z (Cu/Zn/Fe/Mn)	0.0	0.4	0.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.1
Z (Mn/Cr/Ca)	0.2	2.0	2.3	6.1	0.4	0.4	0.4	0.9
Z (Fe/Mn/Cr/Ca)	0.2	2.5	2.8	8.9	0.3	0.2	0.4	0.9
Z (Zn/Mn/Cr/Ca)	0.2	0.8	0.9	2.5	0.2	0.1	0.1	0.2
Z (Cu/Mn/Cr/Ca)	0.1	1.1	1.2	3.6	0.2	0.3	0.2	0.4
Z (Cu/Mn/Ca)	0.2	2.4	2.6	7.6	0.4	0.6	0.5	0.9
Z (Cu/Cr/Ca)	0.2	1.4	1.6	4.4	0.4	0.7	0.4	0.5

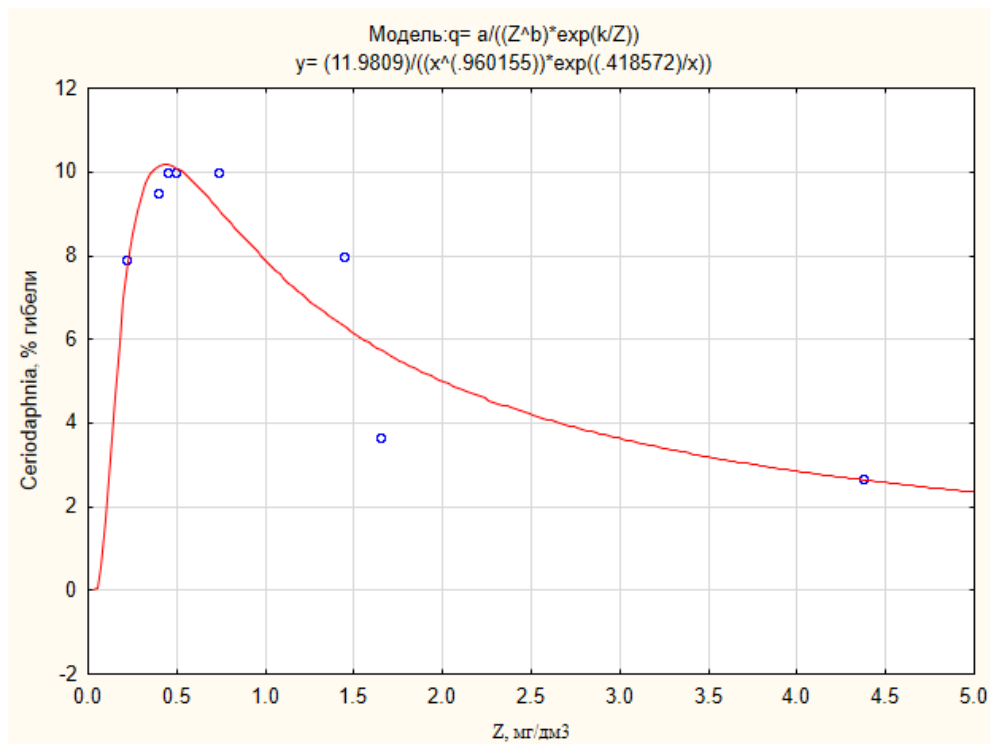


Рисунок 4.1.3.3.8. Вид модели биологического роста, примененной к тест-культуре цериодафний исходя из воздействия на нее суммарной концентрации меди, хрома и кальция.

Данная модель имеет следующие показатели, представленные в таблице 4.1.3.3.17.

Таблица 4.1.3.3.17. Показатели модели макрокинетического роста, примененной к тест-культуре цериодафний исходя из воздействия на нее суммарной концентрации меди, хрома и кальция.

С		11.98
β		0.96
К		0.42
Ключевые точки рассчитанных моделей	z1 - наибольшей вогнутости слева от максимума	0.07
	z2 - перегиба слева от максимума	0.13
	z3 - наибольшей выпуклости слева от максимума	0.19
	z4 - максимума	0.44
	z5- перегиба справа от максимума	0.75
	z6 - наибольшей вогнутости справа от максимума	1.6

Согласно полученным характеристикам модели (таблица 32) можно выделить зону оптимального воздействия суммарной концентрации Cu, Cr и Ca на популяцию периодафний, которая составляет диапазон от 0.19 до 0.75 мг/дм³, зоны угнетения тест-культуры в диапазонах 0.19-0.07 мг/дм³ и 0,75-1,6 мг/дм³, и зоны гибели, которые соответствуют значениям суммарной концентрации менее 0,07 и более 1,06.

Если посмотреть на распределение суммарной концентрации меди, хрома и кальция в лизиметрических водах исследуемых грунтов с различным содержанием ЗШМ-2, то стоит заметить, что в первый пролив в грунтах с содержанием ЗШМ-2 75% и 100% наблюдалась суммарная концентрация меди, хрома и кальция выше 1,6, что, в свою очередь, объясняет результаты описанного выше дисперсионного анализа.

Таблица 4.1.3.3.18. Соотношение доли ЗШМ-2 и воздействующей суммарной концентрации.

Объем пролитой воды	Доля ЗШМ-2 %	Z (Cu/Cr/Ca)
Объем пролитой воды в размере 20% от годовой нормы	25	0.21715341
	50	1.44321043
	75	1.64909776
	100	4.37638867
Объем пролитой воды в размере 20% от годовой нормы, пролитый повторно	25	0.39190391
	50	0.73898571
	75	0.44805083
	100	0.48920599

Заключение

На основе результатов полученных экспериментов разработан Технологический регламент применения золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

На основе полученных результатов проведены опытно-промышленные испытания Технологии в натурных условиях. Результаты испытаний отражены в материалах апробации технологии (приложены отдельным томом).

4.1.3.4. Отходы, образующиеся при применении Технологии, и их воздействие на окружающую среду

В процессе применения технологии вторичные отходы не образуются.

Вероятность наступления ситуации, когда свойства полученного Продукта, произведенного в соответствии с Регламентом, не соответствуют требованиям,

минимальны ввиду входного контроля качества ингредиентов, однако мероприятия по охране окружающей среды в случае образования сыпучего материала рассмотрены ниже.

Образование отходов при применении Технологии происходит в результате осуществления вспомогательных процессов: эксплуатации автотранспорта и спецтехники, жизнедеятельности персонала, выполняющего работы на объекте. Обращение с отходами проводится в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами и Положением о порядке осуществления производственного контроля в области обращения с отходами ООО «Байкальская энергетическая компания».

Перечень мероприятий включает:

- Установление класса опасности отходов.
- Разработку паспортов отходов II-IV классов опасности.
- Установление норматива образования и лимитов на размещение отходов.
- Учет образования и движения отходов.

Отходы, образующиеся в результате осуществления технологического процесса (отходы от автотранспорта и обеспечения жизнедеятельности персонала), являются теми же видами отходов, что и при осуществлении основной деятельности предприятия ООО «Байкальская энергетическая компания».

Отходы временно накапливаются (на срок не более чем одиннадцать месяцев) на площадках, обустроенных возле административных корпусов предприятия в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейшего транспортирования, утилизации, обезвреживания, размещения.

Поэтому, дополнительных мероприятий по обустройству объектов накопления отходов не производится, обращение с данными видами отходов осуществляется в соответствии с существующей системой обращения отходов на предприятии.

Отходы от места образования и накопления транспортируются, в соответствии с требованиями к транспортировке для передачи на специализированные объекты, эксплуатируемые ООО «Байкальская энергетическая компания» и/или сторонними организациями, действующими в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами для обезвреживания, утилизации и размещения.

В таблице 4.1.3.4.1 приведены технические данные автотехники и оборудования, которые могут быть задействованы для реализации Технологии.

Таблица 4.1.3.4.1 – Перечень техники, используемой для реализации Технологии

Наименование	Количество, штук	Время работы, час
Самосвал типа Камаз КАМАЗ 6520-43	9	278
Гусеничный экскаватор HUNDAI R260LC	1	17
ГРУНТОВЫЙ КАТОК РАСКАТ ДУ-85	1	6
Трактор (30л.с., с грузоподъемностью 550кг) + Сеялка (VERSATILE 4WD + Speed-Seed 1600)	1	0,4
Фронтальный погрузчик 844К-II John Deere	1	23,8

За период проведения работ по рекультивации грунтами ЗШМ-1 и ЗШМ-2 с применением Технологии, в результате обслуживания автотранспортных единиц, перечень которых приведен в таблице 4.1.3.4.1, будет образовываться 50.522 т/год отходов II-V классов опасности для окружающей среды. В таблице 4.1.3.4.2 приведен перечень образующихся отходов. Расчет количества образующихся отходов приведен в Приложении Д.

Таблица 4.1.3.4.2 - Перечень и количество образующихся отходов в результате эксплуатации техники и работы персонала

Наименование отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Всего отхода за период проведения работ	
			Количество	Единица измерения
				Наименование
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	9 20 110 01 53 2	2	0.19	т
Итого II класса опасности			0.19	т
Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	4 06 120 01 31 3	3	0.016	т
Отходы минеральных масел трансмиссионных	4 06 150 01 31 3	3	0.017	т
Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	4 13 100 01 31 3	3	0.012	т
Фильтры очистки масла автотранспортных средств	9 21 302 01 52 3	3	0.002	т

отработанные				
Фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные	9 21 303 01 52 3	3	0.002	т
Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	4 06 350 01 31 3	3	0.162	т
Осадок механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве 15% и более	7 23 102 01 39 3	3	4.106	т
Итого III класса опасности			4.314	т
Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	9 21 301 01 52 4	4	0.001	т
Шины автомобильные отработанные	92111000000	4	0.381	
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	9 19 204 02 60 4	4	40.661	т
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	0.975	т
Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 02 110 01 62 4	4	0.115	т
Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	4	0.063	т

Итого IV класса опасности			42.196	т
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5	8.08	т
Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	4 91 101 01 52 5	5	0.0065	т
Итого V класса опасности			8.087	т
ВСЕГО:			54.787	т

Сведения о порядке утилизации отходов, о местах накопления отходов на территории специализированных объектов

Отходы от работы автотехники образуются и подлежат последующим операциям по обращению с отходами вне границ иловой карты - в автотранспортных мастерских (цехе).

Порядок сбора, накопления, временного хранения отходов регламентирован СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".

По истечении срока нахождения отходов в местах накопления производится транспортировка отходов специально оборудованными транспортными средствами, снабженными специальными знаками на специализированные объекты, эксплуатируемые ООО «Байкальская энергетическая компания», и/или сторонним организациям, действующим в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами.

Сведения о возможности передачи сыпучего материала сторонним организациям и предлагаемые операции на утилизацию отхода приведены в таблице 4.1.3.4.3.

Таблица 4.1.3.4.3 – Передача отходов сторонним организациям и предлагаемые операции на утилизацию отходов

Наименование	Код по ФККО	Класс опасности	Операции по обращению с отходами	Потенциальные организации, принимающие отходы на утилизацию
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	9 20 110 01 53 2	2	Утилизация	ООО «Оптресурс»
Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	4 06 120 01 31 3	3	Обезвреживание	ООО "Экозащита Сибири"
Отходы минеральных масел трансмиссионных	4 06 150 01 31 3	3	Обезвреживание	
Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	4 13 100 01 31 3	3	Обезвреживание	
Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	9 21 302 01 52 3	3	Обезвреживание	
Фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные	9 21 303 01 52 3	3	Обезвреживание	
Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	9 21 301 01 52 4	4	Обезвреживание	ООО «РТ-НЭО Иркутск»
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	9 19 204 02 60 4	4	Захоронение	
Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	4	Захоронение	
Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 02 110 01 62 4	4	Захоронение	

Наименование	Код по ФККО	Класс опасности	Операции по обращению с отходами	Потенциальные организации, принимающие отходы на утилизацию
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	Захоронение	ООО «РТ-НЭО Иркутск»
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5	Утилизация	ООО «Оптресурс»
Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	4 91 101 01 52 5	5	Захоронение	ООО «РТ-НЭО Иркутск»

4.1.4. Принципы и схемы технологических процессов, систем очистки выбросов и сбросов, расчетные и экспериментальные характеристики источников сбросов и выбросов, характеристики удельных выбросов и сбросов

4.1.4.1. Принципы и схемы технологических процессов.

Предлагаемая Технология состоит из доставки полученного Продукта на рекультивируемый нарушенный земельный участок с последующим его использованием для осуществления технических мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка.

Обоснование наилучших свойств получаемого Продукта, его безопасности, экономическая эффективность приведены выше, а также в Материалах апробации. Результаты экспериментальных исследований показали, что использование продукта золошлакового материала по своим физическим и химическим характеристикам может выполнять функции рекультиванта для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель, предусмотренных проектами рекультивации, а содержание в нем загрязняющих веществ не оказывает негативного воздействия на компоненты природной среды.

4.1.4.2. Характеристика систем очистки выбросов и сбросов, расчетные и экспериментальные характеристики источников сбросов и выбросов, характеристики удельных выбросов и сбросов.

Основным источником воздействия при реализации намечаемой технологии в границах рекультивируемого нарушенного земельного участка на приземный слой атмосферы является работа автомобильного транспорта и спецтехника. Источники выбросов в атмосферу являются неорганизованными площадными объектами.

Качественная и количественная характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Технологическое решение применения продукта золошлакового материала (ЗШМ) при проведении технических мероприятий по рекультивации земельных участков приняты с учетом объема производства золошлакового материала 35 000 м³/год (35 000 т/год) для рекультивации нарушенного земельного участка.

Режим работы односменный – 16 часов в сутки 365 дней в году.

Детализированные сведения по условиям формирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в производственных подразделениях предприятия представлены ниже.

Участок выгрузки ЗШМ

Характеристика источников выделения ЗВ в атмосферу в производственном подразделении				
Участок выгрузки ЗШМ				
Наименование оборудования	Количество, шт.			Время работы, ч/год
	Всего	В работе	В резерве	
Доставка ЗШМ самосвалами, выгрузка и работа машин на холостом ходу	1	1	-	5840
Формировании противотракторного экрана	1	1	-	5840
Выравнивание поверхности участка ОПИ экскаватором	1	1	-	5840
Разгрузка ЗШМ на площадку	1	1	-	583
Аварийная ситуация (опрокидывание самосвала)	1	1	-	0.010
Аварийная ситуация (прорыв бензобака и возгорание топлива)	1	1	-	0.100
Всего	6	6		

Характеристика ИЗА в производственном подразделении - Участок выгрузки ЗШМ							
№ ИЗА	К-во ист. под одним номером, шт.	Источники выделения ЗВ входящие в данный ИЗА	Высота, м	Диаметр, м	Скорость, м/с	Объем, м ³ /с	Т, °С
Организованные ИЗА - нет							
Неорганизованные ИЗА							
6001	1	Доставка ЗШМ самосвалами, выгрузка и работа машин на холостом ходу	5.0			20.0	
6002	1	Формировании противотракторного экрана	5.0			20.0	
6003	1	Выравнивание поверхности участка ОПИ экскаватором	5.0			20.0	
6004	1	Разгрузка ЗШМ на площадку	2.0			20.0	
6005	1	Аварийная ситуация (опрокидывание самосвала)	2.0			20.0	
6006	1	Аварийная ситуация (прорыв бензобака и возгорание топлива)	5.0			20.0	
Всего неорганизованных ИЗА, шт.						6	
Всего ИЗА, шт.						6	

Качественная и количественная характеристика выбросов ЗВ в атмосферу в производственном подразделении - Участок выгрузки ЗШМ							
Код	Загрязняющие вещества	Используемый критерий качества атмосферного воздуха	Значение критерия качества атмосферного воздуха, мг/м ³	Класс опасности	Количество ИЗА	Мр, г/с	Мв, т/г
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0.200000	3	4	1.687543	36.042214
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0.400000	3	4	0.274229	5.856858
0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	ПДК с/с	0.010000	2	1	0.050930	0.000007
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0.150000	3	4	0.744730	5.065220
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0.500000	3	4	0.303355	3.697059
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0.008000	2	1	0.050930	0.000007
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5.000000	4	4	0.883305	30.126608
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0.050000	2	1	0.056023	0.000008
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК м/р	0.200000	3	1	0.183348	0.000026
2732	Керосин	ОБУВ	1.200000	-	3	0.149421	8.627153
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)	ПДК м/р	0.300000	3	2	0.097067	0.100017
Суммарные выбросы ЗВ в атмосферу						4.480881	89.515177
в т.ч. твердых						0.841797	5.165237
жидких/газообразных:						3.639084	84.349940
Суммарные выбросы ЗВ от организованных источников						-	-
в т.ч. твердых						-	-
жидких/газообразных:						-	-
Суммарные выбросы ЗВ от неорганизованных источников						4.480881	89.515177
в т.ч. твердых						0.841797	5.165237
жидких/газообразных:						3.639084	84.349940

Характеристика пылегазоочистного оборудования (ПГОУ) производственного подразделения - Участок выгрузки ЗШМ
Пылегазоочистного оборудования в производственном подразделении не имеется

Источники, состав и количественные параметры выбросов

Технологические операции, в результате которых происходит выделение загрязняющих веществ, осуществляются в следующих производственных подразделениях:

№№	Наименование производственных подразделений	Количество источников выделения ЗВ, шт.	Количество источников выбросов ЗВ, шт.	Организованные, шт.	Неорганизованные, шт.	Валовый выброс ЗВ, тонн
1	Участок выгрузки ЗШМ	6	6	0	6	89.515177
	Всего	6	6	0	6	89.515177

Как следует из приведенных данных, на предприятии имеется 6 источников выделения (агрегаты, установки, аппараты и т.п.) загрязняющих веществ.

От указанных источников в течение года в атмосферный воздух выделяется 89.515177 тонн загрязняющих веществ 11 наименований.

Выбросы твердых ингредиентов составляют 5.165237 т/г (5.770%), а газообразных - 84.349940 т/г (94.230%).

Ведущую роль в балансе загрязнителей атмосферного воздуха на предприятии играют следующие ингредиенты:

Наименование ингредиентов	Выбросы, т/год	Вклад в валовый выброс по предприятию, %
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	36.042214	40.260
Углерод оксид	30.126608	33.660
Керосин	8.627153	9.638
Азот (II) оксид (Азота оксид)	5.856858	6.543
Углерод (Сажа)	5.065220	5.659
Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3.697059	4.130
Всего по доминирующим ингредиентам	89.415112	99.890

Таким образом, на долю 6 ингредиентов из 11 приходится 99.890% выбросов загрязняющих веществ. Прочие ингредиенты (5 наименований) составляют 0.100065 тонн в год или 0.110% выбросов загрязняющих веществ.

Основной вклад производственных подразделений в загрязнение атмосферного воздуха распределяется следующим образом:

Наименования производственных подразделений	Выбросы, т/год	Вклад в суммарный выброс по производству, %	Количество источников выбросов, шт.
Участок выгрузки ЗШМ	89.515177	100.000	6
Всего по доминирующим подразделениям	89.515177	100.000	6

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

В нижеприведенной таблице и на рисунках представлена информация по качественному и количественному составу выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

№ п/п	Код	Загрязняющие вещества	Используемый критерий качества атмосферного воздуха	Значение критерия качества атмосферного воздуха, мг/м ³	Класс опасности	Количество ИЗА	Мр, г/с	Мв, т/г	Вклад в валовый выброс, %
1	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0.200000	3	4	1.687543	36.042214	40.264
2	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0.400000	3	4	0.274229	5.856858	6.543
3	0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	ПДК с/с	0.010000	2	1	0.050930	0.000007	0.000
4	0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0.150000	3	4	0.744730	5.065220	5.659
5	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0.500000	3	4	0.303355	3.697059	4.130
6	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0.008000	2	1	0.050930	0.000007	0.000
7	0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5.000000	4	4	0.883305	30.126608	33.655
8	1325	Формальдегид	ПДК м/р	0.050000	2	1	0.056023	0.000008	0.000
9	1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК м/р	0.200000	3	1	0.183348	0.000026	0.000
10	2732	Керосин	ОБУВ	1.200000	-	3	0.149421	8.627153	9.638
11	2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси	ПДК м/р	0.300000	3	2	0.097067	0.100017	0.112

№ п/п	Код	Загрязняющие вещества	Используемый критерий качества атмосферного воздуха	Значение критерия качества атмосферного воздуха, мг/м ³	Класс опасности	Количество ИЗА	Мр, г/с	Мв, т/г	Вклад в валовый выброс, %
		кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)							
Всего веществ: 11							4.480881	89.515177	100.00
В том числе твердых: 2							0.841797	5.165237	5.771
Жидких/газообразных: 9							3.639084	84.349940	94.229
Группы веществ, обладающие эффектом суммации									
6035	Гр. сумм.(6035) 0333 1325 - Сероводород, формальдегид								
6043	Гр. сумм.(6043) 0330 0333 - Серы диоксид и сероводород								
6046	Гр. сумм.(6046) 0337 2908 - Углерода оксид и пыль цементного производства								
6204	Гр. сумм.(6204) 0301 0330 - Азота диоксид, серы диоксид								

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета загрязнения атмосферы

Цех, участок		Источник выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса вредных веществ	К-во ист. под одним номером, шт.	Номер ист. выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса		
номер	наименование	наименование	к-во, шт.	к-во часов работы в год							скорость, м/с	объем на 1 трубу, м³/с	Температура, °С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Площадка №1 Площадка применения золошлакового материала													
1	Рекультивация нарушенных земель Участок выгрузки ЗШМ	Доставка ЗШМ самосвалами, выгрузка и работа машин на холостом ходу	1	5840	Неорганизованный	1	6001	1	5.00				20.0
		Формировании противодиффузионного экрана	1	5840	Неорганизованный	1	6002	1	5.00				20.0
		Выравнивание поверхности участка ОПИ экскаватором	1	5840	Неорганизованный	1	6003	1	5.00				20.0
		Разгрузка ЗШМ на площадку	1	583	Неорганизованный	1	6004	1	2.00				20.0
		Аварийная ситуация (опрокидывание самосвала)	1	0.010	Неорганизованный	1	6005	1	2.00				20.0
		Аварийная ситуация (прорыв бензобака и возгорание топлива)	1	0.100	Неорганизованный	1	6006	1	5.00				20.0
	Всего												

Таблица 2.4(2)

Номер ист. выброса	Координаты на карте-схеме, м				Ширина площ. источника, м	Наименование газоочистных установок	Кэф. обесп. газоочисткой, %	Среднек. ст. очист. максимал. степ. оч., %	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику, т/год	Примечание
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂					код	Наименование	г/с	мг/м³	т/год		
8	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Площадка №1 Площадка применения золошлакового материала															
6001	0.0	5.5	1.0	5.5	1				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.255190		16.095302	39.920240	

Номер ист. выброса	Координаты на карте-схеме, м				Ширина площ. источника, м	Наименование газоочистных установок	Кэф. обеспеч. газоочисткой, %	Среднеэк. ст. очист.	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику, т/год	Приме- чание
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂				максимал. степ. оч., %	код	Наименование	г/с	мг/м ³	т/год		
8	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.041468		2.615487		
									0328	Углерод (Сажа)	0.035737		2.253983		
									0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.026394		1.664690		
									0337	Углерод оксид	0.213220		13.448212		
									2732	Керосин	0.060924		3.842566		
6002	0.0	4.5	1.0	4.5	1				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.210820		9.974141	24.749143	
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.034260		1.620797		
									0328	Углерод (Сажа)	0.029712		1.405679		
									0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.021480		1.016245		
									0337	Углерод оксид	0.176276		8.339805		
									2732	Керосин	0.050570		2.392476		
6003	0.0	3.5	1.0	3.5	1				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.158115		9.972618	24.745371	
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.025695		1.620549		
									0328	Углерод (Сажа)	0.022284		1.405464		
									0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.016110		1.016090		
									0337	Углерод оксид	0.132207		8.338539		
									2732	Керосин	0.037927		2.392111		
6004	0.0	2.5	1.0	2.5	1				2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)	0.072800		0.099960	0.099960	
6005	0.0	1.5	1.0	1.5	1				2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния (шамот,	0.024267		0.000057	0.000057	

Номер ист. выброса	Координаты на карте-схеме, м				Ширина площ. источника, м	Наименование газоочистных установок	Кэф. обеспеч. газоочисткой, %	Среднеэ. ст. очист.	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику, т/год	Приме- чание
	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂				максимал. степ. оч., %	код	Наименование	г/с	мг/м³	т/год		
8	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
										цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)					
6006	0.0	0.5	1.0	0.5	1				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1.063418		0.000153	0.000406	
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.172806		0.000025		
									0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	0.050930		0.000007		
									0328	Углерод (Сажа)	0.656997		0.000094		
									0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.239371		0.000034		
									0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.050930		0.000007		
									0337	Углерод оксид	0.361603		0.000052		
									1325	Формальдегид	0.056023		0.000008		
									1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	0.183348		0.000026		
											4.480881		89.515177	89.515177	

Оценка влияния выбросов вредных веществ источниками хозяйствующего субъекта на загрязнение приземного слоя воздуха

Расчет полей приземных концентраций вредных веществ выполнен с использованием программного комплекса "ЭКОЛОГ-4.5".

Использованный программный комплекс реализует зависимости и положения «Методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» Утвержденных Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06 июня 2017 г. № 273

Результаты расчетов представлены в Приложении Г.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

В качестве исходной информации были использованы результаты инвентаризации, метеорологические данные из климатических справочников и нормативные документы по охране природы. Расчет выполнен с учетом метеорологических характеристик и коэффициентов определяющих условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере.

В соответствии с п 4.6. МРР-2017 утверждённых приказом МПР РФ от 6 июня 2017 года N 273, Климатические параметры, необходимые для реализации расчетов по данным Методам, устанавливаются по климатическим данным, опубликованным для всеобщего доступа (в том числе - климатическим справочникам) или предоставленным по заказу организациями, выполняющими работы по определению климатологических характеристик окружающей среды на основании лицензии на осуществление деятельности в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях (за исключением указанной деятельности, осуществляемой в ходе инженерных изысканий, выполняемых для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства).

Климатические данные приняты согласно данным, опубликованным для всеобщего доступа, в т.ч. согласно СП 131.13330.2018

При проведении расчетов были использованы следующие параметры:

Наименования метеорологических характеристик, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере	Значения характеристик и коэффициентов
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы (А)	140
Коэффициент рельефа местности	1.000
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца, °С	29.1
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, °С	-4.0
Среднегодовая повторяемость направлений ветра, %	
С	9.0
СВ	6.0
В	11.0
ЮВ	17.0
Ю	17.0
ЮЗ	15.0

Наименования метеорологических характеристик, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере	Значения характеристик и коэффициентов
З	13.0
СЗ	12.0
Скорость ветра, по средним многолетним данным повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	9.0

Расчетная площадь

Шаг расчета определен на основе п 8.10. «Методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе" Утвержденных Приказом Министерство природных ресурсов и экологии РФ от 06 июня 2017 г. № 273.

Расчет рассеивания выполнен в прямоугольнике 3000*2500 м с шагом 100 м с автоматическим перебором всех направлений и скоростей ветра в пределах градаций скоростей, необходимых для данной местности.

Местоположение расчетных точек

Расчетные точки приняты по восьми румбам горизонта в направлении минимального расстояния от границы промплощадки до нормируемых территории.

Необходимо учесть, тот факт, что точка формирования максимального уровня воздействия на границе СЗЗ может не всегда соответствовать точке с минимальным расстоянием от границы промплощадки до нормируемых территорий.

Географические координаты расчетных точек определены с использованием Модуля пересчёта географических координат "Эколог-ГЕО" Фирмы «Интеграл» реализующем ГОСТ 32453-2013 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек» (с Поправкой 2016 г.). Система координат WGS84.

№ КТ	Координаты КТ			Географические координаты		Тип контрольной точки	Комментарий
	Х	У	Н	Широта	Долгота		
1	0.00	1000.00	2.00	52.485419	103.930762	точка на границе СЗЗ	С
2	1000.00	1000.00	2.00	52.485551	103.945486	точка на границе СЗЗ	СВ
3	1000.00	0.00	2.00	52.476562	103.945701	точка на границе СЗЗ	В
4	1000.00	-1000.00	2.00	52.467573	103.945916	точка на границе СЗЗ	ЮВ
5	0.00	-1000.00	2.00	52.467441	103.931198	точка на границе СЗЗ	Ю
6	-1000.00	-1000.00	2.00	52.467307	103.916480	точка на границе СЗЗ	ЮЗ
7	-1000.00	0.00	2.00	52.476296	103.916259	точка на границе СЗЗ	З
8	-1000.00	1000.00	2.00	52.485285	103.916038	точка на границе СЗЗ	СЗ

Расчет среднесуточных концентраций

Расчет долгопериодных концентраций осуществлен с использованием УПРЗА «Эколог 4.5» блок «Средние» фирмы Интеграл, реализующего расчет осредненных концентраций в соответствии с пп. 10.1-10.5 (кроме 10.5.5) МРР-2017.

При расчете использован файл климатических характеристик.

Метеорологический файл готовится для конкретной стокилометровой зоны вокруг рассматриваемых источников и расчетных площадок на основании данных наблюдений, выполненных на репрезентативной для рассматриваемой местности метеостанции.

Фоновые концентрации, используемые в расчетах

Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосфере приняты на основании справки ФГБУ «Иркутское УГМС» № ЦИС 930 от 27.09.2021 г., представленной в Приложении Г.

Наименование вещества	Гигиенический норматив	Концентрация вещества, мг/м ³				
		Штиль	С	В	Ю	З
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.200000	0.04100	0.04100	0.04100	0.04100	0.04100
Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.400000	0.03500	0.03500	0.03500	0.03500	0.03500
Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.500000	0.03300	0.03300	0.03300	0.03300	0.03300
Углерод оксид	5.000000	0.40000	0.40000	0.40000	0.40000	0.40000
Взвешенные вещества (недифференцированная по составу пыль (аэрозоль), содержащаяся в воздухе населенных пунктов)	0.500000	0.22000	0.22000	0.22000	0.22000	0.22000

Сводная таблица расчетов уровней загрязнения атмосферного воздуха в расчетных точках на местности - Штатный режим работы

Загрязняющие вещества		Концентрации в долях ПДК								
		Контрольные точки								
Код	Наименование	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	Максимум
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.455	0.343	0.453	0.341	0.452	0.341	0.453	0.342	0.455
	Фон	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.108	0.099	0.108	0.099	0.108	0.099	0.108	0.099	0.108
	Фон	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
2732	Керосин	0.010	0.005	0.010	0.005	0.010	0.005	0.010	0.005	0.010
0328	Углерод (Сажа)	0.047	0.026	0.047	0.026	0.046	0.026	0.046	0.026	0.047
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.076	0.072	0.076	0.072	0.076	0.072	0.076	0.072	0.076
	Фон	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
0337	Углерод оксид	0.088	0.085	0.088	0.085	0.088	0.085	0.088	0.085	0.088
	Фон	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)	0.033	0.022	0.033	0.022	0.033	0.022	0.033	0.022	0.033
6043	Гр. сумм.(6043) 0330 0333 - Серы диоксид и сероводород	0.010	0.006	0.010	0.006	0.010	0.006	0.010	0.006	0.010
6046	Гр. сумм.(6046) 0337 2908 - Углерода оксид и пыль цементного производства	0.040	0.025	0.040	0.025	0.040	0.025	0.040	0.025	0.040
6204	Гр. сумм.(6204) 0301 0330 - Азота диоксид, серы диоксид	0.332	0.259	0.331	0.258	0.330	0.258	0.331	0.259	0.332
	Фон	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169

Сводная таблица расчетов уровней загрязнения атмосферного воздуха в расчетных точках на местности - Аварийная ситуация

Загрязняющие вещества		Концентрации в долях ПДК								
		Контрольные точки								
Код	Наименование	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	Максимум
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.629	0.439	0.629	0.438	0.628	0.438	0.628	0.438	0.629
	Фон	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.122	0.106	0.122	0.106	0.122	0.106	0.122	0.106	0.122
	Фон	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	>0.001	>0.001	>0.001	>0.001	>0.001	>0.001	>0.001	>0.001	
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	0.073	0.040	0.073	0.040	0.073	0.040	0.073	0.040	0.073
0328	Углерод (Сажа)	0.349	0.192	0.349	0.192	0.349	0.192	0.349	0.192	0.349
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.507	0.280	0.507	0.279	0.507	0.279	0.507	0.279	0.507
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.104	0.087	0.104	0.087	0.104	0.087	0.104	0.087	0.104
	Фон	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
0337	Углерод оксид	0.086	0.083	0.086	0.083	0.086	0.083	0.086	0.083	0.086
	Фон	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
1325	Формальдегид	0.089	0.049	0.089	0.049	0.089	0.049	0.089	0.049	0.089
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)	0.011	0.007	0.011	0.007	0.011	0.007	0.011	0.007	0.011
6043	Гр. сумм.(6043) 0330 0333 - Серы диоксид и сероводород	0.546	0.301	0.546	0.300	0.545	0.300	0.545	0.300	0.546
6035	Гр. сумм.(6035) 0333 1325 - Сероводород, формальдегид	0.597	0.329	0.597	0.328	0.596	0.328	0.596	0.328	0.597
6046	Гр. сумм.(6046) 0337 2908 - Углерода оксид и пыль цементного производства	0.016	0.009	0.016	0.009	0.016	0.009	0.016	0.009	0.016
6204	Гр. сумм.(6204) 0301 0330 - Азота диоксид, серы диоксид	0.458	0.328	0.458	0.328	0.458	0.328	0.458	0.328	0.458
	Фон	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169	0.169

Выводы

Расчет ожидаемых концентраций загрязняющих веществ, создаваемых источниками выбросов объекта на границе расчетной санитарно-защитной зоны, выполнен в соответствии с Приказом Минприроды России от 06.06.2017 N 273 "Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе" с учетом технологических особенностей производства, метеорологических характеристик и коэффициентов, определяющих условия рассеивание

веществ в атмосфере, а также фонового загрязнения атмосферы района расположения предприятия.

Прогнозируемые концентрации загрязняющих веществ, в том числе с учетом фонового загрязнения атмосферы района размещения предприятия, показали, что максимальные концентрации загрязняющих веществ, на расчетной площадке, в заданных расчетных точках на границе расчетной санитарно-защитной зоны и за ее пределами, не превышают гигиенического критерия качества атмосферного воздуха населенных мест – 1 ПДК.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения

При проведении работ по применению продукта ЗШМ-1/ЗШМ-2 необходимо предусмотреть следующие мероприятия:

- применяемая автоспецтехника должна своевременно проходить контроль выбросов загрязняющих веществ;
- применять только технически исправные машины и механизмы;
- запретить эксплуатацию техники с неисправными или не отрегулированными двигателями и на не соответствующем стандартам топливе.

Выводы по оценке воздействия Технологии на атмосферный воздух

Анализ результатов показал, что воздействие на атмосферный воздух при реализации Технологии минимально. Источником загрязнения атмосферного воздуха является работа автомобильной.

Водоснабжение и водоотведение

На земельных участках, подлежащих рекультивации и вертикальной планировки производственное, противопожарное и хозяйственно-питьевое водоснабжение не предусматривается.

Противопожарных расходов воды не предусмотрено; противопожарные мероприятия предусматривают использование огнетушительных баллонов и песка. При производстве работ следует соблюдать правила пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».

Для осуществления мероприятий технического этапа рекультивации и вертикальной планировки в границах рекультивируемого участка забор водных ресурсов не предусмотрен.

Обеспечение работников водой производится путем доставки питьевой воды в пластиковых бутылках, отвечающей требованиям действующих санитарных правил и нормативов. Работники автомашин и спецтехники по условиям производства обеспечиваются питьевой водой непосредственно на рабочих местах. Пластиковая тара

является оборотной и отходов тары не образуется. Оборотность тары прописывается в договоре на поставку питьевой воды. Среднее количество питьевой воды, необходимое для одного рабочего, определяется 1,0-1,5 л зимой; 3,0-3,5 л летом. Питьевая вода, поставляемая на площадку, должна иметь сертификат качества.

Питание работников будет осуществляться в столовой вне производственного участка. Сточных вод от общепита не образуется.

Требования к водоотведению.

На производственном объекте (земельном участке, подлежащем рекультивации) предусматриваются биотуалеты. На установку и обслуживание биотуалета заключается договор с лицензированной организацией на аренду туалетных кабин и их техническое обслуживание. За утилизацию образующегося при эксплуатации кабин осадка отвечает организация, осуществляющая техническое обслуживание биотуалетов, в соответствии с требованием законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации. Поэтому требования к канализации и канализационным стокам на производственном участке не предусмотрены.

Мероприятия по охране поверхностных вод от загрязнения

Охрана, рациональное использование поверхностных вод в период реализации технологии обеспечивается следующими решениями:

1) мероприятия по минимизации воздействия основных и вспомогательных работ на существующие площади водосбора;

2) мероприятия по предупреждению загрязнения поверхностных и подземных вод.

Основные природоохранные мероприятия, предусматривающие оптимальное решение вопросов, по охране поверхностных и подземных вод при применении Технологии приведены в таблице 4.1.4.2.1.

Таблица 4.1.4.2.1. – Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод при применении Технологии и их эффективность

Наименование мероприятия	Природоохранное направление	Эффективность мероприятий
1. Ведение всех работ строго в границах иловой карты. 2. Недопущение технического обслуживания, заправки и мойки техники, транспорта в пределах мест применения грунта для рекультивации марки Б	Предотвращение механического разрушения существующих водотоков и площадей водосбора в районе работ и их прилегающих территорий. Исключение попадания загрязняющих веществ в поверхностные воды (прямое или путем смыва с площади водосбора)	Минимизация воздействия техники на поверхностные воды
3. Применение технически	Предотвращение загрязнения,	Минимизация

исправных машин и механизмов, исключаящих проливы и утечки ГСМ, жидких отходов.	засорения поверхностных вод	воздействия на поверхностные водные объекты
---	-----------------------------	---

4.1.5. Данные о соответствии Технологии существующим требованиям малоотходности и безотходности конкретных технологических процессов

Обращение с отходами включает в себя операции по сбору, накоплению, хранению, обезвреживанию, утилизации, транспортированию, захоронению отходов.

Согласно Федеральному закону «Об отходах производства и потребления» *утилизация отходов* - использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация);

Согласно ст.3 Федерального закона от 29 декабря 2014 г № 458-ФЗ к приоритетным направлениям государственной политики в области обращения с отходами в Российской Федерации относят максимальное использование исходных сырья и материалов, предотвращение образования отходов, сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования, обработка отходов, утилизация отходов, обезвреживание отходов.

Наименее приоритетным способом обращения с отходами является их размещение, в том числе захоронение отходов в объектах размещения отходов. Несмотря на то, что в экономическом аспекте захоронение отходов в объектах размещения отходов зачастую является наименее затратным способом из существующих направлений обращения с отходами, с точки зрения рационального использования природных ресурсов и экологических последствий на первый план выходят такие направления как утилизация и обезвреживание отходов.

Согласно ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения» утилизация отходов определена как деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, и/или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки списанных изделий. Это, в первую очередь, касается грунта, образовавшегося при проведении землеройных работ, не загрязненного опасными веществами.

Рассматриваемая технология по использованию золошлакового материала, производимого ШУ Н-ИТЭЦ, в качестве грунта для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, в настоящее время

являются актуальными и соответствует существующим требованиям малоотходности и безотходности конкретных технологических процессов.

4.1.6. Данные об аварийности технологических схем и отдельных производств, при использовании конкретных видов ресурсов (энергетических, природных) и материалов, их вероятности с характеристиками прогнозируемых выбросов и сбросов при различных сценариях аварийных ситуаций.

Продукт золошлаковый материал транспортируется до объекта, на котором предусмотрено его использование автомобильным бортовым транспортом в соответствии с требованиями к перевозке грузов, действующими на данных видах транспорта. Транспортировка золошлакового материала должна исключать потери и загрязнение окружающей среды по пути следования в результате просыпок, а также при проведении погрузочно-разгрузочных работ. Ответственность за соблюдение требований к перевозке грузов, действующих на данных видах транспорта при транспортировке готовой продукции, несет собственник продукта.

Золошлаковый материал не является взрыво- и пожароопасным материалом, не выделяет летучих токсичных веществ.

Радиационная безопасность обеспечивается при допустимой удельной эффективной активности естественных радионуклидов (Аэфф), которая в ЗШМ не превышает 370 Бк/кг.

Аварийные ситуации могут возникнуть при транспортировании сырья к месту проведения работ по его применению.

Безопасность при использовании золошлакового материала должна быть обеспечена применением технологических процессов и средств механизации, соблюдением норм охраны труда и промышленной безопасности.

При применении ЗШМ должны соблюдаться требования правил по охране труда в строительстве в части производства земляных работ, СНиП 12-03, СНиП 12-04, а также требования ГОСТ Р 12.3.048.

Причины возникновения аварийных ситуаций можно условно объединить в следующие взаимосвязанные группы:

- отказы (неполадки) оборудования;
- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

Модели аварийных ситуаций:

а) Нарушение целостности кузова автосамосвала, в которых транспортируется сырье → высыпание из аварийного объекта → ликвидация аварийной ситуации.

б) Разгерметизация цистерны заправщика → образование разлива нефтепродуктов на площадку → образование пролива → возгорание нефтепродуктов → ликвидация аварийной ситуации.

4.1.6.1 Нарушение целостности кузова автосамосвала, в которых транспортируется сырье

Нарушение целостности кузова автосамосвала, в котором транспортируется сырье приведет к его высыпанию и как следствие окажет негативное воздействие на компоненты природной среды, которое можно расценить как низкое, поскольку Продукт (грунт) представляет собой инертный материал и не несет опасности для окружающей среды. Опасность возгорания сырья отсутствует.

При попадании людей в зону аварийной ситуации опасность негативного влияния отсутствует. Воздействие на поверхностные водные объекты отсутствует. Характеристика вероятной аварийных ситуаций представлена в таблице 4.1.6.1.1.

Таблица 4.1.6.1.1 - Характеристика вероятной аварийной ситуации

№п/п	Характер аварийной ситуации	Способы и средства предотвращения аварий	Возможное неблагоприятное воздействие
1	Просыпь	- соблюдение водителями Правил перевозок грузов автомобильным транспортом; - регулярное проведение диагностики неисправностей, технического обслуживания, ремонта автомобилей	загрязнение почв земельного участка

Причины возникновения аварийной ситуации

В качестве внутренних причин аварий могут стать эксплуатационные ошибки и технические неполадки: утечки через неплотности соединений, коррозия металла, вибрация элементов оборудования, гидравлические удары, хрупкое разрушение металла, дефекты металла, дефекты сварки и т.д.

Внешними причинами аварии могут стать: транспортные аварии, неосторожные действия человека, террористические акты и др.

Масштаб аварийной ситуации

Аварийная ситуация, которая может произойти и связана с выполнением вспомогательного процесса: транспортированием сырья классифицируются с учетом требований постановления Правительства Российской Федерации от 21.05.2007 № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций» как чрезвычайная ситуацию локального характера, в результате которой территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация и нарушены условия жизнедеятельности людей, не выходит за пределы

территории объекта, при этом количество людей, погибших или получивших ущерб здоровью, составляет не более 10 человек либо размер ущерба окружающей среде и материальных потерь составляет не более 100 тыс. рублей.

Население в зоне проведения работ, связанных с применением предлагаемой технологии, не проживает.

Ликвидация последствий аварийной ситуации

При возникновении аварийной ситуации, связанной с просыпями ЗШМ-1/ЗШМ-2, следует оповестить причастных должностных лиц предприятия. Для установления факта аварии и величины вредного воздействия на окружающую среду на предприятии ШУ Н-ИТЭЦ формируется комиссия, которая в оперативном порядке выезжает на место происшествия в течение 6 часов с момента получения информации об аварии. Акт экологического обследования места аварии разрабатывается не позднее двух рабочих дней со дня выезда работников на место аварии и содержит следующие основные сведения:

- время и место аварии;
- время и место проведения обследования;
- характер аварии и ее последствия (воздействие на окружающую среду, выбросы, сбросы и т.д.);
- меры, принятые для ликвидации последствий аварий, используемые для этих целей средства.

Ликвидация последствий аварийной ситуации производится путем сбора просыпи ингредиентов для получения Продукта на земельном участке. Масса вещества, попавшего в окружающую среду, определяется на основе данных накладных на перевозку грузов. Меры по сбору просыпавшегося груза могут быть выполнены:

- вручную;
- экскаватором (погрузчиком);
- бульдозером (грейдером).

Итоговая информация по ликвидации экологических последствий аварийной ситуации оформляется комиссией в виде отчета о выполнении мероприятий по ликвидации экологических последствий.

4.1.6.2. Разрушение цистерны заправщика с дизельным топливом с разливом дизельного топлива на подстилающую поверхность и его дальнейшее возгорание

В случае разлива жидкого топлива на площадке место разлива необходимо засыпать песком с последующим его сбором. Собранный песок передается на обезвреживание специализированной организации.

На территории рабочей площадки должен быть оборудован пожарный щит, включающий в себя следующие средства пожаротушения и инструменты: огнетушитель

порошковый вместимостью 10 л – 1 шт., либо огнетушители воздушно-пенные вместимостью 10 л – 2 шт., лом, асбестовое полотно, грубошерстная ткань или войлок размером не менее 1×1 м, лопата штыковая, лопата совковая, в количестве 1 шт., ящик с песком объемом не менее 0,5 м³.

Ликвидация пожаров своими силами при возгорании нефтепродуктов определена в сроки не более 4 часов. Далее происходит либо постепенное, либо мгновенное исчезновение источника аварии, следовательно, распространение примесей в атмосферном воздухе от точки возникновения аварии также прекращается.

При проливе нефтепродуктов зона распространения пятна разлива ограничивается территорией объекта и не попадает на прилегающие земли и в водные объекты, т.к. на площадке предусмотрена система аварийного сбора разлитых жидких веществ.

Таким образом, воздействие на биоту прилегающей территории может быть оказано только за счет распространения выбросов от точки возникновения аварии.

Правилами организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 15.04.2002 г. № 240, предусматривает осуществление работ по ликвидации последствий разлива нефти и нефтепродуктов, реабилитации загрязненных территорий и водных объектов в соответствии с проектами (программами) рекультивации земель и восстановления водных объектов.

Технологии и способы очистки разлива нефтепродуктов зависят от размера разлива, места разлива и времени года, количества загрязненного грунта и времени года. Очистка участка, оказавшегося под воздействием разлива, как правило, осуществляется механическими средствами или вручную, с использованием все имеющихся на месте ресурсов. Порядок очистки загрязненных участков включает следующие элементы:

- удаление, если это возможно, основной массы разлитого нефтепродукта;
- восстановление почвенного покрова или удаление загрязненного грунта всеми доступными способами;
- использование имеющихся в наличии оборудования и ресурсов самым безопасным, экономичным и эффективным способом;
- ограничение объема образования отходов.

В случае разлива нефтепродуктов (топлива) на территории площадки рекультивации необходимо:

- соорудить земляной приямок, расположенный в пониженном месте по отношению к месту разлива;
- проложить сборные канавы к земляному приямку;

- после отстоя сбор жидкости с земляного приемка и нефтесборных канав нефтесборщиками;
- засыпка приемка и канав чистым грунтом.

По окончании сбора основного количества нефтепродуктов рекомендуется выполнить мероприятия по удалению остатков на участке, подвергнутому загрязнению. Нефтезагрязненный грунт отправляется на утилизацию.

Необходимо строго соблюдать технологический регламент, исключать возможность создания аварийных ситуаций.

4.1.6.3 Воздействия аварийных ситуаций на компоненты окружающей среды

При возникновении аварийной ситуации воздействие будет локализовано в месте аварии и не затронет напрямую геологическую среду. Проникновение загрязняющих веществ в почвенный покров, нижние горизонты геологической среды и далее в подземные воды исключено ввиду укрытия площадки и обваловки противofiltrационным покрытием, обеспечивающем защиту от проливов загрязняющих веществ и их инфильтрацию вглубь почвы.

В результате возникновения аварийной ситуации по рассмотренным ранее сценариям можно сделать вывод об отсутствии воздействия на геологическую среду и активацию опасных геологических процессов. Однако имеется косвенное воздействие в виде оседания загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух в результате аварий (испарение нефтепродуктов, открытое горение).

Поскольку размещение площадки производится на участках, являющихся составной частью освоенных территорий, прямого негативного воздействия на животный и растительный мир, в аварийных ситуациях не ожидается.

Естественный почвенный покров в границах размещения технологии отсутствует, т.к. технология должна размещаться на уже освоенных территориях, в связи с этим аварийные ситуации не окажут воздействия на почвенный покров.

Имеющиеся природоохранные ограничения в части размещения площадок относительно поверхностных водных источников также позволят минимизировать воздействия аварийных ситуаций на них.

Единственное прямое ожидаемое воздействие возможно на атмосферный воздух, количественная характеристика данного воздействия приведена в разделе 8.1.8. Однако данное воздействие будет кратковременным и локальным.

Однако имеется косвенное воздействие в виде оседания загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух в результате аварий (испарение нефтепродуктов, открытое горение) и дальнейшее их проникновение в геологическую среду, в т.ч.

подземные воды, животный и растительный мир, почвы, поверхностные водные источники.

С учетом правильной организации технологической схемы и принятых мероприятий по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций косвенное воздействие на компоненты окружающей среды на прилегающих территориях будет сведено к минимальному.

4.1.7. Оценка эффективности мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций в конкретных природных условиях при применении рекомендуемых технологий.

Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций при применении Технологии включают мероприятия технического и организационно-технического характера.

Меры технического характера предусматривают:

- применение материалов и оборудования, прошедших сертификацию;
- контроль качества наружных швов кузовных автомобилей неразрушающим изоляцией способом;
- 100 % контроль сварных швов кузова самосвалов;
- антикоррозионное покрытие внутренней поверхности кузова самосвалов.

Меры организационного характера включают:

- производственный контроль за соблюдением правил промышленной и транспортной безопасности;
- охрана от терактов специальными формированиями и рабочей сменой всех участков работы;
- систематический визуальный контроль за исправностью автоспецтехники, а также герметичности оборудования и транспортных средств;
- проведение учебно-тренировочных занятий по ликвидации возможных аварий в соответствии с планом-графиком предприятия;
- ежегодная проверка знаний по охране труда и промышленной безопасности.

Выводы

Технология не будет сопровождаться аварийными ситуациями, связанными с технологическими особенностями, возможны стандартные вышеперечисленные аварийные ситуации. Предлагаемые мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций при применении Технологии являются эффективными и достаточными.

4.1.8. Оценка экологической безопасности ликвидации техники и предлагаемых технологий.

Технология не предполагает использование специального оборудования и техники.

Демобилизация техники является простой и экологически безопасной, не сопровождается осложнениями технического характера.

4.1.9. Характеристика уровней шума, вибрации, электромагнитного и ионизирующего излучений, их соответствия ПДУ

Согласно п. 100. СанПиН 1.2.3685-21, "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", Нормируемые параметры шума представлены в таблице 5.35.

Согласно п. 101. СанПиН 1.2.3685-21, Шум, для которого разность между наибольшим и наименьшим значениями уровня звука за временной интервал измерения не превышает 5 дБА при измерении на временной характеристике шумомера "медленно", является постоянным (далее - постоянный шум).

Согласно п. 102. СанПиН 1.2.3685-21, Шум, не удовлетворяющий условиям пункта 101, является непостоянным (далее - непостоянный шум).

Назначение помещений или территорий	Время суток, ч	Уровень звукового давления (эквивалентный уровень звукового давления) L , дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука L_A (эквивалентный уровень звука $L_{A_{экв}}$), дБА	Максимальный уровень звука $L_{A_{max}}$, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, зданиям поликлиник, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов	7.00-23.00	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
	23.00-7.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

Расчет уровней шума выполнен с использованием следующего программного обеспечения:

- «Эколог-Шум» Версия 2.3.2 фирмы «Интеграл»

Программный комплекс «Эколог-Шум» имеет сертификат соответствия Системы добровольной сертификации «Информационные системы, технические средства и технологии» №РОСС RU.ЖТК1. Н00009 № 000011 сроком действия до 10.10.2020 г. Программа также протестирована и одобрена НИИ Строительной физики.

Расчет уровней шума техники, используемой при утилизации отходов производства в производстве Рекультиванта, выполняется в следующей последовательности:

- выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;
- выбор расчетных точек;
- определение путей распространения шума от источника до расчетной точки;
- определение ожидаемых уровней шума в расчетной точке.

Расчеты проведены в соответствии с требованиями СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой

застройки», СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» (СНиП II-12-77 «Защита от шума») и пособием по составлению раздела проекта (рабочего проекта) «Охрана окружающей среды» к СНиП 1.02.01-85.

При производстве Рекультиванта используется техника, указанная в таблице:

Наименование технологического процесс	Задействованная техника	Количество одновременно на площадке
Транспортировка материала к площадке ОПИ	Самосвал типа Камаз КАМАЗ 6520-43	3 шт
Формирование ПФЭ	Экскаватор (типа гусеничный экскаватор HITACHI ZX240-3)	1 шт
	HUNDAI R260LC	1 шт
Выравнивание поверхности участка ОПИ	Экскаватор одноковшовый 132 кВт 180 (л.с.) ЭО-5123	1 шт

По временным характеристикам источники шума носят непостоянный характер. Средняя продолжительность нахождения автомобиля на объекте составляет около 20 минут.

Шумовые характеристики используемой спецтехники и автотранспорта приняты согласно «Предельные значения уровня шума для наиболее мощных дорожных машин согласно Приложения 5 методических рекомендаций по охране окружающей среды при строительстве и реконструкции автомобильных дорог», Москва 1999 г.

Режим работы предприятия

Режим работы предприятия односменный. Работа осуществляется в дневное время суток. Характер шума в основном широкополосный, постоянный без ярко выраженных моментов импульсного шума.

Местоположение источников шума

Источник шума			Координаты источника				
№	Наименование	Категория	X1	Y1	X2	Y2	Ширина
1	2	3	4	5	6	7	8
001	Автосамосвал	Точечный	0.0	0.5			
002	Автосамосвал	Точечный	0.0	45.5			
003	Автосамосвал	Точечный	0.5	24.5			
004	Экскаватор (Формирование ПФЭ)	Точечный	0.0	12.0			
005	Экскаватор (Формирование ПФЭ)	Точечный	0.0	59.0			
006	Экскаватор/бульдозер (Выравнивание поверхности)	Точечный	-0.5	35.5			

Местоположение расчетных точек

Географические координаты расчетных точек определены с использованием Модуля пересчёта географических координат "Эколог-ГЕО" Фирмы «Интеграл» реализующем ГОСТ 32453-2013 «Глобальная навигационная спутниковая система.

Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек» (с Поправкой 2016 г.). Система координат WGS84.

№ КТ	Координаты КТ			Географические координаты		Тип контрольной точки	Комментарий
	Х	У	Н	Широта	Долгота		
1	0.00	1000.00	2.00	52.485419	103.930762	точка на границе СЗЗ	С
2	1000.00	1000.00	2.00	52.485551	103.945486	точка на границе СЗЗ	СВ
3	1000.00	0.00	2.00	52.476562	103.945701	точка на границе СЗЗ	В
4	1000.00	-1000.00	2.00	52.467573	103.945916	точка на границе СЗЗ	ЮВ
5	0.00	-1000.00	2.00	52.467441	103.931198	точка на границе СЗЗ	Ю
6	-1000.00	-1000.00	2.00	52.467307	103.916480	точка на границе СЗЗ	ЮЗ
7	-1000.00	0.00	2.00	52.476296	103.916259	точка на границе СЗЗ	З
8	-1000.00	1000.00	2.00	52.485285	103.916038	точка на границе СЗЗ	СЗ

Характеристика предприятия, как источника шумового воздействия

Источник шума			Режим работы	Уровень звукового давления L , дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц										Экв, уровень звука, дБа		Макс, уровень звука, дБа	Источник информации
№	Наименование	Тип		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Расчет (Р), Справочник (С)		Расчет (Р), Справочник (С)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
001	Автосамосвал	Непостоянный	Дневной	89.0	92.0	97.0	94.0	91.0	91.0	88.0	82.0	81.0	Р	95.0	С	95.0	Предельные значения уровня шума для наиболее мощных дорожных машин согласно Приложения 5 методических рекомендаций по охране окружающей среды при строительстве и реконструкции автомобильных дорог, Москва 1999 г.
002	Автосамосвал	Непостоянный	Дневной	89.0	92.0	97.0	94.0	91.0	91.0	88.0	82.0	81.0	Р	95.0	С	95.0	
003	Автосамосвал	Непостоянный	Дневной	89.0	92.0	97.0	94.0	91.0	91.0	88.0	82.0	81.0	Р	95.0	С	95.0	
004	Экскаватор (Формирование ПФЭ)	Непостоянный	Дневной	86.0	89.0	94.0	91.0	88.0	88.0	85.0	79.0	78.0	Р	92.0	С	92.0	
005	Экскаватор (Формирование ПФЭ)	Непостоянный	Дневной	86.0	89.0	94.0	91.0	88.0	88.0	85.0	79.0	78.0	Р	92.0	С	92.0	
006	Экскаватор/бульдозер (Выравнивание поверхности)	Непостоянный	Дневной	86.0	89.0	94.0	91.0	88.0	88.0	85.0	79.0	78.0	Р	92.0	С	92.0	

В столбцах 15 и 17 указан метод получения значений уровня звукового давления/мощности. С – справочник, информация взята из источника, указанного в п. 19. Р – расчет. Данные получены расчетным путем. Алгоритм разложения L_a в спектр (табл. 16.5 на с. 295 и табл. 16.6 на с. 297) и наоборот (стр. 295 формула 16.14) выбран из руководства «Звукоизоляция и звукопоглощение», Учебное пособие под редакцией академика РААСН, профессора, доктора технических наук Г.Л. Осипова, изд-во «Астрель», Москва, 2004г.

Итоговая оценка уровня шума на территории селитебной зоны

Контрольная точка				диапазон	дневное время суток (7.00-23.00)			ночное время суток (23.00-7.00)		
№	название	х	у		норматив	факт	разница	норматив	факт	разница
001	С	0.0	1000.0	31.5	90.0	30.6	59.4	83.0	-	-
				63	75.0	33.5	41.5	67.0	-	-
				125	66.0	38.3	27.7	57.0	-	-
				250	59.0	34.6	24.4	49.0	-	-
				500	54.0	30.8	23.2	44.0	-	-
				1000	50.0	29.1	20.9	40.0	-	-
				2000	47.0	20.2	26.8	37.0	-	-
				4000	45.0	0.0	45.0	35.0	-	-
				8000	44.0	0.0	44.0	33.0	-	-
				La.экв	55.0	33.2	21.8	45.0	-	-
				La.макс	70.0	34.8	35.2	60.0	-	-
002	СВ	1000.0	1000.0	31.5	90.0	27.5	62.5	83.0	-	-
				63	75.0	30.4	44.6	67.0	-	-
				125	66.0	35.0	31.0	57.0	-	-
				250	59.0	31.1	27.9	49.0	-	-
				500	54.0	26.9	27.1	44.0	-	-
				1000	50.0	24.5	25.5	40.0	-	-
				2000	47.0	13.0	34.0	37.0	-	-
				4000	45.0	0.0	45.0	35.0	-	-
				8000	44.0	0.0	44.0	33.0	-	-
				La.экв	55.0	29.0	26.0	45.0	-	-
				La.макс	70.0	30.9	39.1	60.0	-	-
003	В	1000.0	0.0	31.5	90.0	30.4	59.6	83.0	-	-
				63	75.0	33.3	41.7	67.0	-	-
				125	66.0	38.0	28.0	57.0	-	-
				250	59.0	34.4	24.6	49.0	-	-
				500	54.0	30.5	23.5	44.0	-	-
				1000	50.0	28.7	21.3	40.0	-	-
				2000	47.0	19.7	27.3	37.0	-	-
				4000	45.0	0.0	45.0	35.0	-	-
				8000	44.0	0.0	44.0	33.0	-	-
				La.экв	55.0	32.9	22.1	45.0	-	-
				La.макс	70.0	34.5	35.5	60.0	-	-
004	ЮВ	1000.0	-1000.0	31.5	90.0	27.3	62.7	83.0	-	-
				63	75.0	30.1	44.9	67.0	-	-
				125	66.0	34.7	31.3	57.0	-	-
				250	59.0	30.8	28.2	49.0	-	-
				500	54.0	26.6	27.4	44.0	-	-
				1000	50.0	24.1	25.9	40.0	-	-
				2000	47.0	12.4	34.6	37.0	-	-
				4000	45.0	0.0	45.0	35.0	-	-
				8000	44.0	0.0	44.0	33.0	-	-
				La.экв	55.0	28.7	26.3	45.0	-	-
				La.макс	70.0	30.6	39.4	60.0	-	-
005	Ю	0.0	-1000.0	31.5	90.0	30.1	59.9	83.0	-	-
				63	75.0	33.1	41.9	67.0	-	-
				125	66.0	37.8	28.2	57.0	-	-
				250	59.0	34.1	24.9	49.0	-	-
				500	54.0	30.2	23.8	44.0	-	-
				1000	50.0	28.4	21.6	40.0	-	-
				2000	47.0	19.2	27.8	37.0	-	-
				4000	45.0	0.0	45.0	35.0	-	-
				8000	44.0	0.0	44.0	33.0	-	-
				La.экв	55.0	32.6	22.4	45.0	-	-
				La.макс	70.0	34.2	35.8	60.0	-	-

Контрольная точка				диапазон	дневное время суток (7.00-23.00)			ночное время суток (23.00-7.00)		
№	название	х	у		норматив	факт	разница	норматив	факт	разница
006	ЮЗ	-1000.0	-1000.0	31.5	90.0	27.3	62.7	83.0	-	-
				63	75.0	30.1	44.9	67.0	-	-
				125	66.0	34.7	31.3	57.0	-	-
				250	59.0	30.8	28.2	49.0	-	-
				500	54.0	26.6	27.4	44.0	-	-
				1000	50.0	24.1	25.9	40.0	-	-
				2000	47.0	12.4	34.6	37.0	-	-
				4000	45.0	0.0	45.0	35.0	-	-
				8000	44.0	0.0	44.0	33.0	-	-
				La.экв	55.0	28.7	26.3	45.0	-	-
				La.макс	70.0	30.6	39.4	60.0	-	-
007	З	-1000.0	0.0	31.5	90.0	30.4	59.6	83.0	-	-
				63	75.0	33.3	41.7	67.0	-	-
				125	66.0	38.0	28.0	57.0	-	-
				250	59.0	34.4	24.6	49.0	-	-
				500	54.0	30.5	23.5	44.0	-	-
				1000	50.0	28.7	21.3	40.0	-	-
				2000	47.0	19.7	27.3	37.0	-	-
				4000	45.0	0.0	45.0	35.0	-	-
				8000	44.0	0.0	44.0	33.0	-	-
				La.экв	55.0	32.9	22.1	45.0	-	-
				La.макс	70.0	34.5	35.5	60.0	-	-
008	СЗ	-1000.0	1000.0	31.5	90.0	27.5	62.5	83.0	-	-
				63	75.0	30.4	44.6	67.0	-	-
				125	66.0	35.0	31.0	57.0	-	-
				250	59.0	31.1	27.9	49.0	-	-
				500	54.0	26.9	27.1	44.0	-	-
				1000	50.0	24.5	25.5	40.0	-	-
				2000	47.0	13.0	34.0	37.0	-	-
				4000	45.0	0.0	45.0	35.0	-	-
				8000	44.0	0.0	44.0	33.0	-	-
				La.экв	55.0	29.0	26.0	45.0	-	-
				La.макс	70.0	30.9	39.1	60.0	-	-

Выводы

Приведенные в таблице данные показывают, что эквивалентный и максимальный уровень звука в расчетных точках на границе СЗЗ, не превышают нормативных значений.

Согласно п. 35 СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" Нормативным эквивалентным уровнем звука, на рабочих местах, является 80 дБА. Таким образом, ввиду возможного превышения уровня шума на рабочих местах вблизи работающей техники, персонал должен быть оснащен средствами индивидуальной защиты от шума в соответствии с типовыми нормами.

Вибрационное воздействие

При эксплуатации объекта вибрационное воздействие на окружающую среду носит пренебрежимо малый характер. Расстояние до ближайшей жилой застройки составляет не менее 1000 метров.

Электромагнитное и ионизирующее излучение

Источниками электромагнитного излучения могут являться узловые источники (различное оборудование) и линейные (высоковольтные ЛЭП). По степени вредного воздействия наиболее опасны высокочастотные и сверхчастотные электромагнитные колебания, имеющие в 500-1000 раз более низкие предельно допустимые значения напряженности электромагнитного поля, чем низкочастотные («Санитарные нормы и правила защиты населения от поля, создаваемого воздушными линиями электропередач переменного воздействия электрического тока промышленной частоты»). Согласно указанным Санитарным нормам и правилам, специальные меры защиты от электромагнитных излучений применяются в случае использования на предприятии электроустановок напряжением 330 кВ и выше, для которых устанавливаются соответствующие санитарные разрывы (п. 6.3 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200- 03).

Также согласно п. 4.2.72 «Правил устройства электроустановок. ПУЭ», нормируемая напряженность электрического и магнитного поля устанавливается только для подстанций и открытых распределительных устройств напряжением 330 кВ и выше.

На территории объекта отсутствуют:

- источники электромагнитного излучения значимого;
- воздушные линии электропередач напряжением свыше 330 кВ, создающие электромагнитные поля (ЭМП);
- передающие радиотехнические объекты (ПРТО) с уровнем излучаемой мощности, подлежащим нормированию воздействия электромагнитного излучения радиочастотного диапазона;
- источники ионизирующего излучения.

В связи с этим, воздействие по вышеперечисленным факторам на окружающую среду проектируемого объекта отсутствует.

4.1.10. Удельные показатели потребления природных ресурсов на единицу выпускаемой продукции

Удельный показатель затрат природных ресурсов в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции отражает эффективность использования природного фактора по всей цепи производства продукта и выражается:

$$e_n = \frac{N}{ВВП}$$

где e_n - удельные затраты природных ресурсов (коэффициент);

N - количество природных ресурсов (ресурса);

ВВП - конечный продукт.

Тогда,

$$e = N/ВВП = 0/100 = 0$$

Удельный показатель затрат природных ресурсов равен нулю.

Применение Продукта золошлакового материала заменяет использование природных материалов, пригодных для использования при осуществлении технических мероприятий по рекультивации земель, что обеспечивает экономию природных ресурсов.

4.1.11. Выводы по способам утилизации или ликвидации продукции после отработки

Технология предполагает образование такого количества готового Продукта, который целиком используется в целях осуществления технических мероприятий по рекультивации земель и вертикальной планировки в границах земель лесного фонда; земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения; земель населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения в соответствии с Земельным Кодексом Российской Федерации.

4.1.12. Выводы по оценке воздействия на окружающую среду применяемых технических средств и технологий, а также используемых материалов и получаемой продукции

Применение Технологии может сопровождаться минимальным воздействием на окружающую среду в виде выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и акустического воздействия. Технология не оказывает негативного воздействия на водные объекты. Намечаемая деятельность не оказывает существенное влияние на животный мир в зоне проведения работ, кроме фактора беспокойства (шум и вибрация от техники, присутствие человека).

Оценка воздействия Технологии с использованием современных научно-обоснованных подходов для получения и интерпретации результатов показала, что предлагаемое технологическое решение является экологически безопасным для окружающей среды, отсутствует негативное воздействие на компоненты природной среды, что отражено в настоящих Материалах ОВОС.

Для предотвращения негативных воздействий на окружающую среду запланированы следующие мероприятия:

1. Мониторинг состояния компонентов природной среды, непосредственно или опосредованно связанных с Продуктом (почвы, воды поверхностных водных объектов, подземные воды, растительность) на территории, прилегающей к рекультивированному земельному участку;

2. Производственный экологический контроль за соблюдением требований законодательства в области охраны окружающей среды;

3. Выполнение мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций.

4.1.13. Средства и методы контроля для оценки воздействия на окружающую среду технологий, планируемых к реализации

В целях предотвращения возможного негативного воздействия на окружающую среду ШУ Н-ИТЭЦ включают контроль Рекультиванта ЗШМ-1 и ЗШМ-2. Контроль показателей состояния компонентов природной среды обсуждается в настоящих Материалах ОВОС.

4.2. ВАРИАНТ 2 – ОТКАЗ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Второй рассматриваемый вариант оценки воздействия на окружающую среду – отказ от деятельности, что приведет к необходимости постоянного складирования золошлакового материала.

Складирование связано с:

- 1) отчуждением новых площадей земельных участков;
- 2) нарушением почвенного покрова, растительных и животных сообществ, в том числе до полного их уничтожения;
- 3) возможным проявлением негативного воздействия на компоненты природной среды, в том числе на почвенный покров.

Кроме того, отказ от намечаемой деятельности (использования продукта – Рекультиванта для осуществления технических мероприятий по рекультивации вертикальной планировки) может привести к развитию и/или активизации эрозионных процессов.

В ежегодных государственных докладах по охране окружающей среды Российской Федерации отмечена тенденция увеличения площадей земель, которые нарушаются, отчуждаются и захламляются. Причинами такой ситуации является создание объектов размещения отходов, разработка новых месторождений полезных ископаемых, что приводит к изменению конфигурации литосферы, увеличению элементов рельефа, пригодных для складирования отходов, а также возникновения несанкционированных свалок отходов.

Захламление земель возникает в результате размещения в неустановленных местах предметов хозяйственной деятельности, твердых производственных и бытовых отходов. Нарушение земель связано непосредственно с механическими нарушениями и возникает в результате добычи различного рода полезных ископаемых, строительства дорог, газо- и нефтепроводов, оросительных систем и каналов, инженерных коммуникаций. Нарушения, связанные с образованием выемок и карьеров огромных площадей, приводят к полному уничтожению почвенного покрова, почвообразующих и подстилающих пород на долгие годы. При этом практика показывает невысокий процент рекультивации карьерных выемок, что приводит в большинстве случаев к несанкционированному заполнению их отходами.

Таким образом, технологические и природоохранные решения по использованию золошлакового материала, производимого ШУ Н-ИТЭЦ, в качестве грунта для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, в настоящее время являются актуальными.

4.3. ВАРИАНТ 3 – АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Альтернативным вариантом достижения цели намечаемой хозяйственной и иной деятельности предлагается технология «Утилизация золошлакового материала агломерационным способом». Основными компонентами золошлаковых отходов являются оксид кремния и оксиды металлов с различным содержанием несгоревшего углерода. Доля оксидов кремния обычно достигает 50-60%, среди оксидов металлов преобладает оксид алюминия с долей 10-25%. Технология агломерации направлена на извлечение из золошлаков целевого продукта – глинозема (оксида алюминия). Агломерация подразумевает высокотемпературную обработку золошлаковых отходов с различными порошкообразными агентами, с последующим образованием растворимых агломератов (спёков) – соединений, содержащих оксиды алюминия. Далее из получившихся агломератов алюминий экстрагируют в раствор методом выщелачивания. На конечных стадиях, после обработки раствора необходимыми реагентами, получают целевой продукт – глинозем.

Общая технологическая блок-схема, характеризующая альтернативный вариант, графически представляющая последовательность основных стадий (операций) технологического процесса с указанием исходных материалов, технологических режимов и промежуточной, готовой продукции, отходов производства представлена на рисунке 4.3.1.

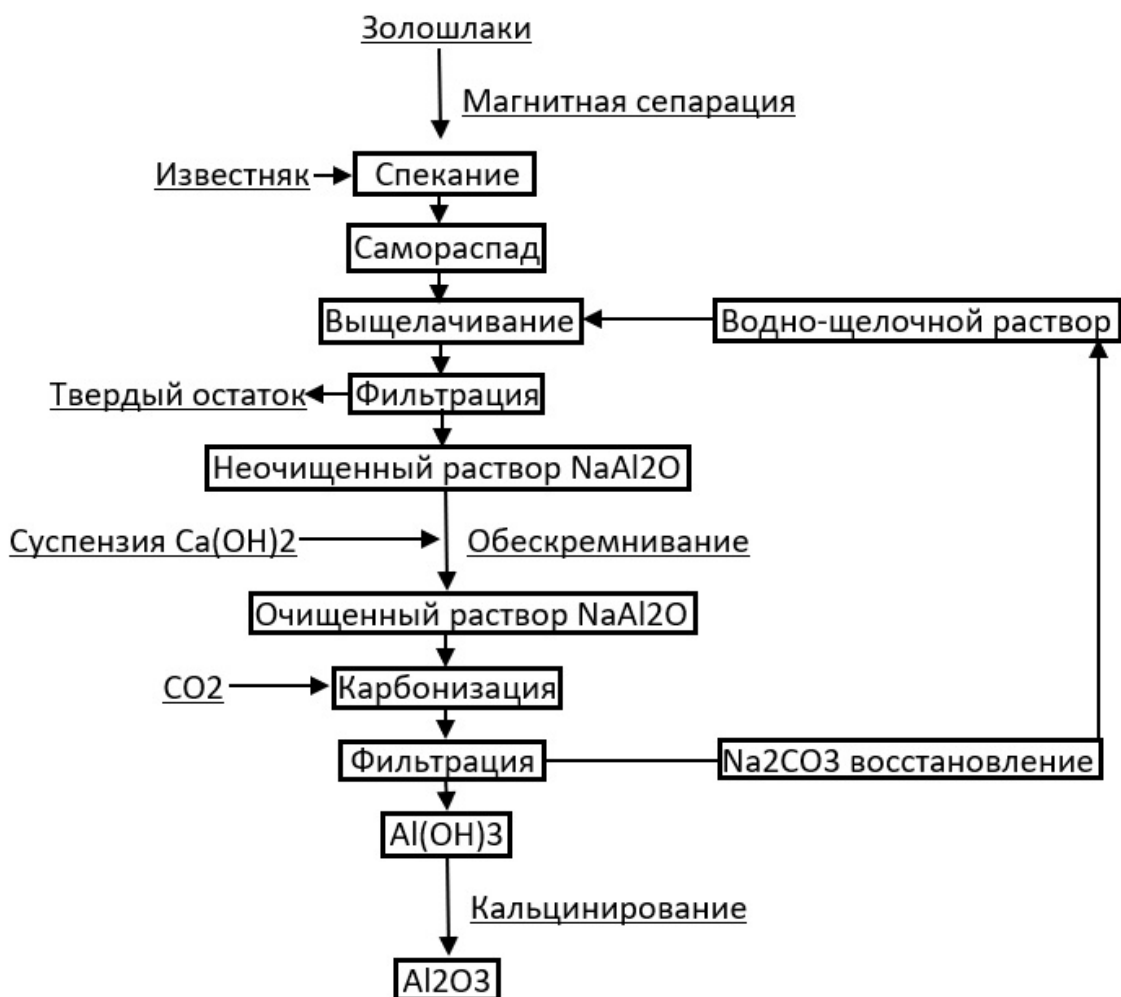


Рисунок 4.3.1. Технологическая блок-схема агломерации золошлакового материала

Перечень технологических процессов, характеризующих альтернативную технологию

В процессе агломерации золошлаки предварительно подвергают магнитной сепарации с целью удаления ферромагнитных примесей из смеси. Далее обезжелезненные золошлаки реагируют с известью (добавляемой в виде известняка – CaCO_3) при повышенной температуре ($> 1100^\circ \text{C}$), с образованием алюмината кальция ($m\text{CaO} \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$), растворимого в экстрагенте, и силиката дикальция, нерастворимого в этом же растворе. Экстракцию алюминия из агломерата проводят растворением агломерата в экстрагенте и осаждением силиката кальция в твердых остатках. Обычные экстрагенты включают воду и разбавленные щелочные растворы, такие как Na_2CO_3 и NaOH . После выщелачивания, полученный раствор барбатируется углекислым газом, в ходе реакции алюминий осаждается в виде гидроксида – Al(OH)_3 . Завершающим этапом является прокаливание осадка гидроксида алюминия с получением конечного продукта α - или γ -оксида алюминия.

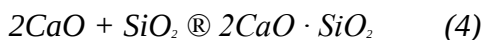
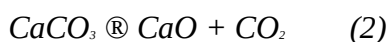
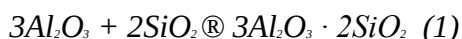
Твердые остатки процесса выщелачивания спекаются и смешиваются с гипсом для приготовления цемента. Принципиальная схема процесса агломерации золошлаковых отходов представлена в разделе 4.3.2.

Основные этапы процесса описаны следующим образом:

Магнитная сепарация: процесс активно используется в промышленности, основан на действии магнитного поля, которое отделяет присутствующие в материале частицы с содержанием железа. Магнитное поле, создаваемое в рабочей зоне, – месте прохождения материала для фильтрации – моментально освобождает сырье от металлических включений. Содержание железистых примесей в золошлаковых отходах составляет ~14% (табл. 1), предварительное обезжелезивание золошлаковых отходов позволит избежать возникновения побочных нежелательных реакций в последующих процессах агломерации. Отфильтрованные металлические включения в виде оксидов железа (II и III) применяются в доменном процессе при выплавке чугуна.

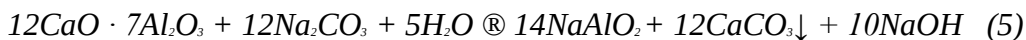
Спекание: Стадия спекания проводится для активации золошлака. При 1150 °C из свободных оксидов SiO₂ и Al₂O₃ начинается образование минерала муллита (1). Добавляемый известняк при высокой температуре (> 1100 °C) диссоциирует на оксид кальция и углекислый газ (2). Образовавшийся муллит реагирует с CaO, образуя 12CaO · 7Al₂O₃ и 2CaO · SiO₂ соответственно (3). Образование 12CaO · 7Al₂O₃ является необходимым условием процесса агломерации извести. Этот продукт агломерации легко растворяется в экстрагенте с образованием NaAlO₂.

Так как соотношение оксидов SiO₂ и Al₂O₃ в системе неравномерно и составляет ~2:1 (табл.1), избыток SiO₂ реагирует с оксидом кальция, образуя двухкальциевый силикат - 2CaO·SiO₂ (4).



Трансформация агломератов: во время охлаждения начинается самораспад агломерата. Объясняется это тем, что 2CaO · SiO₂ существует в нескольких полимерфных формах: высокотемпературная α-форма (1450-2130 °C) и низкотемпературные α'-форма (850-1450 °C) и γ-форма (<850°C). При охлаждении моноклинный α-полиморф 2CaO·SiO₂ превращается в орторомбический γ-полиморф. Такая трансформация сопровождается уменьшением плотности минерала и увеличением его объема на 11%, в результате чего агломерат самопроизвольно рассыпается на мелкий порошок. Этот распад полезен и позволяет избежать необходимости дополнительного измельчения агломератов.

Выщелачивание агломератов: Для извлечения алюминиевой составляющей, охлажденный агломерат выщелачивают раствором Na_2CO_3 . Для максимального извлечения оксида алюминия экстрагент должен содержать избыток Na_2CO_3 . При выщелачивании алюминий переходит в раствор алюмината натрия NaAlO_2 (5).



Фильтрация: Большая часть кремния в форме $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ плохо реагирует с раствором Na_2CO_3 , из-за чего остается в растворе в виде твердого осадка, это позволяет разделить раствор алюмината натрия от двухкальциевого силиката путем фильтрации раствора. Отфильтрованный $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ в дальнейшем может применяться при производстве портландцемента - гидравлическое вяжущее вещество, в составе которого преобладают силикаты кальция (70-80 % массовой доли).

Обескремнивание: в идеале на стадии выщелачивания агломератов весь диоксид кремния должен фиксироваться в виде нерастворимых остатков. Однако переход небольших количеств кремния в раствор во время выщелачивания неизбежно, что подтверждается уравнениями (6) и (7).



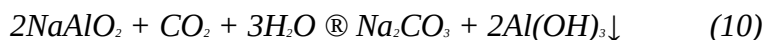
Концентрация диоксида кремния в фильтрате составляет 2 - 3% (по глинозему). Для обескремнивания в раствор добавляют суспензию Ca(OH)_2 , чтобы кремний трансформировался в алюмосиликаты кальция с относительно низкой растворимостью (8). Реакция описывается следующим образом:



Присутствующий в растворе, со стадии выщелачивания Na_2CO_3 также реагирует с добавляемой известию с образованием CaCO_3 , данная реакция является побочной (9):



Карбонизация очищенного раствора: для выделения алюминия, через очищенный раствор NaAlO_2 снизу продувают газ CO_2 с интенсивным перемешиванием. NaAlO_2 гидролизует с образованием осадка Al(OH)_3 (10). Реакция начинается, когда pH среды падает от вдуваемого CO_2 до определенного значения.



Первоначально сформированные частицы Al(OH)_3 легко агрегировать из-за высокой поверхностной активности, которая может побуждать мелкие частицы превращаться в более крупные. Добавление различных агентов с высокими показателями

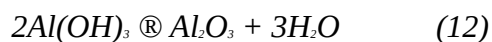
диспергирования (например, полиэтиленгликоль, поливиниливый спирт) помогает контролировать форму осадка и облегчает дальнейшую фильтрацию.

Образовавшийся в ходе побочной реакции (9) гидроксид натрия также реагирует с углекислым газом с образованием карбоната натрия (10), данная реакция, как и реакция (9), является побочной.



Фильтрация: полученный в ходе карбонизации и побочной реакции (11) раствор карбоната натрия может быть отфильтрован от гидроксида алюминия и вновь реализован на стадии выщелачивания.

Прокаливание осадка: Полученный осадок $\text{Al}(\text{OH})_3$ прокаливают на основе данных термогравиметрического/дифференциального термического анализатора (TG-DTA) и анализа рентгеновской дифракции (XRD) для получения Al_2O_3 с высокой чистотой. Происходящая химическая реакция ($>575^\circ\text{C}$):



Преимущества и недостатки рассматриваемого альтернативного варианта обращения с отходами производства «Утилизация золошлакового материала агломерационным способом» приведены в таблице 4.3.1.

Таблица 4.3.1 - Оценка технологии Агломерации, как одного из видов обращения с золошлаковыми материалами.

Наименование операции	Недостатки	Преимущества
Утилизация золошлакового материала агломерационным способом	• высокие затраты дополнительных материалов – на стадии спекания (реакции 1-4), по стехиометрическим коэффициентам на 1 тонну золошлаковых материалов необходимо добавить 3 тонны известняка; • процесс многостадийный, многие технологические операции считаются «тонкими», так как требуют тщательного отделения компонентов друг от друга; • высокие финансовые затраты на организацию хозяйственной деятельности – строительство зданий, приобретение промышленного оборудования; • высокие затраты энергии – технология включает два этапа с температурными условиями выше 1200 °С; • высокая селективность процесса – реализация технологии напрямую зависит от состава исходного сырья; • для энергоэффективного использования побочных продуктов (силикаты кальция), требуется наличие цементно-бетонных заводов, расположенных вблизи с объектом утилизации золошлаковых отходов;	• побочные выходные материальные потоки (оксиды железа, оксиды кальция) могут быть также реализованы в качестве продуктов; • теоретически возможна организация цикличности ряда материальных потоков (карбонат натрия, углекислый газ) в технологии; • ценный целевой продукт (глинозем), характеризующийся высоким спросом на мировом рынке.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Согласно приказу Минприроды России от 01.12.2020 № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду» подготовка технического задания осуществляется в случае принятия заказчиком решения об этом.

При формировании материалов оценки воздействия на окружающую среду заказчиком (исполнителем) проводилась оценка, в ходе которой собиралась и документировалась информация, состав и требования к которой полностью соответствовали Требованиям к материалам оценки воздействия на окружающую среду, утвержденным приказом Минприроды России от 01.12.2020 № 999:

- о планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, включая цель и условия ее реализации, возможные альтернативы, сроки осуществления и предполагаемые требования к месту размещения, затрагиваемые муниципальные образования, возможность трансграничного воздействия, соответствие документам территориального и стратегического планирования;

- о состоянии окружающей среды, которая может подвергнуться воздействию;

- о возможных воздействиях на окружающую среду, включая потребности в земельных и иных ресурсах, отходы, нагрузки на транспортную и иные инфраструктуры, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, и мерах по предотвращению и (или) уменьшению этих воздействий.

Никакие дополнительные требования к проведению ОВОС, помимо тех, которые установлены Требованиями к материалам оценки воздействия на окружающую среду, утвержденными приказом Минприроды России от 01.12.2020 № 999, не применялись. По этому было принято решение о подготовке предварительной оценки для формирования материалов оценки воздействия на окружающую среду без подготовки специального технического задания на проведение оценки воздействия на окружающую среду.

6. ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ВАРИАНТАМ

6.1. ВАРИАНТ 1 – ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1.1. Возможное воздействие планируемой деятельности на атмосферный воздух

Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при реализации Технологии является участок рекультивации. Источники выбросов в атмосферу являются неорганизованными.

Источниками выделений загрязняющих веществ в процессе реализации Технологии являются выбросы загрязняющих веществ при работе двигателей спецавтотехники.

В атмосферный воздух от работающей строительной техники будут поступать такие загрязняющие вещества, как азота диоксид (0301); азот (II) оксид (0304); углерод (сажа) (0328); сера диоксид (ангидрид сернистый) (0330); углерод оксид (0337); керосин (2732).

6.1.2. Возможное воздействие планируемой деятельности на акустический режим территории

Акустическое воздействие при осуществлении намечаемой деятельности может возникать при работе двигателей внутреннего сгорания автотранспорта во время проезда по территории, работе техники в процессе реализации технологических решений.

В соответствии с Приложением 5 методических рекомендаций по охране окружающей среды при строительстве и реконструкции автомобильных дорог, Москва 1999 г. уровень шума от бульдозеров, экскаваторов и автосамосвалов может быть в диапазоне от 87 до 95 дБА. Согласно п. 35 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» нормативным эквивалентным уровнем звука, на рабочих местах, является 80 дБА. Таким образом, ввиду возможного превышения уровня шума на рабочих местах вблизи работающей техники, персонал должен быть оснащен средствами индивидуальной защиты от шума в соответствии с типовыми нормами.

Учитывая удаленное расположение жилой зоны к району ведения работ, шум, создаваемый техническими средствами, не приведет к ухудшению акустической обстановки на территории ближайшей жилой застройки.

В соответствии с принятыми проектными решениями, размещение и эксплуатация технологического оборудования, являющегося источниками инфразвука, ультразвука и ионизирующего излучения при применении Технологии не предусматривается.

6.1.3. Возможное воздействие планируемой деятельности на поверхностные и подземные воды

Технология не оказывает негативного воздействия на поверхностные водные объекты. Потребление водных ресурсов, а также водоотведение в период осуществления технологии в соответствии с Регламентом не производится.

Возможным аспектом воздействия предлагаемой Технологии на водные объекты является возможная миграция веществ из готового продукта – Рекультиванта на основе золошлакового материала в поверхностные и подземные воды после его применения для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель. Однако, опираясь на то, что технология не применима на землях водного фонда, что указано в Регламенте в разделе 1, и, в соответствии, с ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, где указано, что

производство Продукта происходит в специальной осушенной карте, которая предусматривает отвод стекающего поверхностного стока, очевидно, что при производстве и применении Продукта воздействие на поверхностные объекты исключено. Анализируя, воздействие производства Продукта на подземные воды, стоит заметить, что, согласно ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, производство Продукта происходит в специальной осушенной карте, которая специально оборудована так, чтобы процесс производства не оказывал влияния на подземные воды. Таким образом, воздействие на подземные воды может оказываться лишь при применении Продукта. Фильтрующий сток Продукта будет содержать такие вещества, как медь, цинк, никель, свинец, мышьяк, железо, алюминий, марганец, хром, кальций и хлорид-ион. Более подробно оценка химического загрязнения подземных вод рассмотрена в разделе 8 материалов ОВОС.

Согласно технологическому регламенту на применение продукции – ЗШМ-2 для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, при расположении рекультивируемого участка вблизи уровня залегания грунтовых вод необходимо предусмотреть наличие противифльтрационного экрана на дне такого участка.

Таким образом, использование Рекультиванта на основе ЗШМ-1/ЗШМ-2 не может являться источником загрязнения поверхностных вод, а загрязнение подземных вод будет максимально минимизировано.

Установка мойки автотранспорта

Характеристика качества воды для производственных нужд (установка наружной мойки колес, например, Мойдодыр К-2) должна соответствовать требованиям таблицы 1. Рекомендаций по устройству пунктов мойки (очистки) колес автотранспорта на строительной площадке (52-03) (взвешенные вещества – 70 мг/л, нефтепродукты- 20 мг/л, БПК_{пол}-80 мг/л).

В зависимости от количества и категории автомобилей, которые участвуют в процессе мойки колёс, нормативные документы установили удельную норму расхода воды при оборотной системе водоснабжения («Рекомендации по устройству пунктов мойки (очистки) колес автотранспорта на строительной площадке (52-03)») в количестве 1,62 м³ на 6 единиц транспорта, при этом потеря воды при мойке составляет 10-15% от расхода на мойку. Т.е. потребность в воде на систему мойки колес составит при въезде на площадку 6 а/м (не более):

$1,62 \text{ (м}^3\text{)} \times 0,15 = 0,243 \text{ м}^3\text{/сутки (58,320 м}^3\text{/год)}$. Отвод вод осуществляется в септик для сбора воды от мойки колес 10 м³, а затем в существующие очистные сооружения, либо вывозится по договору на очистные сооружения.

6.1.4. Возможное воздействие планируемой деятельности на изменение объемов образования и накопления отходов

Образование отходов при применении Технологии происходит в результате осуществления вспомогательных процессов: эксплуатации автотранспорта и спецтехники, жизнедеятельности персонала, выполняющего работы на объекте. Эти отходы являются теми же видами отходов, что и при осуществлении основной деятельности Шелеховском участке Ново-Иркутской ТЭЦ филиале ООО «Байкальская энергетическая компания».

Обращение с отходами при их утилизации не приводит к негативному воздействию на компоненты природной среды при соблюдении требований безопасности, обеспечивающих предотвращение аварийных ситуаций.

6.1.5. Возможное воздействие планируемой деятельности на недра

При производстве Рекультиванта не будет оказываться воздействия на недра и геологическую среду, так как процесс производства Продукта будет проходить в специально оборудованной карте.

Использование готового продукта для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель, включает в себя воссоздание первоначального рельефа местности путем обратной засыпки земляных выемок Продуктом до дневных отметок поверхности земли и дальнейшим проведением биологических мероприятий по рекультивации.

Оценивая же процессы применения Рекультиванта, стоит заметить, что при размещении и эксплуатации площадки на геологическую среду могут быть оказаны следующие основные техногенные воздействия:

1. динамические нагрузки от автотранспорта и работающих механизмов;
2. физическое воздействие в виде укатывания в процессе реализации технологии осуществляемое автотранспортом, доставляющим исходные компоненты в место размещение рассматриваемой технологии;
3. химическое воздействие на геологические структуры, которое учитывает не только воздействие выщелоченных из Рекультиванта веществ, но и включает потенциальные утечки из емкости с дизельным топливом, а также попадание загрязняющих веществ в геологическую среду с выбросами автотранспорта.

Рассматривая подробно специфику химического воздействия размещенного в геологической среде Рекультиванта стоит заметить, что в разделе 4 приведены результаты водно-миграционных экспериментов и статистический анализ данных результатов, в ходе которого было определено, что при применении Технологии в геологическую среду в

фильтрующем стоке будут поступать в ионной форме медь, цинк, никель, свинец, мышьяк, железо, алюминий, марганец, хром, кальций и хлорид-ион.

Также при применении Технологии возможны следующие виды воздействия:

1. изменение рельефа местности в результате проведения подготовительных планировочных земляных работ под площадку с учетом вспомогательной инфраструктуры (проезды, емкости растворов, накопительные емкости стоков и др.);
2. изменение условий сбора и распределения поверхностного стока дождевых и талых вод;
3. увеличение давления на грунты от веса оборудования и накопительных емкостей для загрязненных стоков.

Оценка данного возможного воздействия приведена в разделе 8 материалов ОВОС.

6.1.6. Возможное воздействие планируемой деятельности на земельные ресурсы и почвенный покров

Намечаемая хозяйственная деятельность по применению Технологии, не требует использования дополнительных земельных ресурсов и не оказывает непосредственного воздействия на почвенный покров.

При использовании Рекультиванта на основе золошлакового материала возможное воздействие на почвенный покров территорий, прилегающих к нарушенным земельным участкам, может быть связано, в первую очередь, с механическим воздействием (в период проведения рекультивационных работ), а также с возможным геохимическим загрязнением в случае возникновения аварий.

6.1.7. Возможное воздействие планируемой деятельности на растительный покров

Применение Технологии не оказывает непосредственного воздействия на растительный покров.

Воздействие на растительный покров территорий, прилегающих к рекультивируемому земельному участку, может осуществляться в нескольких направлениях:

- непосредственное уничтожение растительного покрова в пределах полосы отвода под рекультивационные работы;
- механические повреждения древостоя, подроста, подлеска, напочвенного покрова на площадках, соприкасающихся с полосой отвода под рекультивационные работы;
- нарушение гидрологического режима территории и, как следствие этого, изменение структуры фитоценозов;

- химическое загрязнение выбросами вредных веществ в атмосферу и в результате этого изменение растительных группировок.

Однако, в связи с незначительным количеством работающей на объекте техники и небольшой длительностью ведения работ негативное воздействие на растительность объектов апробации не ожидается.

6.1.8. Возможное воздействие планируемой деятельности на животный мир

Воздействие на фауну при применении Технологии выражается, в первую очередь, в факторе беспокойства (шумовое воздействие).

Работы по осуществлению технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков с применением золошлакового материала могут повлечь как прямое, так и косвенное воздействие на фауну территорий непосредственно в районе рекультивации. При безаварийной работе основные негативные факторы будут выражены:

- в гибели животных на постоянном землеотводе (в основном беспозвоночные и мелкие наземные позвоночные животные);
- в изменении кормовой базы, потере местообитаний;
- в усилении фактора беспокойства, связанного с присутствием людей и работой техники.

6.1.9. Возможное воздействие планируемой деятельности на водные биологические ресурсы и среду их обитания

Согласно ст. 1 Федерального закона от 20.12.2004 № 166-ФЗ "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов", водные биологические ресурсы - рыбы, водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли, другие водные животные и растения, находящиеся в состоянии естественной свободы.

Технология проведения работ исключает влияние на водные биологические ресурсы и среду их обитания. При непосредственном использовании Технологии, в соответствии с Регламентом, потребление водных ресурсов (забор поверхностных и подземных вод), а также водоотведение (сброс воды) не производится. Технические мероприятия по рекультивации земельных участков Рекультивантом на основе золошлакового материала производятся на землях, за исключением земель водного фонда, носят локальный и кратковременный характер, поэтому воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания отсутствует и оценке не поддается.

6.2. ВАРИАНТ 2 – ОТКАЗ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Второй рассматриваемый вариант оценки воздействия на окружающую среду – отказ от деятельности, приведет к необходимости постоянного складирования золошлакового материала.

Складирование связано с:

- 1) отчуждением новых площадей земельных участков;
- 2) нарушением почвенного покрова, растительных и животных сообществ, в том числе до полного их уничтожения;
- 3) возможным проявлением негативного воздействия на компоненты природной среды, в том числе на почвенный покров.

Отказ от намечаемой деятельности (использования Продукта для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель и вертикальной планировки) может привести к развитию и/или активизации эрозионных процессов.

Кроме того, в ежегодных государственных докладах по охране окружающей среды Российской Федерации отмечена тенденция увеличения площадей земель, которые нарушаются, отчуждаются и захламляются, что негативно отражается на состоянии окружающей среды.

6.2.1. Возможное воздействие планируемой деятельности на атмосферный воздух

При отказе от деятельности техногенное воздействие на атмосферный воздух могут оказывать следующие источники:

- выхлопы автотранспорта при транспортировке;
- выхлопы горнотранспортной техники на площадке складирования.

Перечень загрязняющих веществ может включать следующие: азота диоксид, азота оксид, углерод, сера диоксид (ангидрид сернистый), углерод оксид, керосин, пыль.

6.2.2. Возможное воздействие планируемой деятельности на акустический режим территории

Акустическое воздействие при складировании ЗШМ-1/ЗШМ-2 на территории ООО «Байкальская энергетическая компания» возникает при работе двигателей внутреннего сгорания автотранспорта во время транспортировки, работы техники, при доставке рабочих.

6.2.3. Возможное воздействие планируемой деятельности на недра

Объект складирования золошлакового материала может оказывать на геологическую среду гидрохимическое и гравитационное воздействие.

6.2.4. Возможное воздействие планируемой деятельности на поверхностные и подземные воды

Воздействие на водные объекты при складировании золошлакового материала на водные объекты отсутствует.

6.2.5. Возможное воздействие планируемой деятельности на земельные ресурсы и почвенный покров

При складировании золошлакового материала происходит отчуждение земельных участков, которые не могут быть в дальнейшем использованы по другому назначению, либо увеличение объекта складирования золошлакового материала.

При создании объекта складирования почвенный покров полностью уничтожается, а на прилегающих территориях может быть подвержен загрязнению.

6.2.6. Возможное воздействие планируемой деятельности на растительный и животный мир

Воздействие на растительный покров и животный мир при складировании золошлакового материала может привести к его полному уничтожению в границах землеотвода. Основными факторами воздействия объекта при его эксплуатации на объекты животного и растительного мира на прилегающей территории являются: выбросы загрязняющих веществ и шумовое воздействие при эксплуатации объекта.

6.3. ВАРИАНТ 3 – АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ

6.3.1. Возможное воздействие альтернативной деятельности на атмосферный воздух

При реализации технологии «Утилизация золошлакового материала агломерационным способом» техногенное воздействие на атмосферный воздух могут оказывать следующие источники:

- газы, выделяющиеся в ходе технологического процесса переработки золошлаковых материалов в целевой продукт;
- пылевое загрязнение воздуха при транспортировке, разгрузке, укладке и хранении материалов производства на объекте утилизации;
- выхлопы автотранспорта при транспортировке материалов;

Перечень загрязняющих веществ может включать следующие: азота (IV) оксид (азота диоксид), азота (II) оксид (азота оксид), углерод черный (сажа), серы (IV) оксид (серы диоксид), серы (VI) оксид (серы триоксид), углерод оксид, смесь углеводородов предельных C1-C5, керосин, пыль.

6.3.2. Возможное воздействие альтернативной деятельности на акустический режим территории

Акустическое воздействие при функционировании объекта размещения отходов возникает при работе двигателей внутреннего сгорания автотранспорта во время транспортировки материалов производства, работы техники в цеху, при доставке рабочих.

6.3.3. Возможное воздействие альтернативной деятельности на недра

Тело объекта утилизации золошлаковых материалов агломерационным способом может оказывать на геологическую среду гидрохимическое и гравитационное воздействие.

6.3.4. Возможное воздействие альтернативной деятельности на поверхностные и подземные воды

Воздействие объекта утилизации золошлаковых материалов агломерационным способом на водные объекты может быть связано с наличием в составе отходов этого производства водорастворимых загрязняющих веществ, мигрирующих в поверхностные и подземные воды.

6.3.5. Возможное воздействие альтернативной деятельности на земельные ресурсы и почвенный покров

При реализации технологии «Утилизация золошлакового материала агломерационным способом» образуются твердые отходы производства. Отходы производства должны размещаться на объекте размещения отходов (ОРО). При захоронении отходов производства в объектах размещения отходов происходит отчуждение земельного участка, который не может быть в дальнейшем использован по другому назначению. При этом природопользователь, в чьей собственности находится ОРО, в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами, вносит экологические платежи за захоронение отходов в окружающей среде.

При создании объекта размещения отходов почвенный покров полностью уничтожается, а на прилегающих территориях к ОРО – может быть подвержен загрязнению. Техногенное воздействие ОРО на почвы прилегающих территорий может осуществляться путем осаждения на нее пылеватых частиц, поступающих в атмосферу в результате транспортных работ, а также выносимых с отвала отходов в результате ветровой эрозии.

6.3.6. Возможное воздействие альтернативной деятельности на растительный и животный мир

Воздействие на растительный покров и животный мир при создании условий реализации технологии «Утилизация золошлакового материала агломерационным способом» может привести к их полному уничтожению в границах землеотвода.

Основными факторами воздействия альтернативной технологии на объекты животного и растительного мира на прилегающей территории являются: выбросы загрязняющих веществ и шумовое воздействие при эксплуатации объекта.

7. ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

7.1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Иркутская область занимает площадь 767.9 тыс. км² (4.6% территории России). С севера на юг область протянулась почти на 1450 км, с запада на восток – на 1318 км. Расстояние от Москвы до Иркутска – 5042 км. Общая протяженность границ превышает 7240 км, в том числе по озеру Байкал (водная) – 520 км, а сухопутная – 6720 км.

Крайняя южная точка области располагается на 51° с. ш., северная оконечность почти достигает 65-й параллели.

На западе область граничит с Красноярским краем, на востоке – с Читинской областью, на юго-востоке и юге – с Республикой Бурятия, на юго-западе – с Республикой Тыва, на северо-востоке граница проходит с Республикой Саха (Якутия).

Естественными границами области являются горы Восточного Саяна. Хамар-Дабана, Северо-Байкальского и Патомского нагорий, хребты Делюн–Уранский и Кодар, а также реки и озеро Байкал.

Иркутская область расположена почти в центре Азии, на основных транспортных магистралях, соединяющих Европу с дальневосточными районами России и странами Азиатско-Тихоокеанского региона.

Географическое положение Иркутской области на стыке двух геотектонических структур – южной части Сибирской платформы и Байкальской рифтовой зоны – определило сложность и многообразие геологического строения, характер полезных ископаемых и формирование природных комплексов.

Около 70% территории находится на высоте от 200 до 750 м над уровнем моря. Низменности (до 200 м над уровнем моря) занимают всего 1% общей площади и приурочены к долинам рек Лены, Ангары, Чуны и Бирюсы. Основная часть территории области имеет плоскогорный рельеф с незначительным уклоном к северу и северо-западу. На юге области находятся обширные горные массивы Хамар-Дабана и Восточного Саяна. Их средняя высота достигает 1500 м, а вершины отдельных хребтов, расположенных на территории Республики Бурятия вблизи границ области, поднимаются до 3000 м.

Самая высокая точка находится на вершине Кодарского хребта на отметке 2999 м выше уровня моря. Самая низкая – на дне озера Байкал, вблизи о. Ольхон, и соответствует отметке 1181 м ниже уровня моря. Таким образом общий перепад высот в пределах области достигает 4180 м.

Область удалена от морей и океанов. Расстояние от Иркутска до портов Балтийского и Черного морей 5500 км, до морей Тихого океана 3000 км, что имеет не только физико–географическое, но и экономическое значение. Большая удаленность

территории области от водных объектов Атлантики определила слабое влияние воздушных масс Атлантики на формирование климатических условий области.

7.2. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Климатические сведения приведены согласно Техническому отчету по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной и рабочей документации № 402-20-21-ИГМИ, который, в свою очередь, приведен в Приложении Г.

Климат района резко континентальный с продолжительной зимой и теплым коротким летом. В зимний период территория находится под воздействием Сибирского антициклона, для которого характерна ясная, морозная, сухая погода, формирование очень холодных воздушных масс и сильное выхолаживание. Весной, с увеличением солнечной радиации и под воздействием океанических воздушных масс, происходит разрушение антициклона. Большая протяженность территории Иркутской области с юга на север влияет на неравномерное поступление годовой суммарной радиации. В северных районах области она составляет 80, а в южных — 110 ккал/см², то есть распределяется по поверхности Среднесибирского плоскогорья в зависимости от географической широты. Горные районы и котловина Байкала составляют исключение, здесь суммарная радиация достигает 120 ккал/см². Количество поступающей суммарной радиации на земную поверхность зависит от высоты солнца над горизонтом.

Из атмосферных процессов на формирование климата оказывает влияние западный перенос воздушных масс и Азиатский антициклон. Воздушные массы, поступающие на территорию области с запада, приносят осадки и вызывают потепление, с северо-запада — похолодание. Воздушные массы с морей Дальнего Востока не достигают основной части области. Северные воздушные массы, как правило, вызывают похолодание. Теплые воздушные массы с юга и юго-запада проникают редко и вызывают кратковременное потепление в зимний период. Для летнего периода характерна активная циклоническая деятельность и выпадение значительного количества осадков. Воздушные массы зимнего антициклонального состояния погоды отличаются высокой плотностью, прозрачностью, малой подвижностью. Они обуславливают безветренную погоду, сильные морозы, малое выпадение осадков.

По сравнению с территориями, расположенными на тех же широтах в европейской части России, в Иркутской области бывает самая длинная зима, рекордное количество часов солнечного сияния, большая годовая абсолютная амплитуда температур воздуха, высокое давление и быстрая смена погоды весной и осенью.

На значительной части территории области распространена многолетняя мерзлота, ее сохранению способствует небольшая мощность снежного покрова и низкие температуры воздуха зимой. Резкая смена суточных температур воздуха приводит к развитию таких физических процессов, как выветривание. С выветриванием связано широкое распространение в горах каменных россыпей.

Среднегодовая температура воздуха составляет минус 0,5°C, самым холодным месяцем в году является январь, наиболее теплым – июль. Среднемесячная температура января составляет минус 18,4°C, июль – плюс 18,1°C (табл.7.2.1.). При движении с юга на север и с запада на восток средняя годовая температура понижается (Иркутск – 0.9°C, Жигалово – 4,6°, Наканно – 8,6°C, Братск –2,2°C, Орлинга – 4.2°C). Зимой у Байкала значительно теплее, чем вдали от него, так как большая по объему водная масса отдает тепло окружающему пространству и смягчает климат.

Таблица 7.2.1. – Средняя месячная и годовая температура воздуха по данным м/ст Иркутск, °C

Станция	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Иркутск	По данным СП 131.13330.2018												0,7
	-18,4	-15,5	-6,9	2,4	9,8	15,6	18,1	15,7	9,1	1,6	-7,9	-15,7	

Максимальная температура воздуха в отдельные дни достигает +36... +37°C (табл. 7.2.2.). Годовая амплитуда средних месячных температур воздуха составляет в Иркутске 38°C, в Ербогачене 48°C. Суточная амплитуда колебания температуры воздуха достигает 20–30°C, главным образом за счет ночного выхолаживания.

Таблица 7.2.2. – Средние многолетние значения температуры воздуха по данным м/ст Иркутск, оC

Характеристика	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Абсолютная максимальная температура	2,3	10,2	20,0	29,2	34,5	35,6	36,5	34,1	29,0	25,6	14,4	5,3	37
Абсолютная минимальная температура	-50,2	-44,7	-37,3	-31,8	-14,3	-4,1	0,4	-2,7	-11,9	-30,5	-40,4	-46,3	-50

В южных районах области безморозный период длится 80 — 100 дней, на севере — 57 дней. Это объясняется интенсивной потерей тепла земной поверхностью в ночные часы и вторжением холодных воздушных масс. В большинстве районов области летом, в том числе даже и в июле, бывают заморозки. Как правило, летние заморозки бывают в долинах, падях, реже — на возвышенностях. Первые заморозки отмечаются в начале сентября. Установление снежного покрова происходит в конце октября - начале ноября. Наибольшая глубина промерзания почвы 2,96 м на оголенной поверхности, 1,96 м под естественном покровом, средняя 2,3 м, толщина снежного покрова достигает 0,8 м, преобладающий ветер северо-восточный.

Иркутская область выделяется преобладанием в году высокого атмосферного давления, которое достигает 770 мм. Это связано с тем, что территория области находится в зоне действия Северного ледовитого океана, Азиатского антициклона.

Давление воздуха понижается в летнее время, когда солнечные лучи прогревают земную поверхность и воздух. Однако и это давление остается высоким по сравнению с другими областями (719 мм). С понижением температур воздуха осенью давление снова повышается.

В течение года в области преобладают западные, северо-западные и юго-восточные ветры, а в северных районах к ним добавляются юго-западные. На направление ветра большое влияние оказывает рельеф (рис. 7.2.1.)

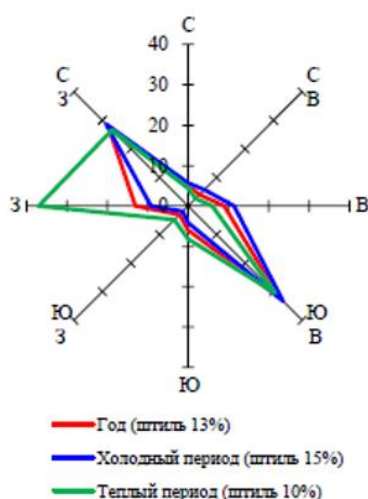


Рисунок 7.2.1. - Розы ветров по данным метеостанции Иркутск

Осадки — вторая составляющая климата, без которой невозможна жизнь на Земле.

По количеству выпадающих осадков наша область близка к юго-востоку европейской части Казахстана. Среднегодовое количество осадков в районе производства продукции составляет 377 мм. По территории области осадки распределяются

неравномерно. На Среднесибирском плоскогорье их выпадает от 300 до 400 мм в год. В Восточном Саяне и на Северо-Байкальском нагорье осадков выпадает от 650 мм до 1400 мм, на острове Ольхон — 197 мм. По мере увеличения высоты местности над уровнем моря количество осадков увеличивается. По временам года осадки распределяются тоже неравномерно. В холодный сезон выпадает всего 15 — 20%, в теплый сезон 80 — 85% годовой суммы осадков. Это в значительной степени отличает климат области от климата юго-востока европейской части России. Осадки выпадают в виде дождя, снега и града. Дожди летом бывают как обложного, так и ливневого характера. Град выпадает редко и сравнительно на небольших по площади территориях. Максимум осадков приходится на июль — август, минимум — на февраль и март. Наибольшее количество дней с осадками (свыше 150) наблюдается в северных и западных районах, наименьшее — в центральной лесостепной части области.

Зима — самый длинный период года с отрицательной температурой воздуха. Его продолжительность на большей части территории 180–190 дней, а в северных и горных районах 195 — 200 дней. Для зимы характерно высокое атмосферное давление воздуха, ясное безоблачное небо, малое количество осадков, низкие температуры (–50...–60°C). Однако нельзя себе представить нашу зиму с однообразной холодной погодой на протяжении всего зимнего периода. Зимой имеют место неоднократные потепления, обусловленные прохождением циклонов с запада, юго-запада и северо-запада.

В начале и в конце зимнего сезона наблюдается продолжительный период бесснежья, что приводит к сильному вымораживанию грунта и почв. Это наиболее неблагоприятные периоды для растений. Раннее выпадение снега предохраняет растения от вымерзания и почвы от иссушения.

Зимой холодный плотный воздух, движимый силой тяжести, накапливается в пониженных местах (долинах рек, падах) и создает своеобразные «озера холода» у земной поверхности. На возвышенных местах наблюдается повышение температуры. Такое обратное изменение температуры с высотой называется температурной инверсией. Температурные инверсии широко развиты и являются особенностью климата области.

Весна — это самый короткий сезон (30 — 35 дней), когда среднесуточная температура воздуха переходит через 0° до + 10°C. На юге области весна начинается в первой декаде апреля и заканчивается в третьей декаде мая, на севере она начинается в конце апреля и кончается в конце мая или в начале июня. Начало весны совпадает с полным освобождением от снега открытых участков. Происходит оттаивание почвы на глубину 10 — 20 см.

Для весны характерны увеличение солнечной радиации, повышение дневных температур воздуха и увеличение суточных амплитуд, периодические возвраты холодов, неустойчивость погодных условий, небольшое количество осадков. В конце весны наблюдается значительная сухость воздуха, что приводит к иссушению почвы и возможности возникновения пожаров в лесу.

Под влиянием прогрева земной поверхности и повышения температуры воздуха действие проходящих антициклонов ослабевает, давление воздуха понижается, создаются благоприятные условия для циклонической деятельности. Прохождение циклонов создает неустойчивую весеннюю погоду, однако во второй половине весны преобладает в целом ясная сухая и ветреная погода. Осадков весной выпадает мало.

Лето — второй по степени устойчивости и длительности сезон года, продолжающийся 3–3,5 месяца. Это период, когда средняя суточная температура воздуха переходит + 10°C. Повышение средней суточной температуры воздуха происходит главным образом за счет дневного прогрева почвы. В отдельные дни температура воздуха поднимается до +37°C. Атмосферное давление понижается, устанавливается циклонический тип погоды. Первая половина лета обычно бывает засушливая, а во второй выпадает много атмосферных осадков (80–85% от годовой суммы).

На реках в это время наблюдается быстрый подъем уровней воды и увеличение ее расхода. Максимального развития достигает процесс испарения с поверхности земли, увеличивается влагооборот.

Осень — период года, когда средняя суточная температура воздуха переходит от +10° до 0°C. Начинается она 25–30 августа на севере, 6–9 сентября на юге и заканчивается 12–14 октября на севере и 15–20 октября на юге области, то есть осенний сезон укладывается в рамки 30–45 дней. Осенью увеличивается число ясных дней, повышается прозрачность воздуха, возрастает дальность видимости.

Осенью уменьшается высота солнца над горизонтом, сокращается продолжительность дня, суточная температура воздуха заметно понижается.

В конце осени начинает формироваться Азиатский антициклон, уменьшается по сравнению с летом количество осадков. В конце сентября может выпасть снег, а в октябре высота снежного покрова на севере достигает 10 см, на юге в это время снег может отсутствовать. Переход к морозной солнечной зиме совершается постепенно.

Исходя из вышеуказанного, район характеризуется суровыми климатическими условиями и по климатическому районированию относится к 1В строительной зоне согласно СП 131.13330.2018. Все железобетонные, бетонные и металлические конструкции должны быть применены в северном исполнении.

7.3. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Для Иркутской области характерны определенные особенности ландшафтообразования. Региональный классификационный диапазон охватывает геосистемы, присущие разным субконтинентам Азии, отражает их взаимопроникновение и является уникальным ландшафтно-ситуационным примером сибирской природы в пределах Северной Азии. Четко выступает ландшафтообразующее влияние рельефа, сказывающееся в высотно-поясных различиях, проявлении подгорных местоположений и вертикальной внутризональной дифференции возвышенных плато-равнин.

Горная тайга дифференцируется на подгруппы условий оптимального, ограниченного и редуцированного развития, корреспондирующие южно-, средне- и северотаежным подзональным структурам равнинной тайги. Котловинные и подгорные эффекты при значительном колебании высот приводят к разнообразию и контрастности природных условий. Воздушные вторжения формируют ареалы горной южносибирской темнохвойной тайги и ландшафтные особенности высокогорий.

Широтная зональность проявляется в пределах среднесибирского таежного подкласса геомов и выражена на равнинах и плато умеренной высоты с постепенным изменением темнохвойных, преимущественно пихтовых геомов южной тайги, к лиственничным средней и северной тайги. В последних широко представлены классы фаций мерзлотно-болотного режима (заболоченные лиственничные редколесья, сфагновые, местами бугристо-мочажинные болота, ерниковые заросли), представляющие аналоги природных систем Северной и Западной Сибири, а также ерниковых формаций Дальнего Востока. В северных районах Иркутской области широко представлены элементы гипоарктических лиственничных редколесий ("тундролесья"), присущие северным регионам Средней Сибири.

Горно-равнинные степные геосистемы центральноазиатского типа распространены фрагментарно. Они отражают своеобразие остепнения межгорных котловин (Приольхонье) и воздействие "аридно-теневого эффекта" на остепненных склонах плато и в долинных комплексах Прибайкальской впадины. Им свойственны гемикриофильность и "опустыненность", характерные для степей Забайкалья, чему способствуют особые метеоэнергетические условия, создающиеся в этих замкнутых понижениях.

Возраст рельефа Иркутской области определяется началом на ее территории неотектонических движений, которые впервые стали проявляться около 35–40 млн. лет назад (с середины последней геологической эры – кайнозойской). До этого в течение десятков миллионов лет был относительный тектонический покой, и рельеф в то время представлял обширную равнину, остатки которой сейчас хорошо сохранились на

многочисленных плоских водораздельных формах не только Среднесибирского плоскогорья, но и гор. В речных долинах террасы образовались в течение последнего миллиона лет (четвертичный период). В горах хорошо сохранился рельеф двух последних оледенений конца четвертичного периода (не древнее 70 тыс. лет). Хуже заметны следы, иногда проблематичные, более ранних оледенений (не древнее 250 тыс. лет). Достоверного рельефа самых первых четвертичных оледенений земли в горах Иркутской области нет. В настоящее время (последледниковое – не древнее 10–12 тыс. лет) в Восточном Саяне существует немного небольших ледничков со свежими формами рельефа.

На карте геоморфологического районирования с учетом характерных черт неотектонического рельефа выделены две области, каждая из которых делится на три подобласти, а последние – на районы. При выделении районов дополнительно учитывались главные особенности экзогенного рельефа.

Саяно–Байкальская горная область в геоморфологическом отношении приурочена к складчатой области, до настоящего времени сохранившей подвижность. Юго–восточная же часть Среднесибирского плоскогорья территориально совпадает с соответствующей частью Сибирской платформы, в значительной степени утратившей подвижность. Только самая южная ее узкая окраинная полоса втянута в горообразование Восточного Саяна.

В пределах Саяно–Байкальской горной области наибольшей сложностью строения неотектонического рельефа и процессов его формирования отличается подобласть Байкальской рифтовой зоны. В целом эта зона имеет очень большие размеры, а в Иркутской области располагается только средняя ее часть, которая протягивается на 1 700 км от р. Олекмы на юго–запад до оз. Хубсугул (Северная Монголия). Вдоль ее осевой части прослеживается ряд продольных, последовательно расположенных участков земной коры с силами растяжения в них, ориентированными поперек рифтовой зоны. На этих участках происходит развитие обширных и глубоких впадин, обрамленных высокими горами. Самые крупные впадины находятся в Прибайкалье. К ним приурочено оз. Байкал с глубиной до 1637 м и с озерными отложениями, суммарная толщина которых около 6 км. Горы Восточного Саяна (подобласть) ступенчато понижаются к северу. Почти везде границами ступеней служат крупные разломы земной коры. То же наблюдается на Байкало–Патомском нагорье (подобласть), только ступени здесь более обширны. Однако главной особенностью этого нагорья является внутренний замкнутый район относительного понижения с низкоргорным рельефом. Предгорья всех трех подобластей чаще всего представлены расчлененными плато и холмисто–грядовым рельефом, постепенно переходящим в низкогорья.

Из трех подобластей юго-восточной части Среднесибирского плоскогорья наибольшей интенсивностью движений земной коры и сравнительно высокой степенью развития неотектонических форм отличается внутренняя (краевая) подобласть, примыкающая к горам и находящаяся под воздействием процессов горообразования. Здесь расположено высокое сводообразное Верхнеленское плато, а рядом прослеживаются предгорные впадины. Предсаянская впадина в значительной степени выполнена речными и древними озерными отложениями толщиной в десятки метров, поэтому в современном рельефе она выглядит как равнина, именуемая на некоторых картах Иркутско-Черемховской. По мере удаления от гор уменьшается и интенсивность движений земной коры, в соответствии с чем в средней подобласти еще развиваются неотектонические формы, но сравнительно слабо выраженные в рельефе, а во внешней – их практически нет. Так, прослеживаются два участка однообразной равнины, слабо приподнятые на разную высоту и образующие два плато без резкой геоморфологической границы между ними. На Среднесибирском плоскогорье широко распространены трапповые формы рельефа. Траппы – это магматические породы, очень устойчивые против экзогенных процессов разрушения, залегающие в толще неустойчивых осадочных пород в виде пластовых, куполообразных и другой формы тел. Экзогенные процессы в результате своей разрушительной деятельности снесли определенную толщу осадочных пород и обнажили на поверхности трапповые тела, выраженные в современном рельефе в виде холмов, гряд и сравнительно небольших по площади, но резко выделяющихся разновысотных плато. Аналогичным путем в средней подобласти были выведены на поверхность устойчивые древние карбонатные породы, представленные сейчас в рельефе грядами северо-восточного простирания. Они образуют район параллельно-грядового рельефа.

Иркутская область находится главным образом в пределах юго-западной окраины древней Сибирской платформы (кратона), обрамленной складчатыми сооружениями Восточного Саяна на юго-западе и Байкало-Патомской области на востоке и юго-востоке.

Архейско-раннепротерозойский кристаллический фундамент платформы перекрыт осадочным чехлом мощностью от менее 2 км в сводах антеклиз (Непско-Ботуобинской на северо-востоке) до более 6 км в центральных частях синеклиз (Тасеевской на западе). Широко распространены мелководно-морские отложения кембрия (в т. ч. соленосная толща нижнего кембрия), ордовика и нижнего силура (песчаники, известняки, доломиты). От южной окраины платформы в северо-восточном направлении протягивается Ангаро-Ленская зона внутриплатформенных дислокаций, где нижнепалеозойские слои смяты в линейные складки, осложнённые взбросо-надвигами. В наиболее глубокой — Тасеевской

(Присяяно-Енисейской) синеклизе на породах кембрия — нижнего силура залегает континентальная вулканогенная толща девона.

Северные районы области относятся к южной окраине Тунгусской синеклизы; сложены континентальной угленосной серией среднего карбона — перми, перекрытой платобазальтами (траппами) верхней части перми — нижнего триаса. Палеозойские отложения на севере области прорваны силлами и дайками долеритов, а также штоками, некками и трубками взрыва основных и ультраосновных пород. Континентальные угленосные отложения юрского возраста заполняют небольшие наложенные впадины на юго-западе и западе области (Иркутско-Черемховская, Канско-Тасеевская), а также западную окраину Ангаро-Вилуйского прогиба (на севере). Южнее Непско-Ботубинской антеклизы расположен Предпатомский прогиб, отделяющий Сибирскую платформу от байкальских складчатых структур Байкало-Патомской складчатой области.

Впадина озера Байкал, входящая в Байкальскую рифтовую систему, начала формироваться в эоцене. Рифтовая зона тектонически и сейсмически активна. Интенсивность землетрясений может достигать 10-11 баллов. Важнейшие полезные ископаемые: золото (россыпные месторождения Ленского золотоносного района, уникальное по запасам коренное месторождение Сухой Лог в бассейне реки Вача и др.), железо (Ангаро-Илимский железорудный район, Ангаро-Чунский, Ангаро-Катский, Иркутно-Китойский железорудные районы); каменные и бурые угли (основная часть запасов сосредоточена в Иркутском угольном бассейне), нефть и природный горючий газ [основные месторождения - Ковыктинское (газоконденсатное), Верхнечонское, Ярактинское, Дулесьминское (нефтегазовые)]. Имеются месторождения редкометалльных руд (Восточно-Саянская редкометалльная провинция, в т.ч. уникальное месторождение Гольцовое), каменной (месторождения Усольское, Зиминское, Братское, Тиретское) и калийных (Непское) солей, мусковита (одна из крупнейших в мире Мамско-Чуйская слюдоносная провинция), талька (Онотское месторождение), магнезита (крупнейшее Савинское месторождение), огнеупорных глин (Трошковское), формовочных песков (одно из крупнейших в России Игирменское месторождение), графита, апатита, гипса, цементных и флюсовых известняков, облицовочного камня, камнесамоцветного сырья (чароит, лазурит, аметисты, агаты, яшма, мраморный оникс, горный хрусталь) и другие.

7.4. ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Поверхностные воды. В пределах Иркутской области имеются колоссальные запасы озерной и речной воды. В первую очередь это относится к крупнейшему озеру планеты – Байкалу.

Площадь акватории озера Байкал составляет 31,5 тыс. км². По площади водного зеркала Байкал занимает 8 место среди крупнейших озер, в то же время является самым крупным водоемом по запасам пресных вод в мире.

Объем водных ресурсов озера составляет 23,6 тыс. км³, запасы пресной воды в Байкале составляют около 80 % общероссийских и 20 % мировых запасов пресных поверхностных вод. Средняя глубина озера составляет около 730 м, максимальная глубина – 1637 м является самой большой глубиной для озер земного шара. Протяженность озера с севера на юг - 636 км, максимальная ширина – 79,5 км.

Кроме крупнейшего мирового хранилища пресной воды оз. Байкал на территории Иркутской области расположено 229 озер общей площадью зеркала 7732,5 км².

Речная сеть Иркутской области представлена бассейнами таких крупных рек как Ангара, Лена, Нижняя Тунгуска и их многочисленными притоками. Всего в области насчитывается более 65 тысяч рек, речушек и ручейков. Реки, протекающие по территории Иркутской области, имеют суммарную длину 309355 км, причем крупные водные артерии (протяженностью свыше 500 км) представлены 12 реками, что составляет 0,02 % общей длины, основная протяженность – 91,24% - падает на мельчайшие реки.

Густота речной сети в области составляет 400 м на 1 км².

Дальнейшие гидрологические характеристики области приведены, согласно, Техническому отчету по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной и рабочей документации № 402-20-21-ИГМИ, который, в свою очередь, приведен в Приложении Г. По условию разнообразия водного режима водотоков, преобладанию источников питания, характеру колебания и величине стока за разные периоды территория бассейна р. Ангара разделена на три района: Нижне-Ангарский, Средне-Ангарский и Восточно-Саянский.

В гидрологическом отношении территория изысканий относится к Средне-Ангарскому району, для которого характерно весеннее половодье и паводки в теплую часть года, в отдельные годы превышающие половодье. Половодье не очень дружное – наряду с одномодальными здесь отмечаются многомодальные половодья. Дождевые паводки проходят чаще, а по высоте они обычно меньше весеннего половодья, но в отдельные годы их максимумы превышают снеговые. Летняя межень прерывистая. Зимняя межень устойчивая и низкая.

Характеристики гидрологического режима приведены в результате анализа справочных материалов по району в целом, с привлечением исторических данных справочников, атласов и других источников.

Уровненный режим. Для годового хода уровней воды характерно чередование подъемов и спадов в теплый период года и низкое стояние в холодный.

Весенний подъем уровней воды начинается за 5-10 дней до вскрытия реки и проходится на середину апреля. Крайние даты начала подъема отличаются от средних на 15-30 дней. Продолжительность стояния высоких уровней колеблется от 30-40 до 60-70 суток.

Высота подъема уровней за период половодья составляет: в годы с наивысшими уровнями воды до 3,5 м, в годы со средними уровнями 1,5-2,5 м и в годы с наинизшими уровнями воды 0,5-1,0 м. Величины весенних подъемов обычно зависят от водности года и дружности весеннего половодья. Наибольшая амплитуда колебания уровней воды наблюдается в многоводные годы. Для водотока характерно то, что наивысшие годовые уровни воды наблюдаются при прохождении части весеннего стока по поверхности ледяного покрова. Весеннего ледохода обычно не бывает – лед тает на месте.

После весенних подъемов на реке следуют летние подъемы. В начале июля повсеместно начинают выпадать обильные дожди. Амплитуда колебания летних паводков в многоводные годы составляет до 2,0 м, в средние 1,0-1,5 м, в маловодные 0,5 м.

В осенний период уровни устойчивы, постепенно они снижаются, достигая наименьшего за период свободного русла значения перед началом ледовых явлений. Снижение уровней происходит на 0,2-0,3 м.

Характерным для всех водотоков бассейна является резкое повышение (на 1,0 – 1,5 м) уровней воды в период образования ледостава, вызванное сужением русла и уменьшением пропускной способности. После ледостава уровни снижаются вначале быстро, а потом (до конца зимы) более медленно.

Зимой уровненный режим рек на участках с постоянным стоком характеризуется незначительными колебаниями в течение всего периода. Подъемы уровней вследствие выхода воды на поверхность льда и образования наледей наблюдаются только на промерзающих участках реки.

Стоковый режим. На реке наблюдаются дождевые паводки и весеннее половодье. На дождевые паводки приходится лимитирующий период – 9% от годового, доля стока половодного сезона – 91%. Зимний сток изменяется в пределах 0,3 – 2,4% годового. Часто зимний сток отсутствует из-за промерзания. Наибольший месячный сток наблюдается обычно весной (апрель-май) и составляет в среднем 32% от годового, но часто и в июле он достигает 28%. Наименьшие месячные величины стока приходятся на февраль (либо перемерзание).

Половодье. Сроки начала весеннего половодья в отдельные годы колеблются в значительных пределах. Ранняя дата наступления половодья изменяется от середины марта до конца апреля. Средняя продолжительность половодья для изучаемых водотоков не более 40 суток. Средняя продолжительность подъема половодья составляет 19 дней, спада – 30 дней. Слой стока в половодье составляет 10-15 мм.

Паводки. На реке ежегодно в течение июля – сентября проходит от одного-двух до трех-восьми дождевых паводков. Паводки формируются обычно при многодневных дождях, следующих один за другим, поэтому их гидрографы имеют много вершинную форму.

Летне-осенняя межень. Летне-осенняя межень наступает в конце июля, заканчивается в середине октября. Продолжительность составляет 50-60 дней, в зависимости от прерываемости ее дождями. Величина среднего слоя стока за период летне-осенней межени изменяется от 3,5 до 10 мм.

Зимняя межень. Зимняя межень устойчива, наступает в конце октября - начале ноября и заканчивается, как правило, в конце марта - начале апреля. Средняя продолжительность зимней межени 150-160 дней. Величина среднего слоя стока за межень в среднем составляет 17 мм. Наиболее маловодный период зимой наступает в конце межени – в марте-апреле, когда истощаются запасы подземных вод, являющиеся единственным источником питания реки в этот период. Продолжительность его около 1-2 месяца. Часто в этот период реки перемерзают и сток прекращается.

Термический режим. Температура воды зависит от климатических условий, источников питания, направления течения, скорости течения и глубины потока.

В годовом ходе температур воды отчетливо выражено ее нарастание от времени вскрытия до июля и понижение, продолжающееся до появления ледовых образований.

Сопоставление средних многолетних значений месячных температур показывает, что наибольший прирост наблюдается в мае, июне и июле. В июле интенсивность нагрева воды замедляется. Средний прирост воды за этот месяц равен 2-3^оС. Июльская температура обычно достигает годового максимума, а в августе начинается спад. За август она уменьшается на 1-2^оС, за сентябрь на 5-7^оС, а за октябрь на 6-7 С.

Весной переход температуры воды через 0,2 ^оС наступает 20-25 /IV. Осенний переход температуры воды происходит к концу октября (25/X).

Ледовый режим. Ледовый режим формируется под влиянием континентального климата и разнообразных природных условий, определяющих его специфические особенности и сложность.

Начало ледовых явлений осенью приходится в среднем на конец ноября. Период ледостава в среднем отмечается с середины января и до конца марта. Очищение ото льда происходит во второй половине апреля.

Во время ледостава наблюдаются следующие характерные явления: полыньи, перемерзание, наледи и нарастание толщины льда.

В течение первых 1,5 - 2 месяцев от начала ледостава толщина льда не превышает величины, равной примерно две третьей от ее максимального значения. Наибольшей толщины ледяной покров достигает обычно в конце февраля – начале марта. После этого рост толщины льда прекращается, за исключением наледных участков.

Весной с наступлением положительных температур воздуха начинается разрушение ледяного покрова. Лед становится рыхлым и быстро теряет свою прочность. Сроки вскрытия и очищение водотока ото льда зависит от климатических факторов и хорошо согласуется со сроками перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 и 5оС.

Режим наносов. Речные наносы в бассейне образуется как результат происходящих на его территории процессов выветривания, денудации и эрозии подстилающих пород и покрывающих их почв. Интенсивность этих процессов зависит от литологического состава пород и физико-географических особенностей территории. Роль выветривания и денудации здесь второстепенна. Главным фактором формирования стока наносов является эрозия.

Наибольшая мутность и расход взвешенных наносов наблюдается в период весеннего половодья. Максимальная мутность обычно изменяется от 20 до 340 г/м3. Сток наносов за период половодья составляет 88-92% годового. За весенне-летний сезон проходит от 96 до 99 % годового стока наносов. Его наибольшая доля чаще всего приходится на июль.

Русловые процессы. Русловой процесс на данном участке реки представлен свободным меандрированием. Характеризуется наличием одного действующего русла, механизм переформирования которого значительно сложнее и разнообразнее, чем при ограниченном меандрировании, сохраняющем при сползании свои размеры и плановые очертания.

В начальной стадии развития при углах разворота менее 90 ° излучины свободного меандрирования сползают вниз по течению по схеме ограниченного меандрирования, но при этом меняя (увеличивая) угол разворота. По мере увеличения угла разворота сползание излучины замедляется, но меняется ее форма (излучины вытягиваются). При углах разворота, близких к 140° происходит разделение плесовой ложбины и нарушение

плановой симметрии в результате преимущественного развития одного из плесов. Развитие излучин завершается сближением подмываемых берегов выше и ниже расположенных смежных излучин, прорывом образовавшегося между ними перешейка. После прорыва возникает новая излучина, что нарушает нормальный ход развития смежных излучин. Скорости деформации в зоне прорыва возрастают.

При свободном меандрировании пойменный массив образуется несколькими излучинами. Рельеф поймы имеет гривистый характер. Гривы представляют собой образованные в ходе плановых деформаций береговые валы. В пойме свободно меандрирующей реки сохраняются староречья - изолированные от действующего русла отпавшие излучины, находящиеся в различной стадии отмирания, соединяющиеся с рекой при высоком уровне воды.

Гидрохимический режим. Основными факторами, обуславливающими химическое качество поверхностных вод и характерные черты их гидрохимического режима, являются климатические условия, геоморфологическое и геологическое строение территории, характер почв и растительного покрова, а также антропогенные факторы.

Минерализация воды в период прохождения половодья составляет около 100 мг/л, в период летне-осенних паводков она повышается до 150 мг/л, во время низкой летней межени повышается до 400 мг/л и в период зимней межени она так же составляет 400 мг/л.

Характер воды – гидрокарбонатный. Состав анионов HCO_3^- колеблется в пределах 28-50% экв, ионов SO_4^{2-} 15 – 22% экв, ионов Cl^- – 1-5 % экв. Среди катионов преобладают ионы Ca^{2+} (22-40% экв), ионы Mg^{2+} (5-20% экв) и ионы $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ (0-13% экв).

Величина жесткости воды подвержена резко выраженным сезонным колебаниям. Наименьшая жесткость наблюдается в половодье (1,0-2,0 мг-экв/л – вода мягкая), в период летне-осенней межени жесткость увеличивается и сохраняется в период паводков и зимней межени.

На территории области на р. Ангара расположен каскад Ангарских водохранилищ суммарной мощностью гидроэлектростанций 9,1 ГВт с годовой выработкой электроэнергии более 50 млрд. кВт.

На территории области расположены крупные водохранилища.

Иркутское водохранилище имеет площадь – 154 км², длину береговой полосы – 300 км, объем водной массы – 2,1 км³. Режим стока р. Ангара от г. Иркутска до зоны выклинивания Братской ГЭС зависит в основном от режима работы Иркутского гидроузла, боковая приточность на этом участке не превышает 10-15% расхода ГЭС.

Братское водохранилище образовано перекрытием р. Ангара плотиной в 605 км ниже г. Иркутска. Площадь водного зеркала Братского водохранилища при НПУ – 5470 км², полный объем – 169,3 км³, протяженность береговой линии – 6000 км. Крупные притоки Братского водохранилища: р.р. Ока, Ия.

Усть-Илимское водохранилище образовано плотиной, перекрывающей р. Ангара на 1026 км от истока. Площадь зеркала при НПУ – 1922 км², полный объем – 58,93 км³, длина береговой линии – 2500 км. Крупные притоки р.р. Илим, Кова, Тангуй, Илир, Када.

Кроме крупнейшего мирового хранилища пресной воды оз. Байкал на территории Иркутской области расположено 229 озер общей площадью зеркала 7732,5 км².

Речная сеть Иркутской области представлена бассейнами таких крупных рек как Ангара, Лена, Нижняя Тунгуска и их многочисленными притоками. Всего в области насчитывается более 65 тысяч рек, речушек и ручейков. Реки, протекающие по территории Иркутской области, имеют суммарную длину 309355 км, причем крупные водные артерии (протяженностью свыше 500 км) представлены 12 реками, что составляет 0,02 % общей длины, основная протяженность – 91,24% - падает на мельчайшие реки.

Густота речной сети в области составляет 400 м на 1 км². В целом Иркутская область с избытком обеспечена водой. Ежегодно формирующиеся на ее территории суммарные водные ресурсы составляют 175 - 180 куб. км, поступает из-за пределов области 135 - 140 куб. км, за пределы области стекает более 310 куб.км. Из этого количества водных ресурсов в настоящее время используется менее одного процента.

Подземные воды широко распространены в Иркутской области. Они тесно связаны с горными породами, которые определяют мощность водоносного горизонта, их качество, химический состав, температурный режим и т. д. Большая часть подземных вод находится в осадочных породах (песчаниках, известняках, мергелях, галечниках и песках), в которых они заполняют трещины и поры, образуя трещинно-пластовые и порово-пластовые воды. В легко растворяющихся породах находятся так называемые карстовые воды, они заполняют подземные ходы, пещеры, трещины, образуя подземные озера и реки. Подземные воды делятся на пресные, с минерализацией менее 1 г/л, и минеральные, с минерализацией 300 - 400 г/л.

Пресные подземные воды широко распространены по территории области. Они залегают в рыхлых отложениях речных долин (галечниках и песках) на глубине 5 - 8 м, в осадочных породах (песчаниках, известняках) на глубине от 30 -100 м до 300 - 350 м. Пресные воды могут быть как напорными, так и безнапорными.

Пресные подземные воды с давних времен использовались в хозяйственно-питьевых целях. Многие города области, населенные пункты, хозяйства широко

используют пресные воды и в настоящее время. Наибольшую ценность они имеют в районах, где нет или недостаточно поверхностных вод. Особенно большую практическую ценность пресные подземные воды приобрели для населенных пунктов, вынесенных из зоны затопления Иркутского и Братского водохранилищ, в которых они являются единственным источником водоснабжения. Велико значение подземных вод для степных и лесостепных районов области, особенно для Аларского, Боханского, Эхирит-Булагатского, Баяндаевского.

Преимущество пресных подземных вод как источника водоснабжения состоит в том, что они обладают большой стерильностью. Кроме того, они могут быть получены на любой площади, тогда как использование поверхностных вод связано с сооружением водопроводных линий большой протяженности.

Минеральные воды находятся главным образом в известняках, мергелях, доломитах кембрия с мощными пластами каменной соли. Широко распространены сульфатные, хлоридные солоноватые, соленые воды и рассолы. В горных областях Восточного Саяна, Прибайкалья, Патомского нагорья известны выходы термальных и углекислых источников. В Иркутской области находится самый мощный не только в России, но и в мире Ангаро-Ленский бассейн минеральных вод. В нем разведано более 300 минеральных источников, 6 грязевых озер с самыми лучшими типами грязи.

Подземные воды являются важным природным богатством области, которое, как и другие богатства, должно охраняться. Пробуренные в ряде районов скважины продолжают фонтанировать, бесцельно расходуются запасы подземных вод. Самоизливание соленых вод и рассолов может ухудшить качество воды в реках и уменьшить количество рыбы в них, вызвать засоление почв и т. д. Поэтому необходимо строго соблюдать правила использования подземных вод.

7.5. ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ

Серые лесные почвы занимают южную и юго-западную, наиболее освоенные, части Иркутской области. Они сформировались на продуктах выветривания юрских песчаников и аргиллитов под травянистыми светлохвойными лесами. По механическому составу они средне- и тяжелосуглинистые, содержание гумуса в них колеблется от 2,5 до 7%. Эти почвы широко используются в сельском хозяйстве под посевы зерновых культур и составляют 50% пахотных земель (850 тыс. га). Серые лесные почвы по цвету и мощности гумусового горизонта подразделяются на светло-серые, серые и темно-серые. Наиболее плодородными являются темно-серые почвы с содержанием гумуса до 7-8%.

Дерново-карбонатные почвы имеют широкое распространение. Их отличают по коричневой или красновато-коричневой окраске и высокому содержанию карбонатов.

Дерново-карбонатные почвы сформировались на продуктах выветривания песчаников, мергелей, аргиллитов, известняков, доломитов кембрия. Механический состав их тяжело- или средне-суглинистый, с содержанием гумуса от 3 до 10%. Они обладают высоким естественным плодородием, что подтверждается долголетним опытом сельскохозяйственного использования их под зерновые культуры без применения удобрений. Местное население называют эти почвы красно-бурыми, «пшеничными» или «столетними». В сельскохозяйственном использовании дерново-карбонатные почвы составляют 36% (635 тыс. га). Дерново-карбонатные почвы подразделяются на типичные, выщелоченные, оподзоленные и остепненные.

Черноземные почвы наиболее плодородны, имеют хорошую структуру, более мощный по сравнению с другими почвами гумусовый горизонт, формируются на пылеватых суглинках под луговой или степной растительностью. Черноземы распространены в приангарской, куйтунской и усть-ордынской лесостепи. Они занимают поверхности речных террас, подножья пологих склонов и днища крупных падей. Содержание гумуса в них колеблется от 5 до 10%. Среди черноземов различают выщелоченные, типичные и карбонатные. Черноземные почвы занимают площадь 139 тыс. га, или 2,4% пахотных земель, используются в сельском хозяйстве под посевы зерновых и овощных культур и дают высокие урожаи.

Подзолистые и дерново-подзолистые почвы преобладают в западной части и на более высоких поверхностях Ангаро-Ленского плато. Они формируются на породах легкого механического состава под пологом древесной растительности. Содержание гумуса не превышает 2%. естественное плодородие низкое. Используются слабо, но по мере расширения сельскохозяйственных угодий раскорчевка лесных массивов будет возрастать. С первых лет освоения этих почв нужно вносить удобрения и производить известкование.

Лугово-черноземные почвы, в отличие от черноземов, занимают более низкие террасы долин, днища падей и нижние части склонов. Они встречаются по всей области в виде небольших участков. Лугово-черноземные почвы, если они не распаханы, бывают заняты луговым разнотравьем, имеют хорошее увлажнение. Структура пылеватая, гумусовый горизонт мощный (50 -60 см). Имеют низкое плодородие, среди пахотных земель на их долю приходится около 5% (58 тыс. га).

Аллювиально-луговые почвы занимают относительно низкие формы рельефа: низкие речные террасы, днища падей. Они более увлажнены, как правило, заняты разнотравьем, реже березняками. Аллювиально-луговые, или наносные, почвы образуются на речных отложениях. Отличительная особенность этих почв -

многослойность. Они имеют большое количество питательных веществ, легкий механический состав, дают хорошие урожаи трав. Эти почвы занимают площадь 11 тыс. га. или 0,6% пахотных земель.

Почвы горных районов области еще недостаточно изучены. Для них характерны тундровые слаборазвитые с широкой обнаженностью горных пород, горно-лесные и перегнойные (подбуры), подзолистые, дерново-подзолистые, буроземы, дерново-карбонатные и другие почвы.

Болотные почвы широко распространены в области. Особенно большие площади они занимают в бассейне Нижней Тунгуски, в предгорье Восточного Саяна. на Патомском нагорье, меньше - в Прибайкальской горной системе, а также широко распространены по долинам рек. Растительность на болотных почвах представлена осоками, белоголовником, вей-ником, пушицей, из кустарников преобладают карликовая береза, ива, таволга, из древесных - ель, лиственница, береза, реже малорослая сосна.

Из растительности болот, после ее отмирания, образуется торф, который, разлагаясь, обогащает почвы питательными веществами. Болотные почвы составляют резерв, который еще слабо используется в хозяйстве. Первые опыты осушения болот показали, что их почвы могут давать высокие урожаи трав.

Почвы области в основном относятся к грациям с низким и средним содержанием гумуса: низкое - 650 тыс. га (37%), среднее - 1036 тыс. га (59%). Средняя величина содержания гумуса по области составляет 5%.

К особенностям почв области нужно отнести их мелкоконтурность в силу большой расчлененности рельефа и разнообразия литологического состава пород пониженный температурный режим вследствие глубокого сезонного промерзания и медленного оттаивания, недостаточное увлажнение из-за небольшого количества осадков и весенних вод, которые скатываются по еще не оттаявшим почвам и грунтам. Почвы области подвержены ветровой и водной эрозии, что уменьшает содержание гумуса и понижает плодородие. Почвы испытывают недостаток органических и минеральных удобрений и нуждаются в новой агротехнике их обработки.

7.6. ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА И ЖИВОТНОГО МИРА

Флора Иркутской области состоит из 1733 видов высших сосудистых растений, в их составе 605 видов лекарственных, из которых 244 вида могут использоваться как пищевые, 29 как лекарственные.

По флористическому составу территория области относится к Восточно-Сибирской подобласти светлохвойных лесов, в которой выделяются северотаежная, среднетаежная и южнотаежная подзоны.

Первые две подзоны занимают северную часть области с широко распространенной многолетней мерзлотой. Южнотаежная подзона занимает большую часть Среднесибирского плоскогорья, в пределах бассейнов Ангары, верхней части бассейна Лены.

В южнотаежной подзоне находятся острова степей и лесостепей.

По лесистости область занимает одно из первых мест в России. На каждого жителя области приходится 20,6 га леса. Площадь лесного фонда области составляет 71 млн. га.

Породный состав лесного фонда разнообразен, наибольшие запасы - сосны и лиственницы. Запасы древесины по области исчисляются в 9 млрд. м³, это 12% запасов России, 23% лесных запасов Восточной Сибири, 2% - мировых. Ежегодный прирост древесины в области составляет 90 млн. м³ или 10,9% общероссийских объемов и 2,5% мировых.

Наиболее залесенной территорией является северная часть области, горные районы Восточного Саяна, Хамар-Дабана, прибайкальских гор. Северо-Байкальского и Патомского нагорий. В южной части области, в пределах Среднесибирского плоскогорья, залесенность области понижается до 50%, а в некоторых наиболее обжитых районах - до 30% за счет вырубki леса и использования территории под земледелие.

Хвойные леса в области занимают 70% территории, в них преобладают сосняки, распространение которых уменьшается по мере продвижения к северу и северо-востоку области. На севере, где широко распространена мерзлота, главенствуют лиственничные леса. Характерная особенность хвойных лесов - разновозрастность.

Сосновые леса произрастают на бедных питательными веществами подзолистых почвах водоразделов, на дерново-карбонатных почвах южных склонов и на песчаных слабо оподзоленных почвах террас речных долин. Чистых сосновых лесов мало, часто древостой смешанный, с участием лиственницы, березы, осины.

Крупные массивы сосновых лесов сосредоточены в Приангарье, Предсаянье, Приленье, в которых заготавливают древесину и живицу.

В подлеске сосняков преобладают ольха, рододендрон (багульник), таволга, шиповник и другие. Из травянистых растений наиболее распространены вейник, соснурия, чина, клевер, герань, подмаренник.

Лиственничные леса широко распространены. На юге области они распределены по территории крайне неравномерно, а по мере продвижения на север и восток становятся преобладающими. Отдельные экземпляры лиственницы в Братском районе достигают 60-метровой высоты и имеют до 1000 годичных колец. Лиственничные леса занимают северные, северо-восточные склоны, верховья бассейнов рек, днища падей, реже -

поверхности водоразделов. В лиственничных лесах к лиственнице часто примешиваются сосна, ель, реже - кедр. В подросте хорошо развиваются лиственница и береза, последняя преобладает на осветленных участках. Подлесок в лиственничных лесах более богат (16 видов), чем в сосняках (13 видов). В подлеске преобладают шиповник, жимолость, малина, черная смородина, рябина и рододендрон даурский. Травяной состав лиственничных лесов разнообразен, это объясняется большой освещенностью и богатством питательных веществ в почвах.

Еловые леса встречаются вдоль рек, речек, ручьев, а также на северных склонах гор. Они, как правило, занимают болотные, торфяно-болотные и перегнойно-торфяно-глеевые почвы, под которыми нередко многолетняя мерзлота. Травяно-кустарниковый ярус развит слабо из-за большой затененности. В ельниках часто встречаются лиственница, береза, реже - кедр и пихта.

Кедровые леса в области занимают около 7 млн. га, или 12%. Они распространены на Лено-Ангарском плато, Орлингской возвышенности, на Байкальском хребте, Онотской возвышенности, на хребте Хамар-Дабан, в Восточном Саяне и Предсаянье (верховья рек Иркут, Китоя, Белой, Зимы, Ии, Уды, Бирюсы). Кедровники произрастают на слабо развитых каменистых и песчаных почвах на высоте свыше 800 м над уровнем моря. В кедровых лесах произрастают ценные лекарственные растения: бадан, кашкара, а также - брусника, черника и смородина. Кедровые леса обычно бывают высокие, густые, со слабо развитым подлеском из можжевельника, шиповника. К кедру примешиваются лиственница и ель. Кедровые, елово-лиственнично-кедровые леса на территории области занимают значительные площади.

Из лиственных пород широко распространены береза, осина, тополь и кустарники - ольха, сибирская яблоня, черемуха, реже встречается рябина.

В лесах и перелесках области растут разные виды грибов: сырой груздь с белой мохнатой по краям шляпкой, белый гриб, сухой груздь, подосиновики, подберезовики, маслята, шампиньоны, опята.

Растительность степей и лесостепей. На юге области, между южной границей тайги и горами Восточного Саяна, сравнительно небольшими участками расположены степь и лесостепь. Наиболее известны приангарская, кудинская, баяндаевская, манзурская и ольхонская степи и лесостепи. В лесостепях области леса больше, чем в лесостепях Западной Сибири. Лесная растительность расположилась на северных склонах, реже - на водоразделах. Леса представлены не только березовыми колками, как в Западной Сибири, а сосной и лиственницей.

В приангарских степях ботаники обнаружили 358 видов растений в том числе 35 видов злаков, 15 видов полыней. Из состава флоры исчезает ряд западносибирских видов, но присоединяются горные монголо-сибирские растения, наиболее распространены пырей гребенчатый, пырей ползучий, ковыль, вострец, тонконог, полынь, чабрец, гвоздика, зопник подмаренник и другие.

По флористическому составу степи области относятся к сибирско-монгольским. Сосновые, лиственнично-сосновые, сосново-березовые, березово-сосновые и березовые леса занимают северные и северо-восточные склоны, а также поверхности водоразделов и верхние части южных склонов.

Древесная растительность в обжитой полосе лесостепи за последнее время сильно изменена, на значительных площадях она вырублена, что вызвало усиление эрозионных процессов, обмеление малых рек.

Лесостепи и степи с их черноземными, темно-серыми и дерново-карбонатными почвами распаханы (до 70% в южных районах) и используются под посевы зерновых и овощных культур.

Луговая растительность занимает долины рек, днища падей. В составе травянистых растений лугов преобладает разнотравье, имеются злаки (пырей ползучий, пырей гребенчатый, вострец, типчак, овсяница) и бобовые (клевер луговой, клевер ползучий, люцерна, чина). Они являются кормовой базой для животноводства.

Из лекарственных растений в области произрастают кровохлебка, тысячелистник, адонис, валериана, зверобой, левзея, бадан, купена лекарственная, толокнянка, термопсис, ромашка и многие другие.

Животный мир.

На территории области специалистами выявлено 84 вида млекопитающих. Орнитологами учтено 326 видов птиц, из которых гнездятся в области 224 вида. К редким животным общероссийского и регионального масштабов отнесены 76 видов. В водоемах области, по данным ихтиологов, водятся 70 видов и разновидностей рыб.

Наиболее разнообразен дикий животный мир тайги. Из парнокопытных животных в ней водятся лоси, косули, северные олени, кабаны и другие. В таежных районах чаще всего встречаются такие животные как северный олень, косули, кабан и лось. Из хищных животных область населяют рысь, росомаха, лисица, волк и даже соболь.

Одним из крупных представителей области является бурый медведь. Гораздо реже в краях встречается сибирский горный козёл. Их численность становится всё меньше и меньше с каждым годом. Один из редких обитателей Иркутских краёв - нерпа или байкальский тюлень. В озере Байкал обитает редчайшая рыба голомянка, которой нигде

больше нет. Крупная рыба озера – осетр, но кроме неё ещё часто встречаются таймень и налим.

Есть и другие, не менее уникальные представители животного мира. Например, на территории Иркутской области водятся дикие свиньи - кабаны и маленький хищник похожий на горностая - ласка. Из птиц наиболее популярные: глухарь, тетерев, рябчик. Уникальные виды птиц: клест, оляпка, кедровка и даже даурская (бородатая) куропатка. Среди более крупных животных Иркутской области можно выделить также зайца-беляка, редкого изюбра, белку, безрогого оленя кабарга и снежного барана. Населяет территорию и летяги.

Из других птиц водятся: кукиш, дятел (седой, трехпалый, малый и большой), желна или черный дятел, канюки и др.

Из грызунов в лесах водятся белки, зайцы, летяги, бурундуки, землеройки, мыши.

На водоемы области для выведения потомства весной прилетают утки, гуси, лебеди, журавли, реже цапли.

В реках, озерах и водохранилищах области, по данным ихтиологов, водится рыба разных видов. В бассейне Байкала — 70 видов и разновидностей рыб, в бассейне Ангары — 33, в бассейне верхней Лены — 27, в бассейне Нижней Тунгуски — 27, в Витиме — 83, в оз. Орон — 19. Первостепенное промысловое значение имеют омуль, сиг, хариус, щука, налим, окунь, плотва, елец, карась. Такие ценные породы рыб, как осетр, стерлядь, таймень, ленок, язь, имевшие в прошлом важное промысловое значение, утрачивают его. В Байкале водится широко известный омуль селенгинский, маломорский и чивыркуйский.

Самой крупной рыбой в Байкале является осетр, длина которого достигает 1,5- 1,8 м. вес — 100—130 кг и более, таймень — длина до 1 м, вес 40—50 кг. Самой маленькой рыбкой в Байкале является широколобка Гурвича весом 2-3 гр.

Эндемиком Байкала является живородящая рыбка голомянка. Голомянка — уникальная, красивая, полупрозрачная живородящая рыба с большим ртом, крупными грудными плавниками. Днем держится на глубине, ночью поднимается на поверхность до глубины 50-100 м. Размер взрослых особей от 12 до 25 см. Питается она эпишурой, циклопами, своей молодью. Уникальность голомянки — она не откладывает икру, как другие рыбы, а рождает мальков, обычно осенью, для чего поднимается с глубины в поверхностные слои озера, где рожденные мальки могут найти себе пищу в виде эпишур — мельчайших организмов, парящих в воде. Количество рожденных мальков — 2-2,5 тыс. Голомянка — самая многочисленная рыба в Байкальских водах. Ее общий вес, по данным ихтиологов, 150 тыс. тонн, или 67% биомассы всех рыб Байкала. Жир голомянки

составляет 43-44% от веса тела. Ежегодный прирост голомянки около 150 тонн. Голомянка является лучшим кормом для нерпы и омуля.

Редкие и особо охраняемые виды растительного и животного мира.

Перечень редких и особо охраняемых видов растительного и животного мира приведен, согласно, Постановлению Правительство Иркутской области от 25 мая 2020 года N 370-пп «Об утверждении перечня редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов, обитающих (произрастающих) на территории Иркутской области и включаемых в Красную книгу Иркутской области»:

Грибы-макромицеты

Кордицепс военный *Cordyceps militaris* (Fr.) Link. Семейство Спорыньевые – Clavicipitaceae

Ежовик альпийский *Hericium alpestre* Pers. = *H. coralloides* (Fr.) S.F. Gray. Семейство Герициевые – *Hericiaceae*

Саркодон шероховато-чешуйчатый *Sarcodon aspratus* (Berk.) Ito Семейство Ежевиковые – *Hydnaceae*

Дрожжалка гриболюбивая *Christiansenia mycetophila* (Pk.) Ginns et Sunhede = *Tremella mycetophila* Pk. Семейство Христиансениевые – *Christianseniaceae*

Грифола курчавая *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) S.F. Gray Семейство Альбатрелловые – *Albatrellaceae*

Спонгипеллис сибирский *Spongipellis sibirica* (Penzina et Ryvarden) Penzina et Kotiranta Семейство Биеркандеровые – *Bjerkanderaceae*

Трутовик чозениевый *Polyporus chozeniae* (Vassilk.) Parm Семейство Полипоровые – *Polyporaceae*

Трутовик корнелюбивый *Polyporus rhizophilus* (Pat) Sacc. Семейство Полипоровые – *Polyporaceae*

Плевротус дубовый *Pleurotus dryinus* (Fr.) Kumm. Семейство Вешенковые – *Pleurotaceae*

Трутовик лакированный *Ganoderma lucidum* (W. Curt.: Fr.) P. Karst. Семейство Ганодермовые – *Ganodermataceae*

Пилолистник бороздчатый, лентинус рыжеватый *Lentinus sulcatus* Berk. = *L. fulvidus* (Bres.) Pilat Семейство Вешенковые – *Pleurotaceae*

Масленок якутский *Suillus jacuticus* Sing. = *Boletus violaceosanguineus* Lebed. = *B. vinosus* Lebed. = *Ixocomus jacuticus* Sing. Семейство Болетовые – *Boletaceae*

Осиновик белый *Leccinum percandidum* (Vassilk.) Watling Семейство Болетовые – *Boletaceae*

Омфалина розоводисковая *Omphalina discorosea* (Pilát) Hering et Kotl. = *O. lilaceorosea* Svrcek et Kubicka = *Rhodocybe ulmi* L.Vass. = *Rh. xylophila* Vassilk Семейство Рядовковые – *Tricholomataceae*

Псевдоомфалина древесинная *Pseudoomphalina lignicola* Lj.N. Vassilijeva Семейство Рядовковые – *Tricholomataceae*

Тектелла блюдцевидная *Tectella patellaris* (Fr.) Murr. = *Pleurotus patellaris* (Fr.) Pilát Семейство Рядовковые – *Tricholomataceae*

Рядовка обутая, матзутакэ *Tricholoma caligatum* (Viv.) Ricken = *T. matsutake* (S. Ito et Imai) Sing. Семейство Рядовковые – *Tricholomataceae*

Плютеус иноцибеподобный *Pluteus inocybecystis* A. Petrov Семейство Плютеевые – *Pluteaceae*

Лепиота древесинная *Lepiota lignicola* Karst. = *L. amyloidea* Sing. Семейство Агариковые – *Agaricaceae*

Плеврофламмула огненная *Pleuroflammula flammea* (Murr.) Sing. = *P. chocoruensis* Sing. = *P. squarrulosa* Sing. Семейство Строфариевые – *Strophariaceae*

Лактариус альпийский, млечник крохотный *Lactarius alpigenes* Kuehner = *L. pusillus* Bres. Семейство Сыроежковые – *Russulaceae*

Сетконоска сдвоенная *Dictyophora duplicata* (Bosc) E. Fischer = *D. indusiata* (Pers.) Fisch.) = *D. sibirica* Lavrov Семейство Веселковые – *Phallaceae*

Веселка обыкновенная *Phallus impudicus* L.: Pers. Семейство Веселковые – *Phallaceae*

Миценаструм кожистый *Mycenastrum corium* (Guers.) Desv. Семейство Миценастровые – *Mycenastraceae*

Эндоптихум агариковидный *Endoptychum agaricoides* Czern. Семейство Секотиевые – *Secotiaceae*

Лишайники

Артония комковатая *Arthonia glebosa* Tuck. Семейство Артониевые – *Arthoniaceae*

Солоринелла звездчатая *Solorinella asteriscus* Anzi Семейство Астеротириевые – *Asterothyriaceae*

Тониния глинисто-желтая *Toninia lutosa* (Ach.) Timdal Семейство Бацидиевые – *Bacidiaceae*

Геппия солориновидная *Heppia solorinoides* (Nyl.) Nyl. [*Heppia reticulata* (Duf.) Nyl.] Семейство Геппиевые – *Heppiaceae*

Кладония Каневского *Cladonia kanewskii* Oхнер Семейство Кладониевые – *Cladoniaceae*

Коккокарпия пальмовая *Coccocarpia palmicola* (Spreng.) Arv. et D. Galloway [*C. cronia* (Tuck.) Vain.] Семейство Коккокарпиевые – *Coccocarpiaceae*

Коллема грубоморщинистая *Collema gyssoleum* (Tuck.) A. Schneid. Семейство Коллемовые – Collemataceae

Лептогиум азиатский *Leptogium asiaticum* P.M. Jørg. Семейство Коллемовые – Collemataceae

Лептогиум Бурнета *Leptogium burnetiae* C.W. Dodge. Семейство Коллемовые – Collemataceae

Лептогиум Гильденбранда *Leptogium hildenbrandii* Nyl. Семейство Коллемовые – Collemataceae

Дендрискокаулон Умгаузена *Dendriscoaulon umhausense* (Auersw.) Degel. [*Polychidium umhausense* (Auersw.) Henssen] Семейство Лобариевые – Lobariaceae

Лобария легочная *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. Семейство Лобариевые – Lobariaceae

Лобария сетчатая *Lobaria retigera* (Bory) Trevis. Семейство Лобариевые – Lobariaceae

Лобария ямчатая *Lobaria scrobiculata* (Scop.) DC. Семейство Лобариевые – Lobariaceae

Стикта темно-бурая *Sticta fuliginosa* (Dicks.) Ach. Семейство Лобариевые – Lobariaceae

Стикта окаймленная *Sticta limbata* (Sm.) Ach. Семейство Лобариевые – Lobariaceae

Стикта Райта *Sticta wrightii* Tuck. Семейство Лобариевые – Lobariaceae

Паннария шерстистая *Pannaria conopsea* (Ach.) Bory Семейство Паннариевые – Pannariaceae

Фускопаннария Альнера *Fuscopannaria ahlneri* (P.M. Jørg.) P.M. Jørg. Семейство Паннариевые – Pannariaceae

Асахинеа Шоландера *Asahinea scholanderi* (Llano) C.F. Culb. et W.L. Culb. Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Гипогимния припудренная *Hypogymnia pulverata* (Nyl. ex Cromb.) Elix Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Гипогимния чистоватая *Hypogymnia submundata* (Oxner) Rass. Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Гипотрахина ложновымчатая *Hypotrachyna pseudosinuosa* (Asahina) Hale Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Менегаззия пробуравленная *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Миелохроа загнутая *Myelochroa metarevoluta* (Asah.) Elix et Hale Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Миелохроа золотистая *Myelochroa aurulenta* (Tuck.) Elix et Hale Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Мэйсонхэйлея Ричардсона *Masonhalea richardsonii* (Hook. in Richards.) Kärnefelt Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Нефромопсис Комарова *Nephromopsis komarovii* (Elenkin) J. C. Wei Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Нефромопсис Лаурера *Nephromopsis laureri* (Kremp.) Kurok. [*Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randl. et Thell] Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Пармелия шинаньская *Parmelia shinanoana* Zahlbr. Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Пармелина дубовая *Parmelina quercina* (Willd.) Hale Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Платисмация прерывистая *Platismatia interrupta* W.L. Culb. et C.F. Culb. Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Пунктелия Боррера *Punctelia borrieri* (Sm.) Krog Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Пунктелия грубоватая *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Пунктелия токсодес *Punctelia toxodes* (Stirt.) Kalb et Götz [*Parmelia ruderata* Vain., *Punctelia rudecta* (Ach.) Krog sensu auct. non sensu orig.] Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Уснея растрескавшаяся *Usnea diffracta* Vain. Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Усноцетрария Оакеза *Usnocetraria oakesiana* (Tuck.) M.J. Lai et J. C. Wei Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Флавопунктелия желтеющая *Flavopunctelia flaventior* (Stirt.) Hale Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Эверния растопыренная *Evernia divaricata* (L.) Ach. Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae

Пельтула блюдцевидная *Peltula patellata* (Bagl.) Swinscow et Krog [*P. zabolotnoji* (Elenkin) N.S. Golubk.] Семейство Пельтуловые – Peltulaceae

Пельтула корневая *Peltula radicata* Nyl. Семейство Пельтуловые – Peltulaceae

Псора индигиркская *Psora indigirkae* Timdal et Zhurb. Семейство Псоровые – Psoraceae

Калоплака ленская *Caloplaca lenae* Sørchting et Figueras Семейство Телосхистовые – Teloschistaceae

Лихеномфалия гудзонская *Lichenomphalia hudsoniana* (H.S. Jenn.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo et Vilgalis Семейство Трихоломовые – Tricholomataceae

Буэллия изящная *Buellia elegans* Poelt Семейство Фисциевые – Physciaceae

Гетеродермия японская *Heterodermia japonica* (M. Satô) Swinscow et Krog Семейство Фисциевые – Physciaceae

Пиксина соредиальная *Ruxine soorediata* (Ach.) Mont. Семейство Фисциевые – Physciaceae

Фискония внутрижелтая *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt Семейство Фисциевые – Physciaceae

Феофисция внутрипунцовая *Phaeophyscia endophoenicea* (Harm.) Moberg Семейство Фисциевые – Physciaceae

Нормандина красивенькая *Normandina pulchella* (Borrer) Nyl. Семейство не установлено

Мохообразные

Каликулярия рыхлая *Calycularia laxa* Lindb. et Arnell Семейство Каликуляриевые – Calyculariaceae

Порелла тоненькая *Porella gracillima* Mitt. Семейство Порелловые – Porellaceae

Радула Линденберга *Radula lindenbergiana* Gottsche ex C. Hartm. Семейство Радуловые – Radulaceae

Фруллания моховая *Frullania muscicola* Steph. Семейство Фрулланиевые – Frullaniaceae

Хилосцифус широколистный (Лофоколеа двузубая) *Chiloscyphus latifolius* (Nees) J.J. Engel et R.M. Schust. (*Lophocolea bidentata* (L.) Dumort.) Семейство Лофоколеевые – Lophocoleaceae

Скапания сизоголовая *Scapania glaucosephala* (Taylor) Austin Семейство Скапаниевые – Scapaniaceae

Скапания шариконосная *Scapania sphaerifera* H.Buch et Tuom. Семейство Скапаниевые – Scapaniaceae

Марсупелла Функа *Marsupella funckii* (F. Weber et D. Mohr) Dumort. Семейство Гимномитриевые – Gymnomitriaceae

Празантус шведский *Prasanthus suecicus* (Gottsche) Lindb. Семейство Гимномитриевые – Gymnomitriaceae

Андреа обратнаяйцевидная *Andreaea obovata* Thed. Семейство Адреэевые – Andreaeaceae

Буксбаумия Минакаты *Buxbaumia minakatae* S. Okamura [*B. subcylindrica* Grout] Семейство Буксбаумиевые – Buxbaumiaceae

Гриммия косоногая *Grimmia plagiopodia* Hedw. Семейство Гриммиевые – Grimmiaceae

Индузиелла тяньшанская *Indusiella thianschanica* Broth. et Müll. Hal. Семейство Гриммиевые – Grimmiaceae

Жаффюелиобриум широколистный *Jaffueliobryum latifolium* (Lindb. et Arnell) Thér. Семейство Гриммиевые – Grimmiaceae

Схистидиум нежный *Schistidium tenerum* (J.E. Zetterst.) Nyholm Семейство Гриммиевые – Grimmiaceae

Трематодон сомнительный *Trematodon ambiguus* (Hedw.) Hornsch. Семейство Брухивые – Bruchiaceae

Трематодон короткошейковый *Trematodon brevicollis* Hornsch. Семейство Брухиевые – Bruchiaceae

Анектангиум Генделя *Anoetangium handelii* Schiffn. Семейство Поттиевые – Pottiaceae

Анектангиум Томсона *Anoetangium thomsonii* Mitt. Семейство Поттиевые – Pottiaceae

Дидимодон копеечниковидный *Didymodon hedysariformis* Otnyukova Семейство Поттиевые – Pottiaceae

Дидимодон тупой *Didymodon perobtus* Broth. Семейство Поттиевые – Pottiaceae

Лептодонциум изогнутолистный *Leptodontium flexifolium* (Dicks.) Hampe [*L. styriacum* (Jur.) Limpr.] Семейство Поттиевые – Pottiaceae

Синтрихия гладковолосковая *Syntrichia laevipila* Brid. [*Tortula pagorum* (Milde) De Not.] Семейство Поттиевые – Pottiaceae

Тейлория пильчатая *Tayloria serrata* (Hedw.) Bruch et al. Семейство Сплахновые – Splachnaceae

Ортотрихум скандинавский *Orthotrichum scanicum* Gronvall Семейство Ортотриховые – Orthotrichaceae

Миелихгоферия удлиненная *Mielichhoferia elongata* (Hoppe et Hornsch. ex Hook.) Hornsch. Семейство Мелихгофериевые – Mielichhoferiaceae

Плагииомниум Максимовича *Plagiomnium maximowiczii* (Lindb.) T.J. Kop. Семейство Мниевые – Mniaceae

Плагииомниум острый *Plagiomnium acutum* (Lindb.) T.J. Kop. Семейство Мниевые – Mniaceae

Плагииомниум пузырчатый *Plagiomnium vesicatum* (Besch.) T.J. Kop. Семейство Мниевые – Mniaceae

Бардуновия байкальская *Bardunovia baicalensis* Ignatov et Ochya Семейство Плагитециевые – Plagiotheciaceae

Струкия безжилковая *Struckia enervis* (Broth.) Ignatov, T.J. Kop. et D.G. Long [*S. argentata* Müll. Hal. ssp. *zerovii* (Laz.) Tan et al.] Семейство Плагитециевые – Plagiotheciaceae

Лептоптеригинандрум южно-альпийский *Leptopterigynandrum austro-alpinum* Müll. Hal. Семейство Гипновые – Hypnaceae

Лескурея отклоненная *Lescurea patens* Lindb. [*Pseudoleskea patens* (Lindb.) Kindb.] Семейство Псевдолескеевые – Pseudoleskeaceae

Аномодон Регеля *Anomodon rugelii* (Müll. Hal.) Keissl. Семейство Аномодонтовы – Anomodontaceae

Некера северная *Neckera borealis* Noguchi Семейство Некеровые – Neckeraceae

Клаоподиум прозрачножилковый *Claopodium pellucinerve* (Mitt.) Best Семейство
Лескеевые – Leskeaceae

Линдбергия короткокрылая *Lindbergia brachyptera* (Mitt.) Kindb. Семейство Лескеевые –
Leskeaceae

Гелодиум болотный *Helodium paludosum* (Austin) Broth. Семейство Туидиевые –
Thuidiaceae

Мирина подушковидная *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. Семейство
Амблистегиевые – Amblystegiaceae

Подперя Крылова *Podperaea krylovii* (Podp.) Z. Iwats. et Glime Семейство Амблистегиевые
– Amblystegiaceae

Сосудистые растения

Осока Малышева *Carex malyshevii* T.V. Egorova Семейство Сытевые, или Осоковые –
Cyperaceae

Плаун можжевельниковый *Lycopodium juniperoideum* Sw. Семейство Плауновые –
Lycopodiaceae

Полушник озерный *Isoetes lacustris* L. Семейство Полушниковые – Isoetaceae

Полушник щетинистый *Isoetes setacea* Lam. [*I. echinospora* Durieu] Семейство
Полушниковые – Isoetaceae

Костенец алтайский *Asplenium altaicense* (Kom.) Grubov Семейство Костенцовые –
Aspleniaceae

Кривокучник сибирский *Camptosorus sibiricus* Rupr. Семейство Костенцовые –
Aspleniaceae

Ореоптерис горный *Oreopteris limbosperma* (All.) Holub Семейство Телиптерисовые –
Thelypteridaceae

Щитовник мужской *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott Семейство Щитовниковые –
Dryopteridaceae

Многорядник копьевидный *Polystichum lonchitis* (L.) Roth Семейство Щитовниковые –
Dryopteridaceae

Рдест Маака *Potamogeton maackianus* A. Benn. Семейство Рдестовые – Potamogetonaceae

Дзанникеллия длинноножковая *Zannichellia pedunculata* Rchb. Семейство
Дзанникеллиевые – Zannichelliaceae

Дзанникеллия ползучая *Zannichellia repens* Boenn. [*Z. palustris* auct. non L.] Семейство
Дзанникеллиевые – Zannichelliaceae

Каулиния гибкая *Caulinia flexilis* Willd. Семейство Наядовые – Najadaceae

Стрелолист стрелолистный *Sagittaria sagittifolia* L. Семейство Частуховые – Alismataceae

Стрелолист трилистный *Sagittaria trifolia* L. Семейство Частуховые – Alismataceae

Водокрас обыкновенный *Hydrocharis morsus-ranae* L. Семейство Водокрасовые – Hydrocharitaceae

Коротконожка лесная *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae (Gramineae)

Кострец Короткого *Bromopsis korotkiji* (Drobow) Holub Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae (Gramineae)

Щучка Турчанинова *Deschampsia turczaninowii* Litv. Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae (Gramineae)

Овсяница высочайшая *Festuca altissima* All. Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae

Овсяница дальневосточная *Festuca extremiorientalis* Ohwi Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae

Болотник Стеллера *Limnas stelleri* Trin. Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae

Мятлик иркутский *Poa ircutica* Roshev. Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae

Мятлик расставленный *Poa remota* Forselles Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae

Сербородник сибирский *Spodiopogon sibiricus* Trin. Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae

Ковыль галечный *Stipa glareosa* P.A. Smirn. Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae

Ковыль перистый *Stipa pennata* L. Семейство Мятликовые, или Злаки – Poaceae

Осока Ханкока *Carex hancockiana* Maxim. Семейство Сытевые, или Осоковые – Cyperaceae

Очеретник белый *Rhynchospora alba* (L.) Vahl Семейство Сытевые, или Осоковые – Cyperaceae

Лук алтайский *Allium altaicum* Pall. Семейство Луковые – Alliaceae

Спаржа бугорчатая *Asparagus gibbus* Bunge [*A. burjaticus* Peschkova] Семейство Спаржевые – Asparagaceae

Рябчик дагана *Fritillaria dagana* Turcz. ex Trautv. Семейство Лилейные - Liliaceae

Гусиноклык зернистый *Gagea granulosa* Turcz. Семейство Лилейные – Liliaceae

Лилия пенсильванская *Lilium pensylvanicum* Ker-Gawl. Семейство Лилейные – Liliaceae

Лилия карликовая *Lilium pumilum* Delile Семейство Лилейные – Liliaceae

Тюльпан одноцветковый *Tulipa uniflora* (L.) Besser ex Baker Семейство Лилейные – Liliaceae

Касатик (Ирис) сглаженный *Iris laevigata* Fisch. et C.A. Mey Семейство Касатиковые, или Ирисовые – Iridaceae

Касатик (Ирис) кроваво-красный *Iris sanguinea* Donn Семейство Касатиковые, или Ирисовые – Iridaceae

Касатик (Ирис) щетинистый *Iris setosa* Pall. ex Link Семейство Касатиковые, или Ирисовые – Iridaceae

Артрохилиум болотный *Arthrochilium palustre* (L.) Beck [*Epipactis palustris* (L.) Crantz] Семейство Орхидные – Orchidaceae

Калипсо луковичная *Calypso bulbosa* (L.) Oakes Семейство Орхидные – Orchidaceae

Башмачок известняковый *Cypripedium calceolus* L. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Башмачок крупноцветковый *Cypripedium macranthon* Sw. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Башмачок вздутоцветковый *Cypripedium ventricosum* Sw. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Пальчатокоренник балтийский *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova [*D. longifolia* auct. non (L. Neumann) Aver.] Семейство Орхидные – Orchidaceae

Дремлик зимовниковый *Epipactis helleborine* (L.) Crantz Семейство Орхидные – Orchidaceae

Надбородник безлистный *Epipogium aphyllum* Sw. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Хаммарбия болотная *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze Семейство Орхидные – Orchidaceae

Липарис Лезеля *Liparis loeselii* (L.) Rich. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Тайник сердцевидный *Listera cordata* (L.) R. Br. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Тайник яйцевидный *Listera ovata* (L.) R.Br. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Лизиелла малоцветковая *Lysiella oligantha* (Turcz.) Nevski Семейство Орхидные – Orchidaceae

Гнездовка камчатская *Neottia camtschatea* (L.) Rchb. fil. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Гнездоцветка клобучковая *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter Семейство Орхидные – Orchidaceae

Ятрышник шлемоносный *Orchis militaris* L. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Любка двулистная *Platanthera bifolia* (L.) Rich. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Тулотис буреющий *Tulotia fuscescens* (L.) Czerep. Семейство Орхидные – Orchidaceae

Верблюдка курчавокрылая *Corispermum ulopterum* Fenzl Семейство Маревые – Chenopodiaceae

Крашенинниковия терескеновая *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. [*Ceratoides rarpota* Botsch. et Ikonn.] Семейство Маревые – Chenopodiaceae

Крашенинниковия ленская *Krascheninnikovia lenensis* (Kumin.) Tzvelev [*Ceratoides lenensis* (Kumin.) Jurtzev et Kamelin] Семейство Маревые – Chenopodiaceae

Петросимония Литвинова *Petrosimonia litvinovii* Korsh. Семейство Маревые –
Chenopodiaceae

Монция ключевая *Montia fontana* L. Семейство Портулаковые – Portulacaceae

Бразения Шребера *Brasenia schreberi* J.F. Gmel. Семейство Кабомбовые – Cabombaceae

Кубышка желтая *Nuphar lutea* (L.) Smith Семейство Кувшинковые – Nymphaeaceae

Кубышка малая *Nuphar pumila* (Timm) DC. Семейство Кувшинковые – Nymphaeaceae

Кувшинка чисто-белая *Nymphaea candida* J. Presl Семейство Кувшинковые –
Nymphaeaceae

Кувшинка четырехугольная *Nymphaea tetragona* Georgi Семейство Кувшинковые –
Nymphaeaceae

Пион марьин-корень *Paeonia anomala* L. Семейство Пионовые – Paeoniaceae

Борец Паско *Aconitum pascoi* Worosch. Семейство Лютиковые – Ranunculaceae

Борец Сукачева *Aconitum sukaczewii* Steinb. Семейство Лютиковые – Ranunculaceae

Стародубка апеннинская *Adonis apennina* L. [*A. sibirica* Patr. ex Ledeb.] Семейство
Лютиковые – Ranunculaceae

Ветреница алтайская *Anemone altaica* Fisch. ex C.A. Mey. Семейство Лютиковые –
Ranunculaceae

Ветреница байкальская *Anemone baicalensis* Turcz. ex Ledeb. Семейство Лютиковые –
Ranunculaceae

Ветреница лысая *Anemone calva* Juz. Семейство Лютиковые – Ranunculaceae

Ветреница енисейская *Anemone jenseensis* (Korsh.) Krylov Семейство Лютиковые –
Ranunculaceae

Ветреница охотская *Anemone ochotensis* (Fisch. ex Pritz.) Juz. Семейство Лютиковые –
Ranunculaceae

Княжик охотский *Atragene ochotensis* Pall. Семейство Лютиковые – Ranunculaceae

Весенник сибирский *Eranthis sibirica* DC. [*Shibateranthis sibirica* (DC.) Nakai] Семейство
Лютиковые – Ranunculaceae

Луносемянник даурский *Menispermum dauricum* DC. Семейство Луносемянниковые –
Menispermaceae

Мак Попова *Paraver popovii* Sipliv. Семейство Маковые – Papaveraceae

Мак Турчанинова *Paraver turczaninowii* Peschkova Семейство Маковые – Papaveraceae

Хохлатка прицветниковая *Corydalis bracteata* (Steph.) Pers. Семейство Дымянковые –
Fumariaceae

Хохлатка пионолистная *Corydalis paeoniifolia* (Steph.) Pers. Семейство Дымянковые –
Fumariaceae

Бородиния крупнолистная *Borodinia macrophylla* (Turcz.) O.E. Schulz [*B. tilingii* (Regel) Berkutenko] Семейство Капустные, или Крестоцветные – Brassicaceae (Cruciferae)

Сердечник недотрога *Cardamine impatiens* L. Семейство Капустные, или Крестоцветные – Brassicaceae (Cruciferae)

Эвтрема сердцелистная *Eutrema cordifolium* Turcz. ex Ledeb. Семейство Капустные, или Крестоцветные – Brassicaceae (Cruciferae)

Паррия голостебельная *Parrya nudicaulis* (L.) Regel [*Neurocoma nudicaule* (L.) DC.] Семейство Капустные, или Крестоцветные – Brassicaceae (Cruciferae)

Шилолистник водяной *Subularia aquatica* L. Семейство Капустные, или Крестоцветные – Brassicaceae (Cruciferae)

Родиола перистонадрезанная *Rhodiola pinnatifida* Boriss. Семейство Толстянковые – Crassulaceae

Родиола четырехнадрезная *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey. Семейство Толстянковые – Crassulaceae

Родиола розовая *Rhodiola rosea* L. Семейство Толстянковые – Crassulaceae

Тиллея водяная *Tillaea aquatica* L. Семейство Толстянковые – Crassulaceae

Селезеночник Альберта *Chrysosplenium albertii* Malyshev Семейство Камнеломковые – Saxifragaceae

Селезеночник байкальский *Chrysosplenium baicalense* Maxim. Семейство Камнеломковые – Saxifragaceae

Селезеночник Седакова *Chrysosplenium sedakowii* Turcz. Семейство Камнеломковые – Saxifragaceae

Смородина дикуша *Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz. Семейство Крыжовниковые – Grossulariaceae

Акомастилис ледниковый *Acomastylis glacialis* (Adams) A.P. Khokhr. [*Novosieversia glacialis* (Adams) F. Bolle] Семейство Розоцветные – Rosaceae

Кизильник блестящий *Cotoneaster lucidus* Schlecht. Семейство Розоцветные – Rosaceae

Дриада Сумневича *Dryas sumnevicii* Serg. Семейство Розоцветные – Rosaceae

Лапчатка озерная *Potentilla ozjorensis* Peschkova Семейство Розоцветные – Rosaceae

Кровохлебка альпийская *Sanguisorba alpina* Bunge Семейство Розоцветные – Rosaceae

Вальдштейния тройчатая *Waldsteinia ternata* (Steph.) Fritsch Семейство Розоцветные – Rosaceae

Астрагал ангарский *Astragalus angarensis* Turcz. ex Bunge [incl *A. angarensis* subsp. *ozjorensis* Peschkova] Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae

Астрагал Ионы *Astragalus ionae* Palib. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Астрагал ольхонский *Astragalus olchonensis* Gontsch. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae

Астрагал острошероховатый *Astragalus scaberrimus* Bunge Семейство Бобовые – Fabaceae (Leguminosae)

Карагана гривастая *Caragana jubata* (Pall.) Poir. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Солодка уральская *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Гюльденштедтия весенняя *Gueldenstaedtia verna* (Georgi) Boriss. Семейство Бобовые – Fabaceae (Leguminosae)

Копеечник предбайкальский *Hedysarum cisbaicalense* Malyshev Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Копеечник Турчанинова *Hedysarum turczaninovii* Peschkova Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Копеечник зундукский *Hedysarum zundukii* Peschkova Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Чина весенняя *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae

Остролодочник железистолистный *Oxytropis adenophylla* Popov Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae

Остролодочник баргузинский *Oxytropis bargusinensis* Peschkova Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae

Остролодочник беловатый *Oxytropis candicans* (Pall.) DC. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Остролодочник кодарский *Oxytropis kodarensis* Jurtzev et Malyshev Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae

Остролодочник мелколистный *Oxytropis microphylla* (Pall.) DC. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae

Остролодочник остролистновидный *Oxytropis oxyphyloides* Popov Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Остролодочник Пешковой *Oxytropis peschkovae* Popov Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Остролодочник Попова *Oxytropis popoviana* Peschkova Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Остролодочник лесной *Oxytropis sylvatica* (Pall.) DC. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae

Остролодочник томпудский *Oxytropis tompudae* Popov Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Остролодочник трагакантовый *Oxytropis tragacanthoides* Fisch. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Остролодочник трехлисточковый *Oxytropis triphylla* (Pall.) Pers. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae

Остролодочник Варлакова *Oxytropis varlakovii* Serg. Семейство Бобовые, или Мотыльковые

Софора желтоватая *Sophora flavescens* Sol. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Вика ольхонская (Горошек ольхонский) *Vicia olchonensis* (Peschkova) O.D. Nikif. Семейство Бобовые, или Мотыльковые – Fabaceae (Leguminosae)

Селитрянка сибирская *Nitraria sibirica* Pall. Семейство Селитрянковые – Nitrariaceae

Молочай Каро *Euphorbia karo* Freyn Семейство Молочайные – Euphorbiaceae

Бересклет священный *Euonymus sacrosancta* Koidz. Семейство Краснопустырниковые – Celastraceae

Повойничек водноперечный *Elatine hydropiper* L. Семейство Повойничковые – Elatinaceae

Фиалка Александра *Viola alexandrowiana* (W. Beck.) Juz. Семейство Фиалковые – Violaceae

Фиалка надрезанная *Viola incisa* Turcz. Семейство Фиалковые – Violaceae

Фиалка иркутская *Viola ircutiana* Turcz. Семейство Фиалковые – Violaceae

Волчник обыкновенный *Daphne mezereum* L. Семейство Волчниковые – Thymelaeaceae

Цирцея стеблевая *Circaea caulescens* (Kom.) Nakai Семейство Кипрейные – Onagraceae

Цирцея четырехбороздчатая *Circaea quadrisulcata* (Maxim.) Franch. et Sav. [*C. lutetiana* auct. non L.] Семейство Кипрейные – Onagraceae

Кипрей горный *Epilobium montanum* L. Семейство Кипрейные – Onagraceae

Рогульник плавающий *Trapa natans* L. s.l. Семейство Рогульниковые – Trapaeeae

Сныть широколистная *Aegopodium latifolium* Turcz. Семейство Сельдерейные, или Зонтичные – Apiaceae (Umbelliferae)

Зимолюбка зонтичная *Chimaphila umbellata* (L.) W.P.C. Barton Семейство Вересковые – Ericaceae

Рододендрон Адамса *Rhododendron adamsii* Rehder Семейство Вересковые – Ericaceae

Рододендрон Редовского *Rhododendron redowskianum* Maxim. Семейство Вересковые – Ericaceae

Диапенсия обратнойцевидная *Diapensia lapponica* L. subsp. *obovata* (F. Schmidt) Hulten Семейство Диапенсиевые – Diapensiaceae

Первоцвет крупночашечный (Примула крупночашечная) *Primula macrocalyx* Bunge Семейство Первоцветные, или Примуловые – Primulaceae

Первоцвет (Примула) Палласа *Primula pallasii* Lehm. Семейство Первоцветные, или Примуловые – Primulaceae

Первоцвет перистый (Примула перистая) *Primula pinnata* Popov et Fed. Семейство Первоцветные, или Примуловые – Primulaceae

Сверция байкальская *Swertia baicalensis* Popov ex Pissjauk. Семейство Горечавковые – Gentianaceae

Болотноцветник щитолистный *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) Kuntze Семейство Вахтовые – Menyanthaceae

Флокс сибирский *Phlox sibirica* L. Семейство Синюховые – Polemoniaceae

Черепоплодник щетинистоватый *Craniospermum subvillosum* Lehm. Семейство Бурачниковые – Boraginaceae

Мертензия даурская *Mertensia davurica* (Pall. ex Sims) G. Don Семейство Бурачниковые – Boraginaceae

Мертензия енисейская *Mertensia jenssenii* Popov Семейство Бурачниковые – Boraginaceae

Мертензия сибирская *Mertensia sibirica* (L.) G. Don fil. Семейство Бурачниковые – Boraginaceae

Змееголовник Попова *Dracosephalum popovii* T.V. Egorova et Sipliv. Семейство Яснотковые, или Губоцветные – Lamiaceae (Labiatae)

Шлемник повислый *Scutellaria dependens* Maxim. Семейство Яснотковые, или Губоцветные – Lamiaceae (Labiatae)

Пузырница физалисовая *Physochlaina physaloides* (L.) G. Don Семейство Пасленовые – Solanaceae

Вероника лекарственная *Veronica officinalis* L. Семейство Норичниковые – Scrophulariaceae

Заразиха сизоватая *Orobanche glaucantha* Trautv. Семейство Заразиховые – Orobanchaceae

Заразиха Крылова *Orobanche krylowii* Beck Семейство Заразиховые – Orobanchaceae

Жириanka лопатчатая *Pinguicula spathulata* Ledeb. Семейство Пузырчатковые – Lentibulariaceae

Жирианка обыкновенная *Pinguicula vulgaris* L. Семейство Пузырчатковые – *Lentibulariaceae*

Подмаренник душистый *Galium odoratum* (L.) Scop. Семейство Мареновые – *Rubiaceae*

Подмаренник удивительный *Galium paradoxum* Maxim. Семейство Мареновые – *Rubiaceae*

Подмаренник трехцветковый *Galium triflorum* Michx. Семейство Мареновые – *Rubiaceae*

Калина обыкновенная *Viburnum opulus* L. Семейство Жимолостные – *Caprifoliaceae*

Полынь Ледебуря *Artemisia ledebouriana* Besser Семейство Астровые, или Сложноцветные – *Asteraceae*(*Compositae*)

Скерда тунгусская *Crepis tungusica* T.V. Egorova et Sipliv. Семейство Астровые, или Сложноцветные – *Asteraceae* (*Compositae*)

Форнициум сафлоровидный *Fornicium carthamoides* (Willd.) R. Kam. [*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, Rh. orientale (Serg.) Peschkova] Семейство Астровые, или Сложноцветные – *Asteraceae* (*Compositae*)

Ринактинидия тувинская *Rhinactinidia eremophila* (Bunge) Novopokr. ex Botsch. subsp. *tuvinica* Koroljuk Семейство Астровые, или Сложноцветные – *Asteraceae* (*Compositae*)

Тридактилина Кирилова *Tridactylina kirilowii* (Turcz.) Sch. Bip. Семейство Астровые, или Сложноцветные – *Asteraceae* (*Compositae*)

Водные беспозвоночные: амeboидные, пиявки, ракообразные

Трохаммина бамовская *Trochammina bami* Okuneva et Tachteew, 2007 Отряд Дыроносы – *Foraminifera*

Акантобделла пеляжья *Acantobdella peledina* Grube, 1851 Отряд *Acantobdellea* Livanov, 1905 Семейство *Acanthobdellidae* Livanov, 1905

Аттейелла Норденшелда *Attheyella* (Brehmiella) *nordenskjoldi* (Lilljeborg) Отряд Гарпактициды – *Harpacticoida* Sars, 1903 Семейство Кантокамптиды – *Canthocamptidae* Sars, 1906

Речной гаммарус ангарский *Fluviogammarus angarensis* Bazikalova, 1945 Отряд Разноногие, или Бокоплавы – *Amphipoda* Семейство Гаммариды – *Gammaridae* Leach

Речной гаммарус толстохвостый *Fluviogammarus brachyurus* (Dorogostajsky, 1917) Отряд Разноногие, или бокоплавы – *Amphipoda* Семейство Гаммариды – *Gammaridae* Leach

Речной гаммарус промежуточный *Fluviogammarus intermedius* Bazikalova, 1945 Отряд Разноногие, или бокоплавы – *Amphipoda* Семейство Гаммариды – *Gammaridae* Leach

Речной гаммарус личиночновидный *Fluviogammarus larviformis* (Dorogostajsky, 1917) Отряд Разноногие, или бокоплавы – *Amphipoda* Семейство Гаммариды – *Gammaridae* Leach

Акантогаммарус Насонова *Acanthogammarus* (*Brachyuropus*) *nassonowi* (Dorogostajsky, 1922) Семейство Колючие гаммариды – *Acanthogammaridae*

Брандия вооруженная *Brandtia armata* (Dybowsky, 1874) Семейство Колючие гаммариды – *Acanthogammaridae*

Гаряевия Догеля *Garajewia dogieli* Bazikalova, 1935 Семейство Колючие гаммариды – *Acanthogammaridae*

Пропахигаммарус двурогий *Propachygammarus bicornis* (Dorogostajsky, 1930)

Метапалласея Галины *Metapallasea galinae* Bazikalova, 1959 Семейство Палласеивые – *Pallaseidae*

Парапалласея Вознесенского *Parapallasea borowskii wosnessenskii* Dorogostajsky, 1922 Семейство Палласеивые – *Pallaseidae*

Пятнистый гаммарус Лидии *Poekilogammarus (Bathygammarus) lydiae* (Bazikalova, 1935) Семейство Палласеивые – *Pallaseidae*

Пекилогаммарус пятнистый *Poekilogammarus talitrus orchestes* (Dybowsky, 1874) Семейство Палласеивые – *Pallaseidae*

Лжемикруропус харгойский *Pseudomicrurus chargoensis* (Sowinsky, 1915) Семейство Бугристые гаммариды – *Carinogammaridae*

Насекомые

Красотка-девушка японская *Calopteryx japonica* Selys, 1869 Класс Насекомые – *Insecta* Отряд Стрекозы – *Odonata* Семейство Красотки – *Calopterygidae*

Аскалаф сибирский *Libelloides sibiricus* (Eversmann, 1850) Класс Насекомые – *Insecta* Отряд Сетчатокрылые – *Neuroptera* Семейство Аскалафы – *Ascalaphidae*

Лионедия монгольская *Lionedya mongolica* (Motschulsky, 1844) Класс Насекомые – *Insecta* Отряд Жесткокрылые – *Coleoptera* Семейство Жужелицы – *Carabidae*

Павлиний глаз ночной малый *Eudia ravonia* (Linnaeus, 1758) Класс Насекомые – *Insecta* Отряд Чешуекрылые – *Lepidoptera* Семейство Павлиноглазки – *Saturniidae*

Обыкновенный аполлон *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758) Класс Насекомые – *Insecta* Отряд Чешуекрылые – *Lepidoptera* Семейство Парусники – *Papilionidae*

Голубянка Алькон *Maculinea alcon* (Denis et Schiffermüller, 1775) Класс Насекомые – *Insecta* Отряд Чешуекрылые – *Lepidoptera* Семейство Голубянки – *Lycaenidae*

Червонец фиолетовый *Thersamonolycaena violacea* (Staudinger, 1892) Класс Насекомые – *Insecta* Отряд Чешуекрылые – *Lepidoptera* Семейство Голубянки – *Lycaenidae*

Черноногий харакопигус *Characorygus modestus* Dovnar-Zapolskij, 1931 Класс Насекомые – *Insecta* Отряд Перепончатокрылые – *Hymenoptera* Семейство Хлебные пилильщики – *Cephidae*

Прибайкальская абия *Abia semenoviana* Gussakovskij, 1947 Класс Насекомые – *Insecta* Отряд Перепончатокрылые – *Hymenoptera* Семейство Цимбициды – *Cimbicidae*

Оруссус паразитический *Orussus abietinus* (Scopoli, 1763) Класс Насекомые – Insecta Отряд
Перепончатокрылые – Hymenoptera Семейство Оруссовые – Orussidae

Рыбы

Дальневосточная ручьевая минога *Lethenteron reissneri* (Dybowski, 1969) Семейство
Миноговые – Petromyzontidae

Сибирский осетр *Acipenser baerii* Brandt, 1869 Семейство Осетровые – Acipenseridae

Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 Семейство Осетровые – Acipenseridae

Ленок *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) Семейство Осетровые – Acipenseridae

Таймень *Hucho taimen* (Pallas, 1773) Семейство Лососевые – Salmonidae

Арктический голец *Salvelinus alpinus* (Linnaeus, 1758) Семейство Лососевые – Salmonidae

Тугун *Coregonus tugun* (Pallas, 1814) Семейство Сиговые – Coregonidae

Обыкновенный валец *Prosopium cylindraceum* (Pennant, 1784) Семейство Сиговые –
Coregonidae

Нельма *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas, 1773) Семейство Сиговые – Coregonidae

Линь *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) Семейство Карповые – Ciprinidae

Елохинская широколобка *Abyssocottus elochini* Семейство Керчаковые или Рогатковые –
Cottidae

Карликовая широколобка *Procottus gurwici* Семейство Керчаковые или Рогатковые –
Cottidae

Амфибии и рептилии

Обыкновенная жаба *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) Отряд Бесхвостые земноводные – Ануга
Семейство Жабы – Bufonidae

Монгольская жаба *Bufo raddei* Strauch, 1876 Семейство Жабы – Bufonidae

Узорчатый полоз *Elaphe dione* Pallas 1773 Отряд Чешуйчатые – Squamata Семейство
Ужеобразные – Colubridae

Обыкновенный уж *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) Семейство Ужеобразные – Colubridae

Птицы

Большая поганка (чомга) *Podiceps cristatus* (L., 1758) Отряд Поганкообразные –
Podicipediformes Семейство Поганковые – Podicipedidae

Кудрявый пеликан *Pelecanus crispus* Bruch, 1832 Отряд Веслоногие – Pelecaniformes
Семейство Пеликановые – Pelecanidae

Большой баклан *Phalacrocorax carbo* (L., 1758) Отряд Веслоногие – Pelecanciformes
Семейство Баклановые – Phalacrocoracidae

Колпица *Platalea leucorodia* (L., 1758) Отряд Аистообразные – Ciconiiformes Семейство
Ибисовые – Threskiornithoidea

Черный аист *Ciconia nigra* (L., 1758) Отряд Аистообразные – *Ciconiiformes* Семейство Аистовые – *Ciconiidae*

Фламинго *Phoenicopterus roseus* Pallas, 1811 Отряд Фламингообразные – *Phoenicopteriformes* Семейство Фламинговые – *Phoenicopteridae*

Черная казарка *Branta bernicla* (L., 1758) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Краснозобая казарка *Rufibrenta ruficollis* (Pallas, 1769) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Серый гусь *Anser anser* (L., 1758) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Пискулька *Anser erythropus* (L., 1758) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Таежный гуменник *Anser fabalis middendorffii* Severtzov, 1872 (1873) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Горный гусь *Eulabeia indica* (Latham, 1790) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Сухонос *Cygnopsis cygnoides* (L., 1758) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Лебедь-кликун *Cygnus cygnus* (L., 1758) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Малый лебедь *Cygnus bewickii*, Yarrell, 1830 Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Огарь *Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Пеганка *Tadorna tadorna* (L., 1758) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Клоктун *Anas formosa* Georgi, 1775 Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Каменушка *Histrionicus histrionicus* (L., 1758) Отряд Гусеобразные – *Anseriformes* Семейство Утиные – *Anatidae*

Скопа *Pandion haliaetus* (L., 1758) Отряд Соколообразные – *Falconiformes* Семейство Скопиных – *Pandionidae*

Степной лунь *Circus macrourus* (S.G. Gmelin, 1771) Отряд Соколообразные – *Falconiformes* Семейство Ястребиные – *Accipitridae*

Восточный болотный лунь *Circus aeruginosus spilonotus* (Kaup, 1847) Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Малый перепелятник *Accipiter gularis* (Temminck et Schlegel, 1844) Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Орел-карлик *Hieraetus pennatus* (Gmelin, 1788) Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Степной орел *Aquila rapax* (Temminck, 1828) Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Большой подорлик *Aquila clanga* Pallas, 1811 Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Орел-могильник *Aquila heliaca* Savigny, 1809 Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Беркут *Aquila chrysaetos* (L., 1758) Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Орлан-долгохвост *Haliaeetus leucoryphus* (Pallas, 1771) Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* (L., 1758) Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Черный гриф *Aegypius monachus* (L., 1766) Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Ястребиные – Accipitridae

Бородач *Gypaetus barbatus* (L. 1758) Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Соколиные – Accipitridae

Кречет *Falco rusticolus* Linnaeus, 1758 Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Соколиные – Falconidae

Балобан *Falco cherrug* J.E. Gray, 1834 Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Соколиные – Falconidae.

Сапсан *Falco peregrinus* Tunstall, 1771 Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Соколиные – Falconidae

Дербник *Falco columbarius* L., 1758 Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Соколиные – Falconidae

Кобчик *Falco vespertinus* L., 1766 Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Соколиные – Falconidae

Степная пустельга *Falco naumanni* Fleis., 1818 Отряд Соколообразные – Falconiformes Семейство Соколиные – Falconidae

Немой перепел *Coturnix japonica* Temmink et Schlegel, 1849 Отряд Курообразные – Galliformes Семейство Фазановые – Phasianidae
 Стерх *Grus leucoqeranus* Pallas, 1773 Отряд Журавлеобразные – Gruiformes Семейство Журавлиные – Gruidae
 Серый журавль *Grus grus* (L., 1758) Отряд Журавлеобразные – Gruiformes Семейство Журавлиные – Gruidae
 Даурский журавль *Grus vipio* Pallas, 1811 Отряд Журавлеобразные – Gruiformes Семейство Журавлиные – Gruidae
 Чёрный журавль *Grus monacha* Temm. 1835 Отряд Журавлеобразные – Gruiformes Семейство Журавлиные – Gruidae
 Красавка *Anthropoides virgo* (L., 1758) Отряд Журавлеобразные – Gruiformes Семейство Журавлиные – Gruidae
 Коростель *Crex crex* (L., 1758) Отряд Журавлеобразные – Gruiformes Семейство Пастушковые – Rallidae
 Дрофа *Otis tarda* L., 1758 Отряд Журавлеобразные – Gruiformes Семейство Дрофиные – Otididae
 Шилоклювка *Recurvirostra avosetta* L., 1758 Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes Семейство Шилоклювковое – Recurvirostridae
 Длиннопалый песочник *Calidris subminuta* (Middendorff, 1853) Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes Семейство Бекасовые – Scolopacidae
 Горный дупель *Gallinago solitaria* Hodgson, 1831 Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes Семейство Бекасовые – Scolopacidae
 Большой кроншнеп *Numenius arquata* (L., 1758) Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes Семейство Бекасовые – Scolopacidae
 Дальневосточный кроншнеп *Numenius madagascariensis* (L., 1766) Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes Семейство Бекасовые – Scolopacidae
 Большой веретенник *Limosa limosa* (L. 1758) Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes Семейство Бекасовые – Scolopacidae
 Азиатский бекасовидный веретенник *Limnodromus semipalmatus* (Blyth, 1848.) Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes Семейство Бекасовые – Scolopacidae
 Черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus* Pallas, 1773 Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes Семейство Чайковые – Laridae
 Чеграва *Hydroprogne caspia* (Pallas, 1770) Отряд Ржанкообразные – Charadriiformes Семейство Чайковые – Laridae

Филин *Bubo bubo* (L., 1758) Отряд Совообразные – Strigiformes Семейство Совы – Strigidae
 Сплюшка *Otus scops* (L., 1758) Отряд Совообразные – Strigiformes Семейство Совы – Strigidae
 Зимородок *Alcedo atthis* (L. 1758) Отряд Ракшеобразные – Coraciiformes Семейство Зимородковые – Alcedinidae
 Дроздовидная камышевка *Acrocephalus arundinaceus* (L., 1758) Отряд Воробьинообразных – Passeriformes Семейство Славковые – Sylviidae
 Усатая синица *Parus biarmicus* (L., 1758) Отряд Воробьинообразных – Passeriformes Семейство Суторовые – Paradoxornithidae
 Овсянка Годлевского *Emberiza godlewskii* Taczanowski, 1874 Отряд Воробьинообразных – Passeriformes Семейство Овсянковые – Emberizidae
 Камышевая овсянка *Emberiza schoeniclus* (L., 1758) Отряд Воробьинообразных – Passeriformes Семейство Овсянковые – Emberizidae
 Млекопитающие
 Усатая ночница *Myotis mystacinus* Kuhl, 1819 Отряд Рукокрылые – Chiroptera Семейство Гладконосые,
 Ночница Иконникова *Myotis ikonnikovi* Ognev, 1911 (1912) Отряд Рукокрылые – Chiroptera Семейство Гладконосые или Обыкновенные летучие мыши – Vespertilionidae
 Длиннохвостая ночница *Myotis frater* G. Allen, 1923 Отряд Рукокрылые – Chiroptera Семейство Гладконосые или Обыкновенные летучие мыши – Vespertilionidae
 Большой трубконос *Murina leucogaster* Milne-Edwards, 1872 Отряд Рукокрылые – Chiroptera Семейство Гладконосые или Обыкновенные летучие мыши – Vespertilionidae
 Прибайкальский черношапочный сурок *Marmota camtschatica doppelmayeri* Birula, 1922 Отряд Грызуны – Rodentia Семейство Беличьи – Sciuridae
 Степная мышовка *Sicista subtilis* Pallas, 1773 Отряд Грызуны – Rodentia Семейство Мышовковые – Sminthidae
 Ольхонская полевка *Alticola olchonensis* Litvinov, 1960 Отряд Грызуны – Rodentia, Семейство Полёвковые – Arvicolidae.
 Красный волк *Cuon alpinus* Pallas, 1811 Отряд Хищные – Carnivora Семейство Псовые (волчьи) – Canidae Gray, 1821
 Солонгой *Mustela altaica* Pallas, 1811 Отряд Хищные – Carnivora Семейство Куньи – Mustelidae Swainsson, 1833
 Светлый хорь *Mustela eversmanni* Lesson, 1827 Отряд Хищные – Carnivora Семейство Куньи – Mustelidae Swainsson, 1835

Выдра *Lutra lutra* Linnaeus, 1758 Отряд Хищные – Carnivora Семейство Куньи – Mustelidae Swainsson, 1835

Амурский тигр *Panthera tigris altaica* (Temminck, 1844). Отряд Хищные – Carnivora Семейство Кошачьи – Felidae Gray, 1821.

Снежный барс или ирбис *Uncia uncia* Schreber, 1776 Отряд Хищные – Carnivora Семейство Кошачьи – Felidae Gray, 1821

Манул *Felis (Otocolobus) manul* Pallas, 1776 Отряд Хищные – Carnivora Семейство Кошачьи – Felidae Gray, 1821.

Северный олень *Rangifer tarandus valentinae* Flerov, 1933 (Саяно-алтайская популяция лесного подвида) Отряд Парнокопытные – Artiodactyla Семейство Олени – Cervidae Gray, 1821

Сибирский горный козел *Capra sibirica* Pallas, 1776 Отряд Парнокопытные – Artiodactyla Семейство Полорогие – Bovidae Gray, 1821

Снежный баран *Ovis nivicola* Eschscholtz, 1829 Отряд Парнокопытные – Artiodactyla Семейство Полорогие – Bovidae Gray, 1821

В период проведенных исследований территорий области применения Технологии пути миграции и концентрации животных не зафиксированы, редкие и особо охраняемые виды растений и животных, внесенные в Красные книги не обнаружены.

Рекомендации по охране редких и краснокнижных видов растений.

Лимитирующими факторами для распространения отмеченных краснокнижных видов растений являются биологические особенности их семенной продуктивности и популяционной малочисленности. Вместе с тем, отмечается, что распространение растений ограничивается и фактором техногенного вмешательства, что приводит к трансформации исходной среды обитания. В этой связи следует отметить, что при применении Технологии и проведению работ по производству Продукта необходимо, как можно больше минимизировать техногенное воздействие на исходные экосистемы, а все работы проводить в соответствии с регламентированными природоохранными мероприятиями особое внимание при этом необходимо уделять тем биотопам, в которых возможно произрастание редких и краснокнижных видов растений. Необходимыми условиями сохранения редких видов растений в составе региональной биоты являются их инвентаризация с составлением кадастровых списков и последующим внесением наиболее уязвимых видов в региональную Красную книгу, мониторинг состояния локальных популяций краснокнижных видов и выработка системы мер, обеспечивающих их сохранность. Сохранение отдельного вида растения не всегда возможно, в особенности

без учета его окружения и условий существования, поэтому крайне важным является сохранение всего биоразнообразия на отдельных ландшафтных территориях.

Особо охраняемые природные территории

Баргузинский биосферный заповедник является старейшим не только в Байкальском регионе, но и во всей России. Организован он в 1916 г. для охраны ценного пушного зверя – соболя. Площадь заповедника неоднократно менялась и в настоящее время составляет 248176 га суши. У заповедника, единственного в Байкальском регионе имеется биосферный полигон площадью 111,1 тысяч га, прилегающий к его территории с севера. Баргузинский заповедник также единственный на Байкале имеет в своем составе акваторию шириной 3 км общей площадью 15 тыс. га. Расположен заповедник на северо-восточном побережье Байкала в так называемом Подлесье и включает в себя западный макросклон Баргузинского хребта до водораздела. По административному делению относится к Северо-Байкальскому району Республики Бурятия. В 1986 году Баргузинскому заповеднику присвоен статус биосферного. В заповеднике представлены таежные и высокогорные природные комплексы. Неоценима роль Баргузинского заповедника в восстановлении численности соболя и других ценных видов животных.

Байкальский биосферный заповедник создан в 1969 году на территории Кабанского, Селенгинского и Джидинского районов Республики Бурятия. Он включает в себя участок центральной части хребта Хамар-Дабан от побережья Байкала до долины реки Темник, причем, граница его не выходит на берег озера. Площадь заповедника составляет 165724 га. К нему примыкает небольшая охранный зона шириной до 2-4 км и размером в 34788 га. Статус биосферного заповедника присвоен ему в 1986 году. Природа заповедника представлена высокогорными и таежными комплексами. В подчинении Байкальского заповедника находится федеральный заказник «Кабанский» площадью 12 тыс. га, который расположен в дельте Селенги

Байкало-Ленский заповедник был организован в 1986 г. на площади 659519 га. Он расположен на территории Ольхонского и Качутского районов Иркутской области. В состав заповедника входят 110-ти километровый участок побережья Байкала, верховья реки Лены и ее притоков и южная часть Байкальского хребта. Охранный зона и акватория у заповедника отсутствует. На территории заповедника представлены, в основном, горно-таежные и высокогорные ландшафты и лишь на побережье Байкала имеются небольшие фрагменты степей. Лесопокрываемая площадь составляет около 87%. В районе бухты Заворотной на восточном макросклоне Байкальского хребта и примыкающего побережья находится участок площадью свыше 8 тыс. га, не входящий в состав заповедника, на территории которого имеется месторождение кварцитов.

Витимский заповедник, созданный в 1982 году, расположен в юго-восточной части Бодайбинского района Иркутской области в долине реки Витим и занимает площадь 585021 га. Охранная зона отсутствует. Основная часть территории заповедника представлена высокогорными ландшафтами, 15% его территории покрыто лесами. Заповедник включает в свой состав красивейшее озеро Орон.

Джергинский заповедник расположен на территории Курумканского района Республики Бурятия и занимает площадь в 238088 га. Создан он в 1992 г. с целью сохранения естественных ландшафтов верховий реки Баргузин и Икатского хребта на месте существовавшего с 1971 года местного заказника «Джергинский». Охранная зона в настоящее время отсутствует. В заповеднике представлены горно-таежные ландшафты, имеется несколько горных озер.

Прибайкальский национальный парк основан в 1986 г на площади 418 тысяч га на территории Ольхонского, Иркутского и Слюдянского районов Иркутской области. Он занимает узкую полосу побережья Байкала от Култука до границы с Байкало-Ленским заповедником, ширина которой колеблется от 3 до 20 км, с двумя разрывами в районе Бугульдейки и Малого моря. В состав Прибайкальского парка частично входит крупнейший остров Байкала – Ольхон. Ландшафты Прибайкальского парка отличаются, пожалуй, наибольшим разнообразием по сравнению с другими охраняемыми территориями Байкальского региона. Это единственная в регионе ООПТ столь высокого ранга в регионе, на территории, которой имеются значительные по площади участки степи и лесостепи. К сожалению, большая их часть отнесена к зоне хозяйственного и традиционного природопользования и довольно интенсивно используется для нужд сельского хозяйства и, особенно, рекреации, что уже привело к сокращению численности отдельных видов редких животных и растений. На территории Прибайкальского национального парка расположено свыше 20 населенных пунктов, что создает определенные проблемы в его функционировании. Его территория довольно легко доступна для посетителей и ее трудно контролировать, особенно в летние месяцы. У Прибайкальского национального парка также отсутствует охранная зона и охраняемая акватория.

Забайкальский национальный парк расположен на территории Усть-Баргузинского района Республики Бурятия и занимает площадь 269,1 тыс. га, из которых 37 тысяч приходится на акваторию. Создан Забайкальский национальный парк в 1986 году. Включает в свой состав южный участок Баргузинского хребта до водораздела, полуостров Святой Нос и его перешеек с озером Арангатуи и Ушканьи острова. В акваторию входят часть Чивыркуйского и Баргузинского заливов. С севера Забайкальский национальный

парк примыкает к Баргузинскому заповеднику. Это единственная в Байкальском регионе ООПТ столь высокого ранга, на территории которой, достаточно хорошо представлены водно-болотные угодья. В целом следует отметить, что Забайкальский национальный парк из-за своего компактного и удачного географического расположения удобен для управления и трудностей в нем значительно меньше, чем в Прибайкальском.

Тункинский национальный парк, организованный в 1991 году на площади 1183,662 тыс. га – это самая крупная по площади ООПТ Байкальского региона. Он полностью занимает территорию Тункинского административного района Республики Бурятия. Следует отметить, что это был первый прецедент в России - создание ООПТ, совпадающего по площади с территорией административного района. Но вряд ли этот эксперимент стоит считать удачным. Подобный подход породил целый ряд социальных и экономических проблем, как для местного населения, так и для администрации национального парка, решение которых легло на ее плечи. Тем не менее, территория Тункинского парка обладает огромным потенциалом для развития рекреационной деятельности. Наличие горячих и целебных источников, действующих популярных курортов и санаториев, красивые и привлекательные для туристов горы, довольно богатое разнообразие флоры и фауны – все это делает Тункинский национальный парк перспективным для развития туризма в будущем.

Национальный парк «Алханай» довольно молодой. Он был создан в 1999 году на территории Дульдургинского района Агинского Бурятского автономного округа на площади 138234 га. Это единственный из национальных парков Байкальского региона, имеющий охранную зону площадью 105355 га. Территория парка включает в свой состав священную у буддистов гору Алханай и прилегающую территорию бассейна верхнего и среднего течения реки Иля (приток Онона). Алханайский национальный парк только начал свою деятельность, но у него имеются неплохие перспективы в будущем для развития экологического и, особенно, этнографического туризма. Следует отметить относительно слабую по состоянию на сегодняшний день изученность фауны национального парка «Алханай» по сравнению с остальными ООПТ Байкальского региона.

Озеро Байкал и прилегающей к ней водоохранная зона включены в Список всемирного природного наследия. Всемирное природное наследие (ВПН) – выдающиеся культурные и природные ценности, составляющие достояние всего человечества, которые можно рассматривать как особо охраняемые природные территории мирового значения. Конвенция «Об охране Всемирного культурного и природного наследия» принята в ноябре 1972 года на 17-й сессии Генеральной конференции Организации Объединенных

Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) и вступила в силу в 1975 году. В декабре 1996 года, включив озеро Байкал в список участков ВПН, ЮНЕСКО официально подтвердила давно признанный мировой научной общественностью факт – уникальное сибирское озеро является ценнейшим природным объектом планетарного масштаба.

Общая площадь объекта ВПН «Озеро Байкал», указанная в документах номинации объекта в ЮНЕСКО, составляет 8,8 млн. га. Согласно карте ЮНЕСКО в его состав включены акватория озера Байкал (3147,6 тыс. га), байкальские острова и прилегающая к озеру водоохранная зона. По подсчетам Института географии СО РАН общая площадь объекта ВПН «Озеро Байкал», границы которого были совмещены с границами центральной экологической зоны Байкальской природной территории (БПТ), составила 8868 тыс. га (в том числе иркутская часть объекта ВПН «Озеро Байкал» вместе с акваторией – 3161 тыс. га). По законам международного права границы объекта ВПН определяются законодательными актами страны. 1 мая 1999 года принят Федеральный закон №94-ФЗ «Об охране озера Байкал». Он ввел понятие Байкальская природная территория (БПТ), которая поделена на три экологические зоны: центральную, буферную и зону атмосферного влияния. Границы БПТ и ее экологических зон утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2006 года №1641-р.

№ п/п	Название	Год образования	Площадь (тыс. га)	Характеристика
И р к у т с к а я о б л а с т ь				
1.	Тофаларский	1971	132,7	Федеральный
2.	Красный яр	1971	49,00	Федеральный
3.	Бойские болота	1973	16,00	Комплексный
4.	Магданский	1973	77,828	Комплексный
5.	Таюрский	1976	55,6	Комплексный
6.	Туколонь	1976	106,734	Комплексный
7.	Чайский	1984	45,00	Комплексный
8.	Кирейский	1986	36,00	Комплексный
9.	Кадинский	1987	50,516	Комплексный
10.	Эдучанский	1981	30,00	Комплексный
11.	Зулумайский	1963	15,00	Видовой
12.	Иркутный	1967	30,00	Видовой

№ п/п	Название	Год образования	Площадь (тыс. га)	Характеристика
13.	Кочергатский	1967	16,00	Видовой
14.	Сушинский калтус	1995	2,00	Местный
15.	Широкая падь	1998	2,5	Местный
16.	Лебединые озера	2007	66,85	Местный
Р е с п у б л и к а Б у р я т и я				
1.	Алтачеевский	1966	60,00	Федеральный
2.	Кабанский	1967	12,1	Федеральный
3.	Фролихинский	1967	109,2	Федеральный
4.	Ангирский	1966	42,00	Зоологический
5.	Ацульский	1972	35,00	Зоологический
6.	Боргойский	1979	12,8	Зоологический
7.	Верхне-Ангарский	1979	24,5	Зоологический
8.	Кижингинский	1995	29,3	Зоологический
9.	Мохейский	1970	83,0	Зоологический
10.	Прибайкальский	1981	70,1	Зоологический
11.	Снежинский	1976	230,00	Зоологический
12.	Степнодворецкий	1975	15,00	Зоологический
13.	Тугнуйский	1977	30,00	Зоологический
14.	Узколугский	1973	36,00	Зоологический
15.	Улюнский	1984	25,00	Зоологический
16.	Худакский	1976	44,3	Зоологический
17.	Энхэлукский	1995	12,3	Зоологический

Режим охраны БПТ отчасти урегулирован Федеральным законом от 1 мая 1999 года №94-ФЗ «Об охране озера Байкал». В частности, прописаны некоторые особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов в центральной экологической зоне. Здесь запрещаются сплошные рубки и перевод земель лесного фонда, занятых защитными лесами, в земли других категорий. Восточно-Сибирским НИИ геологии,

геофизики и минерального сырья Федерального государственного унитарного научно-производственного геологического предприятия «Иркутскгеофизика» в 2006 году разработана и издана карта масштаба 1:1000000 «Байкальская природная территория». На карте отражены границы экологических зон БПТ, приводится ведомость координат точек поворота границы буферной экологической зоны и экологической зоны атмосферного влияния. Карта свидетельствует, что в границах БПТ находятся особо охраняемые природные территории федерального значения Байкало-Ленский заповедник, Прибайкальский национальный парк и государственный природный заказник «Красный Яр», а также особо охраняемые природные территории регионального значения: государственные природные заказники «Иркутный», «Кочергатский», «Магданский» и «Туколонь». В границах центральной экологической зоны БПТ находятся Байкало-Ленский заповедник, Прибайкальский национальный парк и государственный природный заказник регионального значения «Кочергатский», а также ряд памятников природы.

На землях Иркутской области функционируют особо охраняемые природные территории: федерального значения - 2 государственных природных заповедника (Байкало-Ленский и Витимский), Прибайкальский национальный парк и Иркутский ботанический сад. Заповедники и национальный парк находятся в ведении Федеральной службы по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов Российской Федерации. Ботанический сад является подразделением федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет».

Ботанический сад общей площадью 25 га расположен в черте города Иркутска. Организован в 1940 году, является подразделением Иркутского государственного университета. Лесная площадь составляет 23,6 га, в том числе покрытая лесом 10,7 га, площадь лесных плантаций – 12,9 га. В задачи ботанического сада входит создание специальных коллекций растений в целях сохранения разнообразия и обогащения растительного мира, а также осуществление научной, учебной и просветительской деятельности. Основные объекты охраны – уникальные коллекции растений местной флоры и интродуцентов из более 1300 видов (из них около 400 – это деревья и кустарники, коллекции семян дикорастущих растений), гербарный фонд – 1460 видов.

В соответствии с Федеральным законом от 23 февраля 1995 года №26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах», курорты и лечебно-оздоровительные местности могут иметь федеральное, региональное или местное значение. В настоящее время большинство санаторно-курортных организаций, расположенных на территории области, акционировано или находится в

подчинении иных собственников (например, промышленных предприятий). ФГУ Санаторий «Байкал» ФСБ России имеет федеральное значение, является собственностью Российской Федерации и находится в ведении федеральных органов государственной власти.

Технология производства и применения Продукта не предполагает использование Продукта на территориях ООПТ, что прописано в соответствующей технической документации (ТУ и ТР). Согласно, Письму Администрации Шелеховского района от 16.06.21 №3800/2021исх следует (Приложение Е), что на территории производства Продукта нет ООПТ регионального назначения.

Таблица 6.4. Количество и площадь ООПТ на территории Иркутской области

Категория ООПТ	Значение						Всего	
	Федеральное		Региональное		Местное			
	число	площадь	число	площадь	число	площадь	число	площадь
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заповедники	2	1244940	-	-	-	-	2	1244940
Национальные парки	1	417297	-	-	-	-	1	417297
Заказники	2	181820	12	508678	-	-	14	690498
Памятники природы	-	-	79	14098*	-	-	79	14098
Ботанические сады	1	25	-	-	-	-	1	25
Курорты	1	63			2	82	3	145
Итого:	7	1844145	91	522776	2	82	100	2367003

* Приведены сведения о площади только 18 памятников природы из 78. Площадь памятников природы, расположенных на землях иных особо охраняемых природных территорий, а также не имеющих четких границ, не учитывалась.

7.7. КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Характеристика атмосферного воздуха

Фоновое загрязнение атмосферного воздуха

В девяти промышленных городах области, что составляет 50% всех обследованных населенных пунктов, уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивается как высокий и очень высокий. Это города: Вихоревка, Зима, Свирск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Шелехов — с очень высоким и города Ангарск, Братск, Иркутск — с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

По данным ФГБУ “Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды” за 2020 год веществами, определяющими очень высокое и высокое загрязнение атмосферного воздуха являются: бенз (а)пирен, взвешенные вещества, диоксид азота, оксид азота, формальдегид, диоксид серы, дополнительно: в г. Братск — сероуглерод, фторид водорода; в г. Зима — сероводород, хлорид водорода; в г. Иркутск — взвешенные частицы РМ 10, РМ 2,5; в г. Шелехов — озон, взвешенные частицы РМ 10.

По сравнению с 2019 г. понизился уровень загрязнения с категории очень высокий до высокий в г. Братск (впервые за десять лет) и в г. Иркутск, значительно увеличился — в г. Вихоревка (в программу наблюдений добавлено измерение содержания бенз (а)пирена). С категории высокий до категории низкий уменьшился уровень загрязнения в г. Саянске (уменьшились концентрации бенз (а)пирена), с категории повышенный до категории низкий — в г. Байкальск., с категории ориентировочно повышенный до категории ориентировочно низкий — в г. Тулун. Низким или ориентировочно низким остается уровень загрязнения в населенных пунктах: Бирюсинск, Култук, Листвянка, Мегет, Слюдянка, Усть-Илимск.

В 14 городах области (78% от контролируемых) средние за год концентрации превышают ПДК (или достигают уровня ПДК) по одной или более примесей:

- в гг. Ангарск, Братск, Иркутск, Черемхово, Шелехов — по трем-пяти примесям;
- в гг. Вихоревка, Байкальск, Свирск, Тулун, Усолье-Сибирское — по двум примесям;
- в гг. Байкальск, Бирюсинск, Зима, Саянск, Усть-Илимск — по одной примеси.

В поселках Култук, Листвянка, Мегет и Слюдянка (22% от обследованных населенных пунктов области) средние за год концентрации загрязняющих веществ не превышают ПДК.

Среднегодовые концентрации бенз (а)пирена превышают установленные нормативы в 12 населенных пунктах Иркутской области, максимальные из среднемесячных — в 17 населенных пунктах (100% обследованных территорий). Средние за год концентрации диоксида азота достигают и превышают ПДКс.с. в 7 городах (гг. Ангарск, Иркутск, Тулун, Усолье-Сибирское, Усть-Илимск, Черемхово, Шелехов);

взвешенных веществ — в 6 городах (гг. Братск, Вихоревка, Иркутск, Свирск, Черемхово, Шелехов); озона — 2 городах в гг. Байкальск и Шелехов; сероуглерода — в г. Братск (уровень ПДКс. с), взвешенных частиц РМ-10 — в г. Ангарск, взвешенных частиц РМ-2,5 — в г. Иркутск (уровень ПДКс. с).

Максимальные из разовых концентрации наблюдаемых примесей превышают или достигают уровня ПДКм.р. по одной и более загрязняющим веществам во всех обследуемых городах и поселках Иркутской области за исключением п. Мегет.

На территории Иркутской области расположены крупнейшие предприятия теплоэнергетики, переработки нефти, цветной металлургии, химической и нефтехимической, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной, легкой и пищевой промышленности, которые определяют количественный и качественный состав выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу. Дополнительный вклад в загрязнение воздушного бассейна вносят большое количество мелких котельных, жилой сектор с печным отоплением, автотранспорт, а также объекты инфраструктуры.

Взвешенные вещества. Взвешенные вещества контролируются на 33 постах (станциях) в 18 городах и поселках области и под факелом АО «Ангарская нефтехимическая компания» (далее АО «АНХК»), и с августа 2020 г. производятся эпизодические наблюдения в г. Усолье-Сибирское — ООО «Усольехимпром» (далее — ООО «УХП»).

Средние за год концентрации превышают ПДКс.с. в гг. Братск, Вихоревка, Иркутск, Свирск, Черемхово, Шелехов (в 1,0 — 1,7 раза). Максимальные разовые концентрации превышают допустимую норму в 8 населенных пунктах в 1,0 — 3,2 раза. Наибольшие из максимальных разовых концентраций взвешенных веществ зарегистрированы в атмосферном воздухе городов: г. Ангарск и Братск — 1,6 ПДК, г. Вихоревка — 2,0 ПДК, в г. Усолье-Сибирское — 3,2 ПДК.

Взвешенные частицы РМ10. Взвешенные частицы РМ10 контролируются на семи постах в гг. Ангарск, Байкальск, Иркутск, Шелехов. Средние за год концентрации превышают ПДК в г. Ангарск — в 1,1 раза. Максимальная из среднесуточных концентраций превышает ПДКс.с. в городах: Ангарск — в 2,8 раза, в г. Иркутск — в 4,8 раза, в г. Шелехов — в 7,2 раза.

Взвешенные частицы РМ 2,5. Взвешенные частицы РМ 2,5 контролируются на трех постах в гг. Байкальск и Иркутск. В г. Иркутск среднегодовая концентрации РМ 2,5 достигает уровня ПДК, максимальная из среднесуточных концентраций превышает установленные нормы в 4,9 раза.

Диоксид серы. Наблюдения за диоксидом серы осуществляются на 37 ПНЗ в 18 населенных пунктах области, под факелом АО «АНХК» и ООО «УХП». Среднегодовые концентрации диоксида серы не превышают ПДК. Превышения разовых концентраций отмечены в 6 городах в 1,0–3,5 раза, наибольшие концентрации зарегистрированы в гг. Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Шелехов.

Оксид углерода. Содержание оксида углерода в атмосфере Иркутской области определяется по данным наблюдений на 35 постах в 16 городах и под факелом АО «АНХК» и ООО «УХП». Средние концентрации не превышают ПДКс.с., максимальные разовые концентрации этой примеси достигают или превышают ПДКм.р. в 7 населенных пунктах. Наибольшие превышения ПДКм.р. примеси отмечены в гг. Вихоревка, Черемхово и в г. Братск — в 2,4, 2,9 и в 4,1 раза соответственно.

Диоксид азота. Наблюдения за диоксидом азота осуществляются на 38 постах в 18 населенных пунктах и под факелом АО «АНХК» и ООО «УХП». Среднегодовые концентрации диоксида азота превышают ПДКс.с. в 7 городах: Ангарск, Иркутск, Тулун, Усть-Илимск, Черемхово, Шелехов в 1,1 — 1,8 раза. Наибольшая средняя за год концентрация диоксида азота отмечена в г. Усть-Илимск (1,8 ПДКс.с.). Максимальные разовые концентрации диоксида азота достигают или превышают санитарную норму в 11 городах и поселках Иркутской области (в 1,0 — 6,6 раза). Наибольшие максимальные разовые концентрации примеси зарегистрированы в г. Шелехов — в 3,2 раза, в г. Усть — Илимск — в 3,3 раза, г. Ангарске (3,7 ПДК), гг. Иркутск — в 4,0 раза, в г. Усолье-Сибирское (ООО «УХП») — в 6,6 раза.

Оксид азота. Содержание оксида азота в атмосферном воздухе контролируется на 21 постах наблюдения в 13 городах и под факелом АО «АНХК», ООО «УХП». Среднегодовые концентрации не превышают ПДКс.с. Максимальные разовые концентрации превышают ПДК в гг. Ангарск, Иркутск, Шелехов в 2,5 — 3,3 раза, максимальная регистрация оксида азота — 5,6 ПДКм.р. — зарегистрирована в эпизодических наблюдениях ООО «УХП» в г. Усолье-Сибирское.

Озон. Наблюдения за примесью проводятся в четырех городах на пяти станциях (постах). Средние за год концентрации превышают ПДКс.с. в гг. Байкальск и Шелехов в 1,1 и в 1,4 раза соответственно. Максимальные разовые концентрации достигают 2,6 ПДКм.р. Шелехов и 3,9 ПДКм.р. в г. Иркутск.

Сероводород. Контроль содержания сероводорода осуществляется на 14 постах в 8 населенных пунктах области и под факелом АО «АНХК». Максимальные разовые концентрации примеси превышают санитарную норму в городах: Братск - в 2,0 раза, в г. Зима — в 3,6 раза, в г. Иркутск 1,3 раза.

Сероуглерод. Наблюдения за сероуглеродом осуществляются на двух постах в городе Братске. В 2020 г. среднегодовая концентрация примеси достигала уровня ПДК, максимальная разовая — 3,0 ПДК. Повторяемость разовых превышений ПДК на станциях 03 и 07 составляет 1,4% и 8,3% соответственно.

Фенол. Контроль за содержанием фенола в атмосферном воздухе осуществляется в г. Ангарске и эпизодические наблюдения в г. Усолье-Сибирское в районе предприятия ООО «УХП». Среднегодовая концентрации примеси в г. Ангарске не превышает ПДКс.с., максимальная разовая превышает ПДКм.р.: в г. Ангарске — в 1,1 раза, в г. Усолье-Сибирское (ООО «УХП») — в 1,1 раза.

Углеродосодержащий аэрозоль (сажа). По данным, предоставленным органами Роспотребнадзора, разовые концентрации углеродосодержащего аэрозоля (сажа) не превышала установленные нормативы.

Твёрдые плохо растворимые фториды. Концентрации твердых плохо растворимых фторидов контролируются в городах Братск и Шелехов на четырех постах. Среднегодовые концентрации примеси не превышают ПДКс.с., максимальные разовые — превышают нормативы в г. Братск — в 1,3 раза, достигают уровня ПДКм.р. в г. Шелехов.

Фторид водорода. Наблюдение за фторидом водорода осуществляется на пяти ПНЗ в гг. Ангарск, Братск, Шелехов. Среднегодовые концентрации примеси не превышают ПДК, максимальные разовые — достигают 1,5 ПДКм.р. в г. Шелехов и 1,7 ПДКм.р. — в г. Братск.

Хлор, хлорид водорода, ртуть. Концентрации хлора определяются на восьми ПНЗ в 5 городах; хлорида водорода — на четырех ПНЗ в трех городах; ртуть — в г. Зима. Дополнительно, данные примеси контролируются под факелом АО «Саянскхимпласт», эпизодические наблюдения за содержанием хлора и хлорида водорода осуществляются в г. Усолье-Сибирское в районе предприятия ООО «УХП».

Среднегодовые концентрации хлора, хлорида водорода и ртути — не превышают ПДК. Максимальная разовая концентрация хлора достигает уровня ПДКм.р. в гг. Зима и Саянск. Максимальная разовая концентрация хлорида водорода — достигает 1,8 ПДКм.р. в г. Зима и достигает уровня ПДКм.р. в г. Саянск.

Концентрации ртути в г. Зима не превышали ПДКс.с.

Аммиак. Концентрации аммиака определяются на четырех постах в гг. Ангарск, Байкальск, Иркутск и под факелом АО «АНХК». Среднегодовые концентрации не превышают ПДК. Максимальные разовые концентрации аммиака превышают ПДКм.р. в г. Ангарск в 1,1 раза, в г. Байкальск — в 1,3 раза.

Формальдегид. Концентрации формальдегида определяются на 13 постах в 8 городах, эпизодические наблюдения осуществляются в г. Усолье-Сибирское в районе предприятия ООО «УХП».

Средняя за год концентрация примеси не превышает ПДКс.с. Максимальные разовые концентрации превышают ПДК в гг. Ангарск, Братск, Иркутск, Усолье-Сибирское в 1,3–1,7 раза.

Фурфурол наблюдается в г. Зиме. Концентрации примеси не превышают ПДК.

Метилмеркаптан. Наблюдается в гг. Братск и Усть-Илимск. Концентрации не превышают ПДК. В г. Братске отбор проб по техническим причинам осуществлялся неполный период.

Ароматические углеводороды (бензол, этилбензол, толуол, изомеры ксилола, хлорбензол, кумол). Наблюдаются в г. Иркутске на ПНЗ № 20. Среднегодовые концентрации бензола не превышали ПДКс.с. Максимальные из разовых концентраций толуола превышали ПДКм.р. в 3,0 раза, ксилола — достигали уровня ПДКм.р., остальных примесей — не превышали ПДКм.р.

Тяжелые металлы наблюдаются на 13 ПНЗ в городах: Ангарск, Байкальск, Братск, Зима, Иркутск, Свирск, Усолье-Сибирское, Шелехов и в поселке Листвянка. Концентрации не превышают установленные санитарные нормы.

В связи с существенным влиянием метеорологических условий на формирование уровня загрязнения атмосферы, важное значение приобретает планирование технологических режимов работы на предприятиях при неблагоприятных метеоусловиях, а также их прогнозирование. Работы по прогнозированию загрязнения атмосферного воздуха ФГБУ «Иркутское УГМС» осуществляются для 9 городов области. Оправдываемость предупреждений о неблагоприятных метеорологических условиях составляет 97–100%.

Состояние загрязнения атмосферного воздуха в регионах Иркутской области с неблагоприятной экологической обстановкой в 2020 году

Высокий и очень высокий уровень загрязнения атмосферы наблюдается в гг. Ангарск, Братск, Вихоревка, Зима, Иркутск, Свирск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Шелехов.

г. Ангарск

Уровень загрязнения воздуха «высокий», определяется содержанием бенз(а)пирена, диоксида азота, взвешенных частиц PM₁₀, формальдегида, взвешенных веществ. Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия строительных материалов, химической и нефтехимической, топливной промышленности, объекты теплоэнергетики, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад

в выбросы от стационарных источников вносят предприятия теплоэнергетики: ТЭЦ 10, ТЭЦ 9, участок №1 ТЭЦ 9 ПАО «Иркутскэнерго», АО «Восточно-Сибирского промышленного железнодорожного транспорта» Ангарское ППЖТ-филиал АО «В-Сибпромтранс» (деятельность промышленного железнодорожного транспорта) и АО «Ангарская нефтехимическая компания» (АО «АНХК») в г. Ангарске (объект переработки нефти), АО «Ангарский завод полимеров» (завод по производству продукции нефтехимии), ООО «Ангарский Азотно-туковый завод», АО «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза», ЗАО «Мясоперерабатывающий комбинат «Ангарский». Наибольшее количество специфических загрязняющих веществ в атмосферный воздух выбрасывает АО «Ангарская нефтехимическая компания» (АО «АНХК») в г. Ангарске.

Средние за год концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, оксидов углерода, азота, озона, гидроксибензола (фенола), формальдегида, фторида водорода, аммиака не превышали ПДК.

Среднегодовые концентрации диоксида азота, взвешенных частиц РМ 10 бенз (а)пирена превышали допустимые нормы — в 1,3; 1,1; 3,6 раза соответственно.

Максимальные из разовых концентрации взвешенных веществ достигали 1,6 ПДК, диоксида серы — 2,4 ПДК, оксида углерода — 1,1 ПДК, диоксида азота — 3,7 ПДК, оксида азота — 2,7 ПДК, гидроксибензола (фенола) — 1,4 ПДК, формальдегида — 1,5 ПДК, аммиака — 1,1 ПДК. Максимальная из разовых концентрация сероводорода не превышала ПДК. Максимальная из среднемесячных концентрация бенз (а)пирена составляла 13,0 ПДК (январь ул. Чапаева).

Среднегодовые и максимальные разовые концентрации озона, фторида водорода не превышали санитарно-гигиенические нормативы.

Максимальная из среднесуточных концентраций взвешенных частиц РМ 10 достигала 2,8 ПДК (февраль, ул. Московская).

Концентрации тяжелых металлов (хром, марганец, железо, никель, медь, цинк, свинец) не превышали установленные санитарные нормы.

В 2020 г. составлено 264 предупреждений о высоком уровне загрязнения атмосферы при неблагоприятных метеорологических условиях для рассеивания вредных примесей, оправдываемость которых составила 99%.

г. Братск

Уровень загрязнения атмосферного воздуха «высокий» и обусловлен содержанием в атмосферном воздухе бенз (а)пирена, взвешенных веществ, сероуглерода, формальдегида, фторида водорода. Основные источники загрязнения атмосферы:

предприятия цветной металлургии, машиностроения и металлообработки, производства строительных материалов, лесной и деревообрабатывающей, химической, строительной отрасли, ТЭЦ, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия: ПАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» в г. Братске (производство алюминия); предприятия ПАО «Иркутскэнерго» (ТЭЦ-6, ТЭЦ-7); филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске (производство целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона); ООО «Братский завод ферросплавов» (металлургия). Наибольшее количество специфических загрязняющих веществ поступает в атмосферу от источников предприятий ПАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» в г. Братске и филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске.

Впервые за последние десять лет уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Братске снизился с «очень высокого» до «высокого».

С конца 2018 г. город Братск является участником национального проекта «Экология» федерального проекта «Чистый воздух».

Средние за год и максимальные из разовых концентрации диоксида серы, оксида азота не превышали ПДК.

Среднегодовые концентрации оксида углерода, диоксида азота, твёрдых фторидов фторида водорода, формальдегида не превышали ПДК.

Средние за год концентрации взвешенных веществ, бенз (а)пирена превышали допустимые нормы в 1,3; 4,0 раза соответственно, сероуглерода достигала уровня ПДК.

Максимальные из разовых концентрации взвешенных веществ достигали 1,6 ПДК, оксида углерода — 4,1 ПДК, сероуглерода — 3,0 ПДК, сероводорода — 2,0 ПДК, твёрдых фторидов — 1,3 ПДК, фторида водорода — 1,7 ПДК, формальдегида — 1,3 ПДК, диоксида азота — уровня ПДК.

Концентрации метилмеркаптана и тяжелых металлов (хром, марганец, железо, никель, медь, цинк, свинец) не превышали установленные санитарные нормы.

Максимальная из среднемесячных концентраций бенз (а)пирена составила 20,5 ПДК (декабрь, ул. Комсомольская).

В 2020 году было составлено 211 предупреждений о высоком уровне загрязнения атмосферы при неблагоприятных метеорологических условиях для рассеивания загрязняющих веществ, оправдываемость которых составила 100%.

г. Вихоревка

Уровень загрязнения атмосферного воздуха «очень высокий» и обусловлен содержанием в атмосферном воздухе бенз (а)пирена, взвешенных веществ, диоксида азота, оксида углерода, диоксида серы. Основные источники загрязнения атмосферы:

предприятия лесной и деревообрабатывающей, транспортной, строительной промышленности, электроэнергетики, связи. Дополнительный вклад в загрязнение вносят автотранспорт и печное отопление жилого сектора.

По сравнению с прошлым годом, уровень загрязнения значительно повысился из-за высокого содержания в атмосферном воздухе бенз (а)пирена. Бенз (а)пирен наблюдается в г. Вихоревка с 2020 г.

Средние за год и максимальные из разовых концентрации диоксида серы, оксида азота не превышают ПДК.

Среднегодовые концентрации оксида углерода, диоксида азота не превышают ПДК.

Средние за год концентрации взвешенных веществ, бенз (а)пирена превышают допустимые нормы в 1,7; 8,4 раза соответственно.

Максимальные из разовых концентрации взвешенных веществ достигают 2,0 ПДК, оксида углерода — 2,4 ПДК, диоксида азота — 1,8 ПДК.

Максимальная из среднемесячных концентраций бенз (а)пирена составила 29,1 ПДК (январь).

г. Зима

Уровень загрязнения атмосферного воздуха «очень высокий» и определяется концентрациями бенз (а)пирена, диоксида азота, формальдегида, хлорида водорода, оксида углерода. Основные источники загрязнения атмосферы: ТЭЦ, предприятия химической, строительной промышленности, связи, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия: ОАО «Вагонная ремонтная компания-3»; ООО «Тепловик», Ново-Зиминская ТЭЦ ПАО «Иркутскэнерго». Наибольшее количество специфических загрязняющих веществ выбрасывает в атмосферный воздух АО «Саянскхимпласт», расположенный в направлении к северо-западу от города.

Город неоднократно включался в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

Средняя за год концентрация бенз (а)пирена превышала ПДК в 7,7 раза. Максимальные разовые концентрации достигали: диоксида азота — 1,7 ПДК, сероводорода — 3,6 ПДК, хлорида водорода — 1,8 ПДК, хлора — уровня ПДК. Средние за год и максимальные из разовых концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, формальдегида, фурфурола не превышали ПДК. Среднегодовые концентрации диоксида азота, хлорида водорода, ртути не превышали допустимые нормы.

Максимальная из среднемесячных концентрация бенз (а)пирена достигала 68,6 ПДК (январь, ул. Коммунистическая).

Концентрации определяемых тяжелых металлов (хром, марганец, железо, никель, медь, цинк, свинец) не превышали установленные гигиенические нормативы.

За отчётный год составлено 45 предупреждений о высоком уровне загрязнения атмосферы в периоды неблагоприятных метеорологических условий для рассеивания загрязняющих веществ, оправдываемость которых составила 100%.

г. Иркутск

Уровень загрязнения воздуха «высокий», определяется концентрациями бенз (а)пирена, диоксида азота, взвешенных веществ, взвешенных частиц РМ 10 и РМ 2,5. Основные источники загрязнения: предприятия теплоэнергетики: Ново-Иркутская ТЭЦ ПАО «Иркутскэнерго» (производство, передача и распределение тепловой энергии), Иркутское авиационное производственное объединение Иркутский авиационный завод (ИАЗ) — филиал ПАО «Корпорация «Иркут» (производство транспортных средств), предприятия строительной, деревообрабатывающей отраслей, мелкие котельные и дома с печным отоплением, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. В черте города расположен аэропорт.

Среднегодовые концентрации превышали санитарные нормы по взвешенным веществам — в 1,1 раза, по диоксиду азота — в 1,3 раза, по бенз (а)пирену — в 3,5 раза. Средние за год концентрации взвешенных частиц РМ 2,5 достигали уровня ПДК. Максимальные разовые концентрации взвешенных веществ достигали 1,4 ПДК, диоксида серы — 1,6 ПДК, оксида углерода — 1,5 ПДК, диоксида азота — 4,0 ПДК, оксида азота — 3,3 ПДК, озона — 3,9 ПДК, сероводорода — 1,3 ПДК, формальдегида — 1,7 ПДК. Максимальная из среднесуточных концентраций взвешенных частиц РМ 10 достигала 4,8 ПДК (декабрь, ул. Партизанская), взвешенных частиц РМ 2,5 — 4,9 ПДК (ноябрь, ул. Лермонтова).

Максимальная из среднемесячных концентрация бенз (а)пирена составляла 11,1 ПДК (декабрь, ул. Лермонтова).

Средние за год концентрации диоксида серы, оксида углерода, оксида азота, озона, взвешенных частиц РМ 10 не превышали ПДК. Среднегодовая концентрация взвешенных частиц РМ 2,5 достигала уровня ПДК. Среднегодовая и максимальная из разовых концентрации аммиака не превышали установленные санитарно-гигиенические нормативы.

Концентрации ароматических углеводородов: бензола, хлорбензола, этилбензола, кумола и наблюдаемых тяжелых металлов (хром, марганец, железо, никель, медь, цинк, свинец) не превышали установленные санитарные нормы.

Максимальная из разовых концентрация толуола превышала ПДК - в 3,0 раза (в мае), ксилола достигала уровня ПДК.

В отчетном году составлено 180 предупреждения о высоком уровне загрязнения атмосферы при неблагоприятных метеорологических условиях для рассеивания загрязняющих веществ, оправдываемость которых составила 100%.

г. Свирск

Уровень загрязнения воздуха «очень высокий», определяется концентрациями бенз (а)пирена, взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода.

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия теплоэнергетики, лесной, деревообрабатывающей промышленности, производства металлических изделий, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия теплоэнергетики ООО «Центральная котельная», ООО «Свирский РМЗ» печное отопление.

Средняя за год концентрация бенз (а)пирена превышает ПДК в 14,5 раза, максимальная из среднемесячных — в 39,6 раза (январь).

Среднегодовые и максимальные из разовых концентрации оксида углерода, оксида азота не превышали установленные санитарно-гигиенические нормативы.

Средняя за год концентрация взвешенных веществ, превышала ПДК в 1,3 раза. Максимальные из разовых концентрации взвешенных веществ, диоксида азота превышали ПДК в 1,2 раза, диоксида серы достигали уровня ПДК.

Концентрации тяжелых металлов (хром, марганец, железо, никель, медь, цинк, свинец) не превышали установленные санитарные нормы.

г. Усолье-Сибирское

Уровень загрязнения атмосферного воздуха «очень высокий». «Очень высокий» уровень обусловлен содержанием в атмосферном воздухе бенз (а)пирена, диоксида азота, формальдегида, взвешенных веществ, диоксида серы.

Основные источники загрязнения атмосферы: объекты теплоэнергетики, автомобильный транспорт, предприятия лесной и деревообрабатывающей промышленности, химической, строительных отраслей. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят ТЭЦ-11 ПАО «Иркутскэнерго», ООО «Фармкомбинат», ФГКУ Комбинат «Прибайкалье».

Средние за год концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, оксида азота, формальдегида не превышали санитарно-гигиенические нормативы. Среднегодовая концентрация взвешенных веществ достигала уровня ПДК.

Средние за год и максимальные из разовых концентрации хлора и хлорида водорода не превышали ПДК. Максимальная из разовых концентрация сероводорода не превышала ПДК.

Средние за год и максимальные из разовых концентрации диоксида азота превышали ПДК — в 1,1 и 6,6 раза соответственно.

Максимальные из разовых концентрации взвешенных веществ превышали ПДК в 3,2 раза, диоксида серы — в 2,4 раза, оксида азота — в 5,6 раза, формальдегида — в 1,7 раза, фенола — в 1,1 раза.

Концентрации тяжелых металлов (хром, марганец, железо, никель, медь, цинк, свинец) не превышали установленные санитарные нормы.

Средняя за год концентрация бенз (а)пирена достигала 6,6 ПДК. Максимальная из среднемесячных концентраций — 33,6 ПДК (январь, ул. Интернациональная).

В 2020 г. в периоды неблагоприятных метеорологических условий составлено 45 предупреждений о высоком уровне загрязнения атмосферы, оправдываемость которых составила 100%.

г. Черемхово

Уровень загрязнения атмосферного воздуха «очень высокий», обусловлен содержанием в атмосферном воздухе бенз (а)пирена, диоксида азота, взвешенных веществ, диоксида серы, оксида азота.

Основные источники загрязнения атмосферы: объекты теплоэнергетики, предприятия машиностроения и металлообработки, транспорта, объекты инфраструктуры, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят: ТЭЦ-12 ПАО «Иркутскэнерго»; Разрез «Черемховуголь» филиал ООО «Компания «Востсибуголь»; ООО «Рудоремонтный завод», мелкие котельные и дома с печным отоплением.

Средние за год концентрации диоксида серы, оксида углерода, оксида азота не превышали ПДК, взвешенных веществ и диоксида азота превышали — в 1,1 и 1,5 раза соответственно. Максимальные из разовых достигали.: взвешенные вещества — 1,4 ПДК; оксид углерода — 2,9 ПДК; диоксида азота — 1,8 ПДК, диоксида серы — 2,5 ПДК, оксида азота не превышали ПДК.

Средняя за год концентрация бенз (а)пирена превышала ПДК в 6,1 раза. Максимальная из среднемесячных концентраций — в 19,3 раза (январь, ул. Декабрьских Событий).

В 2020 г. составлено 45 предупреждений о высоком уровне загрязнения атмосферы при неблагоприятных метеорологических условиях, оправдываемость которых составила 100%.

г. Шелехов

Уровень загрязнения атмосферы в городе «очень высокий», определяется концентрациями бенз (а)пирена, озона, диоксида азота, взвешенных веществ, взвешенных частиц РМ 10.

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия теплоэнергетики, цветной металлургии, производства строительных материалов, машиностроения и металлообработки, расположенные преимущественно на южной окраине города, а также автомобильный транспорт. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия цветной металлургии: ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехов; Шелеховский участок Ново-Иркутской ТЭЦ ПАО «Иркутскэнерго»; АО «Кремний»; ОАО «Иркутскабель».

Средние за год концентрации диоксида серы, оксида азота, твердых фторидов, фторида водорода, формальдегида не превышали ПДК, взвешенных веществ зарегистрированы на уровне ПДК.

Среднегодовые концентрации диоксида азота и озона достигали — 1,1 ПДК. Максимальные из разовых концентрации превышали ПДК: диоксид серы — в 3,5 раза; диоксида азота — в 3,2 раза, оксид азота — в 2,5 раза, озона — в 2,6 раза, фторида водорода — в 1,5 раза, максимальные из разовых концентрации взвешенных веществ, оксида углерода, твердых фторидов достигали уровня ПДК.

Средняя за год концентрация взвешенных частиц РМ 10 не превышала ПДК, максимальная из среднесуточных превышала ПДК в 7,2 раза (ноябрь, 4-й микрорайон).

Средняя за год концентрация бенз (а)пирена достигала 5,7 ПДК. Максимальная из среднемесячных концентраций — 17,2 ПДК (декабрь, квартал 6).

Концентрации тяжелых металлов (хром, марганец, железо, никель, медь, цинк, свинец) не превышали установленные санитарные нормы.

В 2020 г. было составлено 180 предупреждений о высоком уровне загрязнения воздуха в периоды неблагоприятных метеорологических условий, оправдываемость которых 100%.

Качество водных объектов

Водные ресурсы Иркутской области являются одним из наиболее ценных природных богатств.

За период эксплуатации каскада Ангарских ГЭС, согласно государственному докладу «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2003 г.», возникло две проблемы:

§ размывы берегов в рыхлых отложениях, которые составили для усть-Илимского водохранилища порядка 70 метров, для Иркутского и Братского водохранилищ до 200 метров;

§ маловодье озера Байкал и реки Ангары, начавшееся в 1996 году, приведшее к срабатыванию многолетних запасов водных ресурсов.

Кроме того, происходит систематическое и недопустимое с точки зрения разумного природопользования загрязнение источников поверхностных вод и, в частности, озера Байкал, что привело к существенным негативным изменениям в экосистеме озера. Антропогенное воздействие на Байкал заметно повысилось, начиная с 1950 годов. Увеличилась заготовка леса на реках, и на Байкале была начата практика плавущей древесины в больших плотках, или «сигарах». Постоянно возрастающий поток туристов также не способствует улучшению экологической ситуации. Осуществляется сброс в озеро сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината, г.Слюдянки, станции Ангасолка, карьера Перевал и Южно-Байкальского рыбозавода. По северному берегу озера проложена Байкало-Амурская железная дорога, кроме того, на озере эксплуатируется примерно 90 единиц судов ведомственного и частного флота. Свою лепту в загрязнение озера вносят и ледовые переправы.

По данным за 2019 год суммарный сброс сточных вод по Иркутской области составил 1225,35 млн м³, из них поступило в поверхностные водные источники 1203,7 млн м³, что на 33,61 млн м³ больше, чем в прошлом году. Из них недостаточно очищенных - 639,4 млн м³, загрязненных без очистки - 183,04 млн м³, нормативно чистых - 360,3 млн м³, нормативно очищенных - 20,95 млн м³. В поверхностные источники бассейна реки Ангара поступило 1124,4 млн м³, бассейна озера Байкал - 45,6 млн м³, бассейна реки Лена - 33,7 млн м³ сточных вод. Основными источниками загрязнения поверхностных вод Иркутской области являются предприятия целлюлозно-бумажной промышленности - ОАО «Байкальский ЦБК», ОАО «Братск комплекс холдинг», ОАО «Усть-Илимский лесопромышленный концерн»; химической, нефтехимической и топливной промышленности - ООО «Химпромусолье», ОАО «Саянскхимпласт», ОАО «Ангарская нефтехимическая компания»; предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами, выявленными в поверхностных источниках области, являются: нефтепродукты, ртуть, медь, органические и азотсодержащие вещества, сульфиды, сероводород, лигнин и формальдегид. Вода реки Ангара и ее притоков загрязнена ртутью, железом, медью, нефтепродуктами и органическими веществами.

Качество воды Иркутского водохранилища определяется характеристиками воды озера Байкал (наблюдения проводятся в 3 пунктах, 3 створах). Дополнительное влияние на качество воды оказывают судоходство и сточные воды поселка Листвянка. Максимальные концентрации загрязняющих веществ в истоке Ангара по органическим веществам на уровне ПДК, в районе пос. Патроны: по железу - 1,7 ПДК, по меди - 2 ПДК; в районе центрального водозабора: медь - 2 ПДК, органические вещества и нефтепродукты на уровне ПДК. хлорорганические пестициды в Иркутском водохранилище не обнаружены (в 1997 году в воде водохранилища выявлен пестицид α -ГЦХГ в среднегодовом значении до 0,002 мкг/л). В целом, качество воды по химическим показателям, как и по гидробиологическим, официально соответствует II классу (условно чистая), за исключением створа пос. Патроны, где качество воды оценивается III классом (умеренно-загрязненная). Совершенно очевидно, что экосистема Иркутского водохранилища уже испытывает значительное антропогенное воздействие.

Река Ангара на участке «город Иркутск - город Ангарск» подвергается еще более интенсивному антропогенному воздействию. Основными источниками загрязнения реки в районе г. Иркутска являются сточные воды очистных сооружений, ОАО Корпорация «Иркут», городские ливневые сточные воды. В контрольном створе, ниже сброса сточных вод Корпорации «Иркут» среднегодовая концентрация меди составила 2 ПДК, ртути - ПДК. Максимальные значения фенолов и меди - 3 ПДК, ртути - 2 ПДК, железа общего - 1,2 ПДК, фосфора минерального - 1,1 ПДК, азота аммонийного - 2,2 ПДК, азота нитритного - 3,7 ПДК, легкоокисляемых органических веществ по химическому потреблению кислорода (хПК) - 2,5 нормы. По индексу загрязненности (ИЗВ) вода Ангара на данном участке отнесена ко II классу. В районе г. Ангарска основными источниками загрязнения реки являются сточные воды ИТЭЦ-9 и ИТЭЦ-10, завода «Ангара-реактив» и ОАО «Ангарская нефтехимическая компания». Качество воды в реке на этом участке оценивается III-IV классом.

По Братскому водохранилищу гидрохимические наблюдения ведутся в 7 пунктах, на 13 створах. Вода реки Ангара до поступления в Братское водохранилище испытывает значительное влияние сбросов сточных вод предприятиями городов Иркутска и Ангарска. На входном створе Братского водохранилища (г. Усолье-Сибирское) вода загрязняется

стоками предприятий: ООО «химпромусолье», ОАО «усольский химфармкомбинат» и свинокомплекс. В воде значительно возрастает концентрация хлоридов (в 14 раз), сульфатов (в 2 раза). Максимальные концентрации составляют: по ртути - 2 ПДК, по фенолам - 3 ПДК, по железу общему - 1,9 ПДК, по азоту нитритному - 1,4 ПДК, органических веществ по БПК₅ - 1,6 нормы, по ХПК - 2,1 нормы. Тем не менее, качество воды отнесено ко II классу. Далее по течению реки, в районе г. Свирска, в месте сброса сточных вод завода ОАО «Востсибэлемент», среднегодовые содержания меди составили 2 ПДК, ртути - на уровне ПДК. Максимальные концентрации: по меди - 3-2 ПДК, по ртути - 2 ПДК, по фенолам - 3 ПДК, по железу общему - 3,8 ПДК. Качество воды отнесено к III классу. По комплексу показателей качество воды верхней части Братского водохранилища в целом оценивается III-IV классом.

В районе пос. Балаганск значительны среднегодовые концентрации нефтепродуктов (10,8 ПДК) и фенолов (3 ПДК). Максимальная концентрация азота аммонийного - 1,7 ПДК, нефтепродуктов - 19,8 ПДК, фенолов - 11 ПДК, органических веществ - 1,5 нормы. Качество воды оценивается IV классом (загрязненная). В связи с большим содержанием нефтепродуктов данный пункт наблюдений включен в Приоритетный список водных объектов, по которым необходимо неотложное осуществление водоохраных мероприятий.

Вода в приплотинной части водохранилища в районе г. Братска также загрязнена нефтепродуктами и фенолами. Максимальное значение составило: по фенолам - 3 ПДК, по нефтепродуктам - 17,6 ПДК, по содержанию органических веществ - 1,4 нормы, по азоту нитритному - 2,6 ПДК. хлорорганические пестициды не обнаружены. Качество воды в данном створе отнесено к III классу.

В заливе Сухой лог Братского водохранилища качество воды ухудшилось: среднегодовые концентрации нефтепродуктов - 8,4 ПДК, лигнина - 2,2 ПДК и фенолов - ПДК. Максимальные концентрации нефтепродуктов составили 18,6 ПДК, лигнина - 8,8 ПДК, фенолов - 4 ПДК, формальдегида - 3,4 ПДК, органических веществ (по БПК₅) - 1,8 нормы, по ХПК - 1,2 нормы. Качество воды оценивается V классом (грязная вода).

В створе залива Дондир среднегодовые концентрации составили по нефтепродуктам - 7,2 ПДК, по лигнину - 2,5 ПДК, по фенолам - 1 ПДК. Максимальные значения нефтепродуктов - 17,2 ПДК, лигнина - 8,5 ПДК, формальдегида - 2 ПДК, фенолов - 7 ПДК, органических веществ по ХПК - 1,3 нормы. Качество воды относится к VII классу (чрезвычайно грязная вода).

Гидрохимические наблюдения Усть-Илимского водохранилища осуществляются в 10 пунктах, 13 створах. Особенностью водохранилища является его неоднородный

гидрогеологический режим на разных участках. Объем воды в водохранилище формируется за счет сбросов вод через Братскую ГЭС. Соответственно, и качество вод верхней части Усть-Илимского водохранилища определяется содержанием загрязняющих веществ, поступающих из Братского водохранилища. Наиболее загрязненным является залив реки Вихоревой, куда сбрасываются сточные воды ОАО «Братсккомплексхолдинг», «Братские инженерные сети жилищно-коммунального хозяйства», хозяйственные сточные воды г. Братска.

В створе пос. Седаново качество воды соответствует VII классу. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов - 8 ПДК, фенолов - 2 ПДК, азота аммонийного - 1,2 ПДК. Максимальные значения достигали по нефтепродуктам - 11,6 ПДК, по фенолам - 4 ПДК, по фосфору минеральному - 1,8 ПДК, по железу общему - 2,6 ПДК, по азоту нитритному - 2,2 ПДК, по азоту аммонийному - 5,5 ПДК, по органическим веществам по БПК₅ - 1,3 нормы, по хПК - 1,8 нормы.

Состояние почв

Загрязнение почв пестицидами

В 2019 году количество применяемых на территории Иркутской области пестицидов (по данным Филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Иркутской области) составило 230,581 тонн и уменьшилось на 15,3 % по сравнению с 2018 г. Из контролируемых ФГБУ «Иркутское УГМС» пестицидов, за последний год в Тулунском районе в 15,1 раза уменьшилось, вероятно, в связи с паводками в июле и августе, применение гербицидов на основе феноксапроп-П-этила; в Иркутском районе – осталось на уровне 2018г.

В отчетном году специалистами ФГБУ «Иркутское УГМС» весной и осенью обследованы пахотные горизонты почв 19 различных сельскохозяйственных предприятий Балаганского, Иркутского, Киренского, Тулунского, Баяндаевского и Эхирит-Булагатского районов Иркутской области. Общая площадь сельскохозяйственных земель, охваченных мониторингом, составила 22 007,5 га, общая площадь представительских участков – 2 970,4 га.

В ходе исследования остаточные количества контролируемых хлорорганических пестицидов обнаружены в почвах всех исследуемых районов (в осенний период). Случаев превышений ПДК по суммарному ГХЦГ, по ГХБ не зарегистрировано. По суммарному ДДТ зафиксированы 4 случая превышения в осенний период (8,9% от общего количества отобранных в этот период проб). Превышения ПДК ОК суммарного ДДТ зафиксированы в Иркутском районе в осенний период (под парами и капустой) в ОАО «Хомутовское», максимум (3,39 ПДК) - в д. Куда, в водосборе реки Куда; площадь представительских участков, на которых было выявлено загрязнение - 320 га (доля от общей - 5%). Анализ

межгодовой динамики в Иркутском районе выявил тенденцию к снижению концентрации ОК суммарного ДДТ с 2017 года.

На двух пунктах многолетних наблюдений ПМН №1 (площадь 40 га на картофельном поле) и ПМН №2 (площадь 60 га на картофельном поле), расположенных на территории ОАО «Хомутовское» (д. Куда Иркутского района) в пахотном слое почв в пробах весеннего и осеннего отборов не обнаружено присутствие ОК суммарных ДДТ, ГХЦГ и ГХБ, что соответствует результатам весеннего и осеннего пробоотборов 2018 г.

Мониторинг загрязнения почв ОК ДДТ, ДДЭ, гамма, альфа-ГХЦГ, ГХБ и 2,4-Д в местах расположения складов ядохимикатов не выявил присутствия ОК ни одного из контролируемых веществ. Изучение вертикальной миграции хлорорганических пестицидов по профилям почвенных разрезов на территории Баяндаевского и Эхирит-Булагатского районов Иркутской области показало, что в почвенных профилях выбранной территории ОК ДДТ и его метаболитов ДДЭ и ДДД, изомеров α, γ - ГХЦГ и дилора не обнаружено.

В донных отложениях рек Иркутской области: Ангара, Иркут и Ушаковка обнаружено присутствие суммарного ОК ДДТ и его метаболитов ДДЭ и ДДД во всех исследованных водотоках и суммарного ГХЦГ в реке Ангара в черте г. Иркутска. Содержание суммарных ОК ДДТ и ГХЦГ незначительное, превышений ПДК не отмечено.

Загрязнение почв токсикантами промышленного происхождения.

Контроль загрязнения токсичными веществами верхнего горизонта почв осуществлялся в районе городов Ангарск и Усолье-Сибирское и на прилегающей к ним территории.

В почвенных образцах определялось содержание кислоторастворимых форм соединений девяти наименований металлов (железо, свинец, марганец, никель, кадмий, медь, цинк, кобальт, ртуть), сульфат-ионов и водорастворимых фторидов, показатель кислотности pH.

В качестве критериев оценки уровня загрязнения использовались нормативы ПДК [ГН 2.1.7.2041-06 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.- М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006.], ОДК токсикантов [ГН 2.1.7.2042-06 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве], кларки элементов (К), территориальные фоновые значения загрязняющих веществ (Ф), определённые в наиболее удалённых от источников загрязнения с учетом преобладающих

типов почв и рельефа местности. Качество аналитических измерений оценивалось по результатам внешнего и внутреннего контроля.

Почвы обследованной территории в гг. Ангарска и Усолья-Сибирского, в основном, серые лесные и дерново-карбонатные суглинистые с $pH_{KCl} > 5,5$, супесчаные по механическому составу почвы составляли 29 % от общего количества проб в г. Ангарске и 32,2 % - в г. Усолье-Сибирском. Среднее значение солевой кислотности почв на всей обследованной территории в районе г. Ангарска составило 7,95 (в пробах pH_{KCl} варьировало от 6,97 до 8,46); в районе г. Усолья-Сибирского – 8,01 (от 6,97 до 8,56).

Загрязнение почв тяжелыми металлами

В почвах г. Ангарска и его окрестностях среднее (и максимальное) содержание контролируемых тяжелых металлов (ТМ) в суглинистых с $pH_{KCl} > 5,5$ и супесчаных почвах уровней ПДК (ОДК) и уровней кларка, в средних значениях, не превышало.

Превышение фонового уровня всех контролируемых тяжелых металлов отмечено в 25%-100% проб (на территории города и в зонах за его чертой). Средние массовые доли ТМ в почвах рассматриваемых зон располагаются неравномерно.

Из контролируемых ТМ I-го класса опасности (свинец, кадмий, цинк, ртуть) в пределах городской территории наблюдались превышения 8Ф свинца и ртути в 4 и 9 % проб соответственно (максимальное содержание – 8,4Ф и 16Ф для суглинистых почв); 4Ф – кадмия в 6% проб (до 5,1Ф). Наибольшие превышения содержания ртути (14Ф и 16Ф) зарегистрированы в двух точках пробоотбора, расположенные также в черте города. Уровень кларка по свинцу (10 мг/кг) превышен на территории города в 14% проб (максимальное значение достигло 1,8 К). Превышение фонового уровня по цинку зарегистрировано в 52 % проб (до 1,7Ф). Цинком наиболее загрязнены почвы на территории города.

Из контролируемых ТМ II-го класса опасности (никель, медь, кобальт) в почвах на территории города наблюдались превышения содержания никеля 4Ф в 6% проб (до 4,7Ф). Наиболее загрязнены почвы никелем в более приближенной к черте города зоне 0-5 км и на территории города.

Уровень кларка по кобальту (8 мг/кг) превышен в 12 % проб, превышение 2К – в 6 % проб (до 2,1К (1,9Ф)). Наибольшая средняя концентрация кобальта отмечена в наиболее удаленной пригородной зоне 5,0-20 км – 1,5Ф для суглинистых почв. Максимальное содержание кобальта по всей обследованной территории (2,4Ф) наблюдалось в легком суглинке на территории города.

Превышение фона по меди отмечалось в 68 % проб, максимальное содержание в почвах составило 3,3Ф для суглинистых почв; наибольшее число случаев превышения наблюдалось в почвах территории города и в зоне 5,0-20 км (2,2Ф по средним значениям).

Из ТМ III-го класса опасности контролировали марганец. Максимальное содержание марганца в почве всего района составляло 0,3 ПДК. Фоновый уровень превышен в 71% проб (до 2,4Ф для суглинистых почв), наибольшая частота превышений отмечена в почвах в пределах городской территории – в 77 % проб.

Фоновый уровень железа в почвах превышен на всей территории обследования в 42% проб, максимальное значение достигало 1,5 Ф для суглинистых почв. Максимальная средняя концентрация железа отмечена в наиболее удаленной пригородной зоне 5,0-20 км – 0,9Ф.

Таким образом, обследование почвенного покрова города Ангарска и его окрестностей выявило превышение уровней кларка и фона ТМ I-го и II-го класса опасности (кобальта и свинца); наибольшее превышение фонового уровня отмечено для ртути, свинца, кадмия и никеля на территории города (ртуть, свинец, кадмий), в пригородных зонах 0-5 км (никель) и 5-20 км (кобальт).

По суммарному показателю загрязнения почвы обследованного района ($Z_f = 4,5$) относятся к категории «допустимое загрязнение» [СанПин 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.- М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005].

По сравнению с годами предыдущего обследования (1984-2019 гг.) сложилась устойчивая тенденция к снижению содержания ТМ в почвах г. Ангарска и его окрестностей. Так, по сравнению с 2010 годом в почвах данного района среднее содержание всех контролируемых металлов снизилось: никеля – в 13 раз, свинца – в 6,3 раза, меди – в 4,3 раза, ртути и цинка – в 3,3 и 3 раза соответственно, кобальта – в 2,2 раза, марганца – в 1,9 раза. Наибольшее снижение концентрации металлов отмечено в почвах окрестностей города, наименьшее – в почвах на территории города.

Обследование верхнего почвенного покрова города Усолье-Сибирское и близлежащей территории показало, что среднее и максимальное содержание ТМ в суглинистых и супесчаных почвах уровней ПДК (ОДК) и уровней кларка, в средних значениях, не превышало (кроме кобальта – 1,2К).

Из контролируемых ТМ I-го класса опасности (свинец, кадмий, цинк, ртуть) в почвах обследуемого района превышение уровня кларка свинца (10 мг/кг) отмечено в 26 % проб (максимальное значение – 2К); фонового уровня – в 74 % проб, превышение 4Ф и

8Ф – в 66% и 42% (максимум – 40,9Ф для суглинистых почв). Наибольшее превышение установленных норм (за исключением ПДК) зарегистрировано в пригородной зоне 1-5 км в районе с. Мальта (возле федеральной автотрассы Р-255 «Сибирь»).

Превышений ПДК по ртути при совместном со свинцом присутствии в пробах почв обследованной территории не наблюдалось, максимальное содержание составляет 0,8 ПДК. Превышение фона по ртути (0,03 мг/кг) отмечалось в 51,6 % проб, максимальное превышение достигло 27,7Ф (в точке пробоотбора, расположенной на территории города в 1 км севернее бывшего ОАО «Усольехимпром», прекратившего свою хозяйственную деятельность в 2010г. и находящегося в стадии банкротства).

Уровень кларка кадмия (0,5 мг/кг) был превышен в 3,2% проб (максимальное значение достигло 1,4К). Превышения фонового уровня кадмия (до 11,8Ф для суглинистых почв) и цинка (до 2Ф) на всей территории отмечены в 41,9 % и 61,3 % проб. Максимальное превышение содержания кадмия и цинка наблюдалось на территории города в точке пробоотбора №2, расположенной в 1,8 км на ЮВ от ОАО «Усольский железобетон». Наибольшее среднее содержание цинка в почвах зарегистрировано в километровой зоне окрестностей города.

Из контролируемых ТМ II-го класса опасности (никель, медь, кобальт) в почвах уровень кларка кобальта (8 мг/кг) превышен в 67,7 % проб (до 2К), фоновый уровень – в 51,6 % проб (до 1,6Ф для суглинистых почв). Наибольшая средняя концентрация кобальта отмечена в наиболее удаленной пригородной зоне 5,0-10 км – 1,6К (1,3Ф). Максимальное содержание кобальта в верхнем почвенном покрове зарегистрировано на территории города рядом с ООО «УСОЛЬМАШ».

Уровень кларка (20 мг/кг) меди превышен на территории города в 11,1% проб (максимальное значение составило 1,5К), фоновый уровень – на всей обследованной территории в 61,2% проб (до 3,6 Ф). Наибольшее превышение содержания меди наблюдалось в почвах, также как цинка и кадмия, на территории города в районе влияния выбросов ОАО «Усольский железобетон».

Превышений установленных норм (ОДК, уровень кларка) по никелю в пробах почв обследованной территории не наблюдалось. Превышение фона отмечалось в 67,7% проб (максимальное содержание никеля соответствовало 1,6 Ф).

Фоновый уровень марганца (ТМ III-го класса опасности) превышен в 61,3 % проб (до 1,5Ф для супесчаных почв), наибольшая концентрация отмечена в почвах в пригородной зоне 1-5 км, частота превышений в пределах этой зоны – в 83,3 % проб.

Фоновый уровень железа в почвах превышен на всей территории обследования в 45,2% проб (максимальное значение достигло 2,4 Ф). Наибольшая средняя концентрация

железа отмечена в наиболее удаленной пригородной зоне 5-10 км – 1,5Ф для суглинистых почв.

По суммарному показателю загрязнения почвы территории г. Усолья-Сибирского и его окрестностей ($Z_f = 7,4$) относятся к категории «допустимое загрязнение».

По сравнению с предыдущим обследованием в 2010 г., в почвах территории г. Усолья-Сибирского и его окрестностей среднее содержание никеля снизилось в 16,9 раза, железа – в 9,0 раза, меди – в 4,1 раза, свинца и марганца – в 3,5 и 3,4 раза, марганца – в 4,4 раза, цинка – в 2,2 раза, кобальта – в 1,8 раза; возросло среднее содержание кадмия – в 1,4 раза. В отличие от 2010г. содержание ртути в пробах почвы уменьшилось в 1,4 раза; максимальная концентрация не превышает ПДК (в 2010г. содержание ртути в двух пробах составляло 1,5 и 1,2 ПДК при совместном со свинцом присутствии).

Загрязнение почв сульфатами

Уровень загрязнения почв обменными сульфатами оценивался по ПДК серы сульфатной (160 мг/кг) и фоновому содержанию сульфатов, измеренных в почвах самых удалённых от стационарных источников загрязнения точках пробоотбора, с учетом преобладающего типа почвы и рельефа местности. Фоновое содержание обменных сульфатов в песчаных, супесчаных почвах составило 98,1 мг/кг (0,6 ПДК), в суглинистых почвах – 72,9 мг/кг (0,5ПДК).

Среднее содержание обменных сульфатов в исследованных почвах всей обследованной территории в районе г. Ангарска составило 147,62 мг/кг (0,9 ПДК); в пробах почв содержание токсиканта варьировало от 67,5 до 241,0 мг/кг (0,4-1,5 ПДК; 0,7-2,5Ф), процент проб с превышением уровня 1ПДК – 36. Фоновое содержание обменных сульфатов в песчаных, супесчаных почвах составило 98,1 мг/кг (0,6 ПДК), в суглинистых почвах – 72,9 мг/кг (0,5ПДК).

Проведенные исследования показали, что наибольшее среднее значение токсиканта 165,26 мг/кг (на уровне 1ПДК) наблюдалось в пригородной зоне 0-5 км; превышение Ф отмечено в 100% проб; загрязнение почв данным токсикантом в пределах городской территории и наиболее удаленной пригородной зоны 5-20 км находится на одном уровне (0,9 ПДК). Концентрации сульфатной серы в пробах наиболее загрязненной зоны 0–5 км – от 0,7 (1,6Ф) до 1,5 ПДК (2,5Ф супесчаных почв); зоны 5-20 км – варьировали от 0,4 (1,0Ф) до 1,4 ПДК (3,1Ф); территории города – от 0,4 (0,7Ф) до 1,3 ПДК (2,8Ф).

Максимальный уровень загрязнения почвенного покрова сульфатами (1,5 ПДК) зарегистрирован в дерново-карбонатной супеси на расстоянии 2,4 км от городской черты в западном направлении от микрорайона Северный (возле федеральной автотрассы Р 225 «Сибирь»).

По сравнению с предыдущим обследованием в 2010 г., средний уровень загрязнения верхнего почвенного покрова сульфатами на всей территории обследования снизился в 4,4 раза, наиболее – в пределах городской территории (в 5,5 раза).

За период с 2002г. по 2019г. тенденция неуклонного роста загрязнения сульфатами почв г. Ангарска и его окрестностей (с максимумом в 2010г.) в отчетном году нарушилась.

Содержание сульфатов в почвах в районе г. Усолья-Сибирского и окрестностей колебалось от 75,0 до 307,0 мг/кг (0,5–1,9ПДК, 0,5–2,1Ф), процент проб с превышением уровня ПДК – 39. Среднее по району обследования содержание сульфатов составило 157,09 мг/кг (на уровне 1 ПДК).

Фоновое содержание обменных сульфатов в супесчаных почвах составило 166,13 мг/кг (1ПДК), суглинистых почвах – 144,0 мг/кг (0,9ПДК).

Согласно анализу результатов обследования, наиболее загрязненной является удаленная от стационарных источников загрязнения зона 0–1 км. Среднее содержание данного токсиканта в почвах этой зоны составило 1,2ПДК, максимальное – 1,9ПДК (2,1Ф), количество проб с превышением ПДК – 50%. В наименее загрязненной зоне (на территории города) содержание сульфатов в почве находилось на уровне ниже ПДК (0,9ПДК), максимальное значение – 1,4ПДК. Загрязнение почв сульфатами в пределах пригородных зон 0–5 км и наиболее отдаленной 5–10 км находится на одном уровне – 1ПДК.

Максимальный уровень загрязнения верхнего почвенного покрова сульфатами (1,5 ПДК) зарегистрирован в среднем суглинке на расстоянии около 0,7 км в южном направлении от ООО «УСОЛЬМАШ» (возле федеральной автотрассы Р 225 «Сибирь»).

Со времени предыдущего обследования в 2010 г., когда отмечалось резкое ухудшение экологической ситуации (рост загрязнения почв сульфатами, в среднем, в 10 раз по сравнению с 2002г.), средний уровень загрязнения почв на всей территории снизился в 5,4 раза; на территории города – в 6,8 раза (с максимального для зон обследования в 2010г.). *Загрязнение почв фтором*

За критерий оценки уровня загрязнения почв соединениями фтора приняты нормированные значения ПДК его водорастворимой формы (10 мг/кг) и фоновые содержания (средние значения измеренных концентраций фторидов в почвах самых удалённых от основных стационарных источников загрязнения точках пробоотбора, с учетом преобладающего типа почвы и рельефа местности).

В районе г. Ангарска и его окрестностей фоновое содержание водорастворимых фторидов в серых лесных, дерново-насыпных и дерново-карбонатных супесчаных почвах составило 4,33 мг/кг (0,4ПДК), суглинистых – 6,43 мг/кг (0,6 ПДК).

Среднее содержание водорастворимых фторидов в исследованных почвах всей обследованной территории в районе г. Ангарска составило 7,75 мг/кг (0,8ПДК); в пробах почв содержание токсиканта варьировало от 0,07 до 2,7 ПДК (0,2-6,2Ф), процент проб с превышением уровня 1ПДК – 23.

Проведенные исследования показали, что наибольшее загрязнение почв данным токсикантом наблюдалось в почвах, наиболее удаленных от городской черты (5-20км). Среднее содержание водорастворимых фторидов в этой зоне на уровне 1ПДК (1,5Ф); превышение обнаружено в 50% проб, максимальное значение – 1,3ПДК (1,9Ф).

Загрязнение почв токсикантом на территории города и в зоне 0–5 км от его границы находится на одном уровне (среднее содержание водорастворимых фторидов на территории города выше в 1,2 раза) – 0,7ПДК в среднем. Концентрации водорастворимых фторидов в пробах на территории города варьировали от 0,1 до 2,7ПДК (0,2 –6,2Ф); зоны 0–5 км – от 0,2 до 1,4ПДК (0,4 -2,2Ф). Превышение ПДК отмечено в 20% проб в зоне 0-5 км, в 18 % проб - на территории города.

Максимальная по всей обследованной территории концентрация токсиканта, превысившая ПДК в 2,7 раза (6,2Ф), зарегистрирована в дерново-карбонатной супеси на расстоянии 1,4 км от НПЗ АО «АНХК» в западном направлении.

По сравнению с предыдущим обследованием в 2010 г., средний уровень загрязнения почв водорастворимыми фторидами на всей территории обследования увеличился в 2,8 раза.

В районе г. Усолья-Сибирского и окрестностей фоновое содержание водорастворимых фторидов в песчаных, супесчаных почвах составило 3,72 мг/кг (0,4ПДК), в суглинистых почвах -7,93 мг/кг (0,8 ПДК).

На территории г. Усолья-Сибирского и окрестностей среднее содержание водорастворимых фторидов в почвах всей обследованной территории составило 7,09 мг/кг (0,7 ПДК); в исследованных образцах варьировало от 0,2 до 1,9 ПДК (0,6-5,1Ф).

Проведенные исследования показали, что максимальное среднее содержание токсиканта отмечено в пригородной зоне 1-5 км – уровень 1 ПДК; в пробах почв значения концентрации колебались от 0,2 до 1,9 ПДК (0,6-2,4Ф), наибольшее количество случаев превышения ПДК (50% проб). В пригородной зоне 0-1км среднее содержание фторидов в почве составило 0,8 ПДК (0,6-1,2 ПДК (1,5-1,7Ф)). Превышений ПДК не отмечено в наиболее отдаленной пригородной зоне 5-10км, средняя концентрация водорастворимых

фторидов соответствовала 0,6 ПДК; в пробах почв значения концентрации варьировали от 0,4 до 0,9 ПДК (0,5-1,2Ф). Наименьшее среднее содержание водорастворимых фторидов наблюдалось на территории города - 0,6 ПДК (0,2 - 1,9 ПДК (0,3-2,4Ф)).

Наиболее загрязнена водорастворимыми фторидами почва (дерновая насыпная супесь) в 1,1 км от ОАО «Усольский железобетон» в восточном направлении (0,5 км на СВ от ОАО «Усольестройматериалы»).

По сравнению с предыдущим обследованием в 2010 г., средний уровень загрязнения почв водорастворимыми фторидами на всей территории обследования увеличился в 2,3 раза.

Анализ многолетнего обследования (с 2002г.) показал, что загрязнение почв водорастворимыми фторидами территории в районе городов Ангарск и Усолье-Сибирское повысилось в 2,4 и 2,7 раза соответственно.

Загрязнение почв нефтепродуктами

В 2019 году продолжены наблюдения за загрязнением почв нефтепродуктами в районе аварии, произошедшей в марте 1993 года на 654 км нефтепровода «Красноярск Иркутск» вблизи пос. Тыреть Заларинского района Иркутской области.

По сравнению с результатами предыдущего обследования, проведенного в 2016 году, отмечается значительное общее снижение содержания нефтепродуктов в почвах зоны нефтяного пятна и зоны за пределами первоначального разлива нефти, зарегистрировано уменьшение средних концентраций в 5,1 и 3,2 раза соответственно. Среднее содержание нефтепродуктов в почвах зоны нефтяного пятна снизилось с уровня умеренного загрязнения на повышенный фон, в зоне за пределами нефтяного пятна – с уровня повышенного фона на фоновый. Накопление нефтепродуктов незначительное.

Данные многолетнего мониторинга (1993 – 2019 гг.) показывают, что почвы зоны нефтяного пятна заметно очищаются – за 26 лет среднее содержание нефтепродуктов в почвах этой зоны уменьшилось в 90 раз, в почвах зоны за пределами первоначального разлива нефти - в 1,9 раза.

7.8. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ РАЙОНА РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Иркутская область – один из лидирующих регионов Сибирского федерального округа по важнейшим макроэкономическим показателям: валовому региональному продукту, прибыльности предприятий, налоговой отдаче, инвестициям в основной капитал.

В настоящее время Иркутская область имеет торгово-экономические связи со 100 странами. В качестве торговых партнеров иркутских предприятий выступают как страны

Европейского союза, так и государства Азии, Африки, Америки. На экспорт поставляется значительная часть товаров и услуг, производимых в регионе.

Сегодня область лидирует в лесопромышленном комплексе России, гидроэнергетике, производстве алюминия, полимеров, нефтепродуктов, добыче золота, обладает значительными запасами минеральных, гидроэнергетических и лесных ресурсов. С 2012 года благодаря эффективным мерам федеральной поддержки в области сформировалась новая отрасль промышленности – «нефтедобыча», активно развивается фармацевтическая отрасль, ориентированная не только на выпуск готовых лекарств, но и производство активных фармацевтических субстанций. В перспективе планируется создание еще одной отрасли промышленности – газохимия.

В целях реализации обозначенных направлений в Иркутской области реализуются закон об отдельных вопросах промышленной политики, План по развитию импортозамещения, ориентированный на удовлетворение потребностей промышленности не только Иркутской области, но и соседних субъектов Российской Федерации. Цель импортозамещения – снижение зависимости от зарубежных технологий и импорта продукции, ускоренное развитие агропромышленного комплекса, машиностроения, нефтегазохимической и фармацевтической промышленности.

Планом на среднесрочную перспективу предусмотрена реализация следующих масштабных проектов: эффективное использование газа Ярактинского и Марковского нефтегазоконденсатных месторождений; промышленная разработка Зашихинского редкометального месторождения; реализация инвестиционной программы развития производственно-технической базы (Иркутский авиационный завод – филиал ПАО «Корпорация «Иркут»); строительство Тайшетской анодной фабрики, Тайшетского алюминиевого завода, развитие сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности в целях обеспечения собственной продовольственной базы. В рамках импортозамещения дополнительный толчок получит развитие легкой промышленности, производство обуви и прочих отраслей промышленности, ориентированных на производство товаров широкого потребления.

Минерально-сырьевой комплекс

Иркутская область является одним из самых богатых минеральными ресурсами регионов России. На территории области расположены крупные запасы золота (31% от общероссийских запасов), природного газа (8%), угля (7%), нефти (3%), мусковита (80%). Также имеются значительные запасы соли каменной и калийной, магнезита (Савинское месторождение в Черемховском районе), железных руд, редких металлов (ниобий, тантал,

литий, цезий, рубидий и др.), талька. В настоящее время в промышленную разработку введено всего 25% полезных ископаемых Иркутской области.

Динамика изменений социально-экономических условий территории Иркутской области.

Промышленное производство

Индекс производства в Иркутской области по итогам 2020 года увеличился на 2,2 п.п. (процентных пункта), в сравнении с аналогичным периодом прошлого года. Данный показатель выше значения среднероссийского показателя на 4,8 п.п. и на 6,6 п.п. среднего значения по СФО.

Сельское хозяйство

Площадь Иркутской области – 774,8 тыс. кв. км (4,5% территории России). Сельскохозяйственные угодья области составляют 2 381,2 тыс. га, в том числе пашня – 1 608,4 тыс. га.

По данным сельскохозяйственной переписи агропромышленный комплекс включает 179 сельскохозяйственных организаций, 1600 крестьянских (фермерских) хозяйств, 290,4 тысяч личных подсобных хозяйств населения, 1 090 некоммерческих объединений граждан.

В 2020 году производство продукции сельского хозяйства составило 66,05 млрд. рублей. Индекс производства – 103,1%. На долю сельскохозяйственного сектора приходится 4,8% валового регионального продукта.

В Иркутской области развиты молочно-мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство, овцеводство, производство зерна, картофеля, овощей (открытого и закрытого грунта). Набирают обороты - коневодство, пчеловодство, звероводство, аквакультура (товарное рыбоводство), производства рапса.

По итогам 2020 года индекс производства продукции сельского хозяйства выше аналогичного периода 2019 года на 6,4 п.п. Данный показатель выше значения среднероссийского показателя на 1,6 п.п. и на 1,4 п.п. среднего значения по СФО.

Инвестиционная активность

В 2020 году состоялось 3 заседания Инвестиционного совета при Губернаторе Иркутской области. В ходе заседаний представлены инвестиционные проекты, претендующие на получение различных форм государственной поддержки, а также рассмотрены проекты плана мероприятий («дорожной карты») по содействию развитию конкуренции в Иркутской области, внесения изменений в Перечень товарных рынков для содействия развитию конкуренции в Иркутской области, утвержден доклад о состоянии и развитии конкуренции на товарных рынках Иркутской области.

За 2020 год в реестр участников региональных инвестиционных проектов включены 5 организаций, реализующих инвестиционные проекты в сфере добычи полезных ископаемых, нефтехимии, цветной металлургии, лесопереработки.

Губернатором Иркутской области утвержден План мероприятий по привлечению инвестиций в экономику Иркутской области на период 2020-2022 годы (от 3 августа 2020 года № 06-383/20), в рамках которого предусматривается создание благоприятной административной среды, развитие инфраструктуры для инвестиций, создание механизмов привлечения и поддержки инвестиций, формирование благоприятного инвестиционного имиджа региона, кадровое обеспечение инвестиционной деятельности, стимулирование спроса на продукцию хозяйствующих субъектов.

Объем инвестиций в основной капитал в 2020 году увеличился на 7,8%, по данному показателю Иркутская область занимает 10 место по России и 2 место в СФО.

Прибыль прибыльных предприятий Иркутской области

По итогам 2019 года по объему полученной прибыли Иркутская область занимает 13 место среди регионов России и уступает лишь Красноярскому краю среди субъектов СФО.

Оборот розничной торговли

По итогам 2020 года оборот розничной торговли снизился на 2 п.п. по данному показателю Иркутская область занимает 39 место по России и 5 место в СФО.

Уровень жизни

Реальные располагаемые денежные доходы населения в 2019 году выросли на 0,5 п.п. По данному показателю Иркутская область отстает от среднего значения показателя по Российской Федерации – на 1,5 п.п.

Средняя номинальная заработная плата в 2020 году области выросла на 7,0% по отношению к предыдущему году. Данный показатель на 13,3% выше среднего значения по СФО и на 2,9% ниже среднероссийского показателя.

Инфляция (индекс потребительских цен) в Иркутской области по итогам 2020 года выросла на 3,9 п.п. По данному показателю Иркутская область превышает значение среднероссийского показателя на 0,5 п.п.

7.9. ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ

Реализацию альтернативной технологии «Утилизация золошлакового материала агломерационным способом» и других вариантов целесообразно осуществлять в легкой транспортной доступности от места складирования золошлаковых материалов, таким образом любые альтернативные варианты применения золошлаковых материалов будут

происходить на территории города Братск, города Иркутск, города Усолье-Сибирское, города Усть-Илимск, Ангарского муниципального образования, Братского района, Иркутского района, Усольского района, Усть-Илимского района, Шелеховского района, Черемховского района, Зиминского района Иркутской области. Окружающая среда, которая может быть затронута при реализации альтернативных вариантов соответствует описанию, приложенному в пунктах 7.1 - 7.8 настоящей главы.

8. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РАССМОТРЕННЫМ АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ВАРИАНТАМ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

8.1. ВАРИАНТ 1 – ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Намечаемая хозяйственная деятельность по применению Технологии заключается в применении ЗШМ-1/ЗШМ-2, производимого Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ, для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

8.1.1. Оценка воздействия планируемой деятельности на атмосферный воздух

Уровень загрязнения атмосферного воздуха является важным показателем при экологической оценке территории. Влияние на воздушный бассейн исследуемой территории реализации Технологии зависит от вида источников выбросов загрязняющих веществ, их количества и длительности воздействия.

Основным источником воздействия при реализации намечаемой технологии на приземный слой атмосферы является работа автомобильного транспорта и спецтехники. Область загрязнения приземного слоя атмосферы определяется типом источника и характером выбросов, состоянием атмосферы и поверхности земли. Воздействие на атмосферный воздух в период проведения работ можно отнести к кратковременному. Воздействие загрязняющих веществ – прямое. Объектами воздействия при проведении работ по утилизации отходов производства с применением Технологии являются: почвенный покров, растительный и животный мир в пределах области распространения загрязнителей. Источники выбросов в атмосферу являются неорганизованными.

Анализ имеющейся информации о характере и масштабах предполагаемого воздействия на атмосферный воздух позволяет сделать его качественную прогнозную оценку. Пространственное воздействие на атмосферный воздух имеет характер «локального», временной масштаб определяется как «кратковременный», а интенсивность – как «умеренная».

Выводы по оценке воздействия Технологии на атмосферный воздух

В соответствии с принятыми критериями антропогенного воздействия совокупность указанных параметров при применении Технологии позволяет сделать вывод о незначительном уровне воздействия на атмосферный воздух.

Источником загрязнения атмосферного воздуха является транспортная техника, осуществляющая доставку и применение двух типов продукции – золошлакового материала 1 и золошлакового материала 2 для производства работ технического этапа

рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, производимого Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ.

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха, создаваемого выбросами от техники при реализации Технологии, как показано в разделе 1.4, не выходит за пределы ПДК. Таким образом, негативное воздействие на загрязнение атмосферного воздуха является допустимым и может быть принято за норматив ПДВ.

8.1.2. Оценка воздействия планируемой деятельности на поверхностные водные объекты

Технология не оказывает негативного воздействия на поверхностные водные объекты. Потребление водных ресурсов, а также водоотведение в период осуществления технологии в соответствии с Регламентом не производится.

Возможным аспектом воздействия предлагаемой Технологии на водные объекты является возможная миграция веществ из готового продукта – Рекультиванта на основе золошлакового материала в поверхностные и подземные воды после его применения для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель. Однако, опираясь на то, что технология не применима на землях водного фонда, что указано в Регламенте в разделе 1, и, в соответствии, с ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, где указано, что производство Продукта происходит в специальной осушенной карте, которая предусматривает отвод стекающего поверхностного стока, очевидно, что при производстве и применении Продукта воздействие на поверхностные объекты исключено.

8.1.3. Оценка воздействия планируемой деятельности на геологическую среду и подземные воды

Оценка воздействия производства и применения Продукта на подземные воды. Анализируя, воздействие производства Продукта на подземные воды, стоит заметить, что, согласно ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, производство Продукта происходит в специальной осушенной карте, которая специально оборудована так, чтобы процесс производства не оказывал влияния на подземные воды. Таким образом, воздействие на подземные воды может оказываться лишь при применении Продукта. Фильтрующий сток Продукта будет содержать такие вещества, как медь, цинк, никель, свинец, мышьяк, железо, алюминий, марганец, хром, кальций и хлорид-ион, в концентрациях указанных в таблице 8.1.3.1.

Таблица 8.1.3.1. Концентрации загрязняющих веществ Продукта поступающие в фильтрационный сток

	рН, ед. рН	Медь, мг/дм ³	Цинк, мг/дм ³	Никель, мг/дм ³	Свинец, мг/дм ³	Мышьяк, мкг/дм ³	Железо, мг/дм ³	Алюминий мг/дм ³	Марганец, мг/дм ³	Хром, мг/дм ³	Кальций, мг/дм ³	Хлорид-ион, мг/л
Первый слив*	8.93	0.75	0.166	0.101	0.02	2	26.61	1.63	2.08	0.4	279.4	27.5
Второй слив*	8.67	0.02	0.005	0.015	0.02	2	0.77	1.36	0.13	0.02	308.1	33.2
ПДК р.з. **	-	0.001	0.01	0.01	0.006	0.05	0.1	0.04	0.01	0.07	180	300

*Объем каждого слива (пролитой воды) составляет 20% от годовых осадков
 ** Приведены согласно Приказу №552 Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 года «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

Согласно ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, производство Продукта происходит в специальной осушенной карте, которая специально оборудована так, чтобы процесс производства не оказывал влияния на подземные воды. Таким образом, воздействие на подземные воды может оказываться лишь при применении Продукта. Фильтрующий сток Продукта будет содержать такие вещества, как медь, цинк, никель, свинец, мышьяк, железо, алюминий, марганец, хром, кальций и хлорид-ион, в концентрациях указанных в таблице 8.1.3.1.

Сравнивая концентрации загрязняющих веществ поступающих в фильтрационный сток, полученные исходя из проведения водно-миграционного эксперимента, с существующими нормативами рыбохозяйственного значения, приведенными согласно Приказу № 552 Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 года «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах

водных объектов рыбохозяйственного значения», как с наиболее строгими, очевидно, что наблюдается превышение ПДК по таким веществам, как медь, цинк, никель, свинец, мышьяк, железо, алюминий, марганец, хром, кальций. Однако, для хрома и цинка характерно снижение концентраций до безопасных значений во время следующего поступления указанного объема атмосферных осадков. Было установлено, что уже второй пролив Продукта объемом воды в количестве 20% от годового количества осадков приводит к полному снижению токсичности фильтрационного стока по отношению к гидробионтам, что подробно описано в разделе 4 материалов ОВОС.

Тем не менее во избежание попадания загрязняющих веществ в подземные воды в Регламенте предусмотрены следующие ограничительные требования:

1. Предпроектные изыскания для разработки проекта рекультивации или проектной документации с применением ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должны предусматривать изучение гидрогеологических параметров территории, отражающих наличие или отсутствие гидравлической связи с подземными водоносными горизонтами;

2. В случае смыкания грунтовых вод с основанием (днищем) выемки подлежащей рекультивации и вертикальной планировки с применением ЗШМ в проекте рекультивации или проектной документации предусматривается обустройство противofiltrационного искусственного экрана (специфика данного экрана подробно описана в Регламенте).

Таким образом, воздействие Продукта на подземные воды оценивается, как умеренное, локальное и не длительное.

Оценка воздействия производства и применения Продукта на геологическую среду. При производстве Рекультиванта не будет оказываться воздействия на геологическую среду, так как процесс производства Продукта будет проходить в специально оборудованной карте.

Использование готового продукта для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель, включает в себя воссоздание первоначального рельефа местности путем обратной засыпки земляных выемок Продуктом до дневных отметок поверхности земли и дальнейшим проведением биологических мероприятий по рекультивации.

Оценивая же процессы применения Рекультиванта, стоит заметить, что при размещении и эксплуатации площадки на геологическую среду могут быть оказаны следующие основные техногенные воздействия:

1. динамические нагрузки от автотранспорта и работающих механизмов;

2. физическое воздействие в виде укатывания в процессе реализации технологии осуществляемое автотранспортом, доставляющим исходные компоненты в место размещение рассматриваемой технологии;

3. химическое воздействие на геологические структуры, которое учитывает не только воздействие выщелоченных из Рекультиванта веществ, но и включает потенциальные утечки из емкости с дизельным топливом, а также попадание загрязняющих веществ в геологическую среду с выбросами автотранспорта.

Рассматривая подробно специфику химического воздействия размещенного в геологической среде Рекультиванта стоит заметить, что в разделе 4 приведены результаты водно-миграционных экспериментов и статистический анализ данных результатов, в ходе которого было определено, что при применении Технологии в геологическую среду в фильтрующем стоке будут поступать в ионной форме медь, цинк, никель, свинец, мышьяк, железо, алюминий, марганец, хром, кальций и хлорид-ион. При условии залегания под рекультивируемым участком геологической среды с высокими сорбционными свойствами и низким коэффициентом фильтрации в геологической среде могут накапливаться количества загрязняющих веществ, указанные на рисунке 7.1.

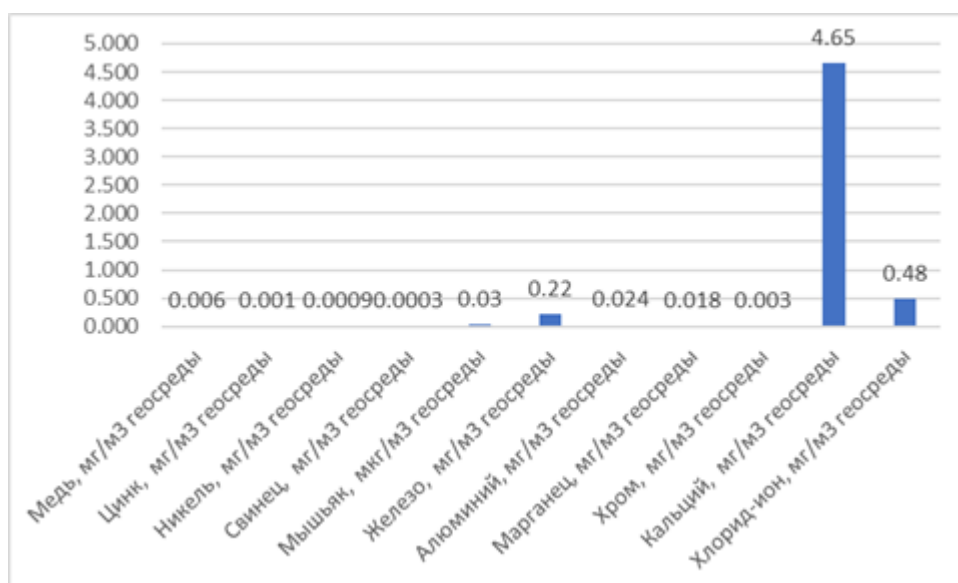


Рисунок 7.1. Количества загрязняющих веществ, которые могут накапливаться в 1 м³ геологической среды, при условии ее низкого коэффициента фильтрации и высоких сорбционных свойств.

Однако, стоит учесть специфику формирования карьерной выемки, то есть ее трапециевидную форму, исходя из которой можно сделать вывод, что вещества, поступающие с Рекультиванта через водную вытяжку, будут в определенных процентных соотношениях распределяться в почвах, рядом располагающихся территорий. Однако для того, чтобы контролировать и предотвращать загрязнение данными веществами в

технологии предусмотрен мониторинг прилегающих почв (раздел 10.3 материалов ОВОС). Однако, данные концентрации будут достигаться в геологической среде только при условии длительных и обильных поступлений воды на всю рекультивируемую площадь, и будут иметь разовый характер. Это обосновывается динамикой вымывания веществ и снижения токсичности Рекультиванта под действием атмосферных осадков. Рекультивант тенденцию к снижению определенных веществ в фильтрующем стоке до безопасных, с точки зрения токсичности, концентраций на второй пролив 20% годового количества осадков.

Также при применении Технологии возможны следующие виды воздействия:

1. изменение рельефа местности в результате проведения подготовительных планировочных земляных работ под площадку с учетом вспомогательной инфраструктуры (проезды, емкости растворов, накопительные емкости стоков и др.);
2. изменение условий сбора и распределения поверхностного стока дождевых и талых вод;
3. увеличение давления на грунты от веса оборудования и накопительных емкостей для загрязненных стоков.

Следовательно, оказываемое применением Продукта воздействие на геологическую среду оценивается, как умеренное, локальное и не длительное.

8.1.4. Оценка воздействия планируемой деятельности на почвы

Использование готового продукта для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель включает в себя воссоздание первоначального рельефа местности путем обратной засыпки котлована (земляной выемки) до дневных отметок поверхности земли и дальнейшим проведением биологических мероприятий по рекультивации. Осуществление технических мероприятий по рекультивации земель не приводит к изменению рельефа местности, нарушению транспортных и хозяйственных связей, не оказывает влияния на геологическую среду, не приводит к нерациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова.

Воздействие на почвенный покров прилегающих к нарушенным земельным участкам территорий может произойти, в первую очередь, в результате механического воздействия (в период осуществления технических мероприятий по рекультивации), а также возможного геохимического загрязнения (в случае возможных аварий – просыпа Продукта при его транспортировании).

Транспортировка Продукта производится автомобильным бортовым транспортом в соответствии с требованиями к перевозке грузов, действующими на данных видах

транспорта. Транспортировка Продукта должна исключать потери и загрязнение окружающей среды по пути следования просыпками готовой продукции, а также при проведении погрузочно-разгрузочных работ. Ответственность за соблюдение требований к перевозке грузов, действующих на данных видах транспорта, при транспортировке Продукта, несет собственник готовой продукции.

Мероприятия по охране почв от загрязнения

Охрана и рациональное использование земельных ресурсов и почвенного покрова при реализации Технологии обеспечиваются следующими решениями:

- 1) Мероприятия по минимизации объемов нарушенных земель на территориях, прилегающих к рекультивируемому участку;
- 2) Мероприятия по охране почвенного покрова и предупреждению его химического загрязнения.

Основные природоохранные мероприятия, предусматривающие оптимальное решение вопросов по охране земельных ресурсов при реализации Технологии, приведены в таблице 36.

Таблица 36 – Мероприятия по охране земельных ресурсов при реализации Технологии

Мероприятие	Природоохранное направление	Эффективность
Максимальное использование существующей инженерной инфраструктуры	Снижение землеемкости проектируемого объекта	Минимизация нарушенных земель
Компактное размещение оборудования с использованием принципа группировки объекта по технологическому и функциональному назначению		
Ведение работ строго в границах землеотвода	Предотвращение механического разрушения почвенного комплекса в районе работ и на прилегающей территории. Предотвращение загрязнения почв.	Минимизация нарушенных земель. Сохранение почвенного покрова
Движение автотранспорта только в пределах имеющейся дорожной развязки		
Доставка Продукта только по существующим автодорогам		
Оснащение площадки сборниками для отходов общехозяйственной деятельности и персонала	Предотвращение захламления территории отходами	Минимизация потенциального загрязнения территории за счет своевременной передачи отходов для размещения и/или переработки специализированной организации

Вывод:

Максимально минимизировать негативные воздействия при реализации Технологии на прилегающие к рекультивируемому земельному участку территории позволит проведение мероприятий по охране земельных ресурсов. При достаточном выполнении перечисленных мероприятий по защите почвы негативное воздействие на них можно считать регулируемым

8.1.5. Оценка воздействия планируемой деятельности на растительный и животный мир

Воздействие на растительный покров и животный мир может быть оказано при осуществлении технических мероприятий по рекультивации земель на земельных участках и прилегающих к ним территориях.

Воздействие на растительный покров территорий, прилегающих к рекультивируемому земельному участку, может осуществляться в нескольких направлениях:

- непосредственное уничтожение растительного покрова в пределах полосы отвода под рекультивационные работы;
- механические повреждения древостоя, подроста, подлеска, напочвенного покрова на площадках, соприкасающихся с полосой отвода под рекультивационные работы;
- нарушение гидрологического режима территории и, как следствие этого, изменение структуры фитоценозов;
- химическое загрязнение выбросами вредных веществ в атмосферу и в результате этого уничтожения и изменение растительных группировок.

Согласно литературным данным, на земельных участках, нарушенных карьерными выемками, обычно фиксируется обедненный флористический состав, отличающийся уменьшенным по сравнению с фоновыми участками биоразнообразием. Процессы самовосстановления растительного покрова нарушенных земельных участков обычно сопровождается заселением «сорными» видами трав и мелких кустарников. Характерными для нарушенных участков является невысокая плотность зарастания (до 1-2%) и низкое видовое разнообразие (2-5 видов) при высокой активности заселения и энергии роста растений (Пространственная ..., 2013).

За счет проведения технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков, а далее и биологических мероприятий по рекультивации,

предусматривается восстановление рельефа поверхности, формирование плодородного слоя почвы и посева растений, что должно обеспечить увеличение биоразнообразия.

Работы по осуществлению технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков с применением Технологии могут повлечь как прямое, так и косвенное воздействие на фауну территорий непосредственно в районе рекультивации. При безаварийной работе основные негативные факторы будут выражены:

- в гибели животных на постоянном землеотводе (в основном беспозвоночные и мелкие наземные позвоночные животные);
- в изменении кормовой базы, потере местообитаний;
- в усилении фактора беспокойства, связанного с присутствием людей и работой техники.

Прямое и косвенное влияния работ по рекультивации на рыб и других гидробионтов не будет оказываться, т.к. проектом предусмотрены особые требования к нарушенным земельным участкам, которые расположены вне земель водного фонда.

8.1.6. Оценка воздействия отходов производства и потребления на состояние окружающей среды

В процессе осуществления технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков с применением Технологии вторичных отходов не образуется.

8.1.7. Оценка акустического воздействия на окружающую среду

Акустическое воздействие при реализации намечаемой деятельности может возникать при работе двигателей внутреннего сгорания автотранспорта, работе строительной техники в процессе реализации технологических решений.

Воздействие в период проведения работ при применении Технологии можно отнести к кратковременному и допустимому.

По минимизации физических факторов воздействия на окружающую среду проектными решениями предусматривается по фактору шума:

- применение оборудования с низкими шумовыми характеристиками;
- исключение выполнения погрузо-разгрузочных работ в ночное время суток.

Выводы: в соответствии с принятыми проектными решениями, размещение и эксплуатация технологического оборудования, являющегося источниками инфразвука, ультразвука и ионизирующего излучения при применении Технологии не предусматривается.

8.1.8. Описание возможных аварийных ситуаций и оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях

Все аварийные ситуации, которые могут возникнуть при реализации Технологии, имеют локальный характер, и зона их действия ограничивается территорией рекультивируемого нарушенного земельного участка.

Аварийные ситуации могут возникнуть при осуществлении вспомогательных процессов при транспортировании сырья к месту проведения работ по его применению.

Причины возникновения аварийных ситуаций можно условно объединить в следующие взаимосвязанные группы:

- отказы (неполадки) оборудования;
- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера.

Модели аварийных ситуаций:

а) рассыпание содержимого автотранспорта при его опрокидывании

Сценарий развития аварии:

Нарушение целостности кузова автосамосвала, в которых транспортируется сырье
→ высыпание из аварийного объекта → ликвидация аварийной ситуации

Опасность возгорания сырья отсутствует.

При попадании людей в зону аварийной ситуации опасность негативного влияния отсутствует. Воздействие на поверхностные водные объекты отсутствует.

Расчет мощности выбросов при аварийной ситуации:

Расчет выделения пыли при ведении погрузочно-разгрузочных работ выполнен в соответствии с «Методическим пособием по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001; «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.

ПЕРЕГРУЗКА сыпучих материалов осуществляется без применения загрузочного рукава. Местные условия – склады, хранилища, открытые с 4-х сторон ($K_4 = 1$). Высота падения материала при пересыпке составляет 2,0 м ($B = 0,7$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала осуществляется при сбросе материала весом свыше 10 т ($K_9 = 0,1$). Расчетные скорости ветра, м/с: 1 ($K_3 = 1$); 3 ($K_3 = 1,2$); 6 ($K_3 = 1,4$); 8,5 ($K_3 = 1,7$); 11 ($K_3 = 2$); 13 ($K_3 = 2,3$); 15 ($K_3 = 2,6$). Средняя годовая скорость ветра 9 м/с ($K_3 = 1,7$).

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,0242667	0,0000571

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Материал	Параметры	Одновременность
Зола	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{ч}} = 20$ т/час; $G_{\text{год}} = 20$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,06$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,04$. Влажность свыше 10 до 20% ($K_5 = 0,01$). Размер куска 1 мм ($K_7 = 1$).	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Максимально разовый выброс пыли при перегрузке сыпучих материалов, рассчитывается по формуле (1.1.1):

$$M_{\text{ГР}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{ч}} \cdot 10^6 / 3600, \text{ г/с} \quad (1.1.1)$$

где K_1 - весовая доля пылевой фракции (0 до 200 мкм) в материале;

K_2 - доля пыли (от всей весовой пыли), переходящая в аэрозоль (0 до 10 мкм);

K_3 - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия;

K_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования;

K_5 - коэффициент, учитывающий влажность материала;

K_7 - коэффициент, учитывающий крупность материала;

K_8 - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера, при использовании иных типов перегрузочных устройств $K_8 = 1$;

K_9 - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала;

B - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки;

$G_{\text{ч}}$ - суммарное количество перерабатываемого материала в час, т/час.

Валовый выброс пыли при перегрузке сыпучих материалов, рассчитывается по формуле (1.1.2):

$$П_{\text{ГР}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{год}}, \text{ т/год} \quad (1.1.2)$$

где $G_{\text{год}}$ - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год.

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя учитывается массовая доля данного вещества в составе продукта.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Зола

$$M_{2908}^{1 \text{ м/с}} = 0,06 \cdot 0,04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0093333 \text{ г/с};$$

$$M_{2908}^{3 \text{ м/с}} = 0,06 \cdot 0,04 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0112 \text{ г/с};$$

$$M_{2908}^{6 \text{ м/с}} = 0,06 \cdot 0,04 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0130667 \text{ г/с};$$

$$M_{2908}^{8,5 \text{ м/с}} = 0,06 \cdot 0,04 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0158667 \text{ г/с};$$

$$M_{2908}^{11 \text{ м/с}} = 0,06 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0186667 \text{ г/с};$$

$$M_{2908}^{13 \text{ м/с}} = 0,06 \cdot 0,04 \cdot 2,3 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0214667 \text{ г/с};$$

$$M_{2908}^{15 \text{ м/с}} = 0,06 \cdot 0,04 \cdot 2,6 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0242667 \text{ г/с};$$

$$P_{2908} = 0,06 \cdot 0,04 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 = 0,0000571 \text{ т/год}.$$

Данное воздействие будет кратковременным и локальным.

б) разрушение цистерны заправщика с дизельным топливом с разливом дизельного топлива на подстилающую поверхность и его дальнейшее возгорание

Сценарий развития аварии:

Разгерметизация цистерны заправщика → образование разлива нефтепродуктов на площадку → образование пролива → возгорание нефтепродуктов → ликвидация аварийной ситуации.

**Расчет произведен программой «Горение нефти», версия 1.10.6 от 05.04.2021
© 2003-2021 Фирма «Интеграл»**

Расчет выбросов загрязняющих веществ в соответствии с «Методикой расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов»: Самара, 1996.

**Программа зарегистрирована на: ООО НПФ "Биосфера"
Регистрационный номер: 05-14-0194**

***Предприятие №99, Контрольный пример
Источник выбросов №3, цех №0, площадка №0
Возгорание пролива мазута
Результаты расчета***

Код в-ва	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1.0634184	0.000153
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.1728055	0.000025
0317	Гидроцианид (Водород цианистый)	0.0509300	0.000007
0328	Углерод (Сажа)	0.6569970	0.000094
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0.2393710	0.000034
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.0509300	0.000007
0337	Углерод оксид	0.3616030	0.000052
0380	Углерод диоксид	50.9300000	0.007312
1325	Формальдегид	0.0560230	0.000008
1555	Этановая кислота (Уксусная к-та)	0.1833480	0.000026

Расчетные формулы, исходные данные

Нефтепродукт - Дизельное топливо

Удельные выбросы вредных веществ при горении нефти и нефтепродуктов на поверхности (K_j) кг/кг

0301	0317	0328	0330	0333	0337	0380	1325	1555
0.0261	0.0010	0.0129	0.0047	0.0010	0.0071	1.0000	0.0011	0.0036

Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO₂ - 0.80

Горение нефтепродукта на поверхности раздела фаз жидкость - атмосфера

Горение жидкости с разрушением резервуара при аварии

Валовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$M = K_j \cdot m_j \cdot S_{cp} \cdot T_z / 1000 \text{ т/год}$$

$m_j = 198.0 \text{ кг/м}^2/\text{час}$ - скорость выгорания нефтепродукта

$S_{cp} = 4.63 \cdot V_{ж} = 0.926 \text{ м}^2$ - средняя поверхность зеркала жидкости

$T_z = 16.67 \cdot H_{cp} / L = 0.040 \text{ час. (2 мин., 24 сек.)}$ - время существования зеркала горения над грунтом

$H_{cp} = 0.010 \text{ м}$ - средняя величина толщины слоя нефтепродукта над грунтом

$L = 4.18 \text{ мм/мин}$ - линейная скорость выгорания нефтепродукта

Максимально-разовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$G = K_j \cdot m_j \cdot S_{cp} / 3.6 \text{ г/с}$$

Для расчета принято, что период горения не будет превышать 1 час. Таким образом, время воздействия будет кратковременным и не окажет воздействия на атмосферный воздух как при благоприятных, так и при неблагоприятных условиях рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

8.2. ВАРИАНТ 2 – ОТКАЗ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Отказ от деятельности, т.е. от применения ЗШМ-1/ЗШМ-2 для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки потребует их хранение на объектах размещения.

Хранение продукта в окружающей среде связано со следующими видами воздействия на окружающую среду:

- 1) отчуждением земельных участков под создание объектов размещения;

2) нарушением почвенного покрова, растительных и животных сообществ, в том числе до полного их уничтожения при отчуждении земельных участков.

Кроме того, отказ от намечаемой деятельности (использования Продукта для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки) может привести к развитию и/или активизации эрозионных процессов.

8.3. ВАРИАНТ 3 – АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ

При реализации технологии «Утилизация золошлакового материала агломерационным способом» техногенное воздействие на компоненты природной среды могут оказывать следующие источники:

1. Промышленные выбросы - газы, образующиеся в процессе агломерации (в основном диоксид углерода), выхлопы автотранспорта;
2. Отчуждение земельных участков под создание объекта утилизации золошлаковых материалов агломерационным способом;
3. В том числе нарушение почвенного покрова, растительных и животных сообществ, в том числе до полного их уничтожения при отчуждении земельных участков;
4. Акустическое воздействие, вызванное работой автотранспорта, спецтехники и промышленного оборудования в процессе реализации альтернативной технологии;
5. Отходы производства - потребует размещения на ОРО, обустройство которых также вызовет отчуждение земельных участков, нарушение почвенного покрова, станет причиной почвенной эрозии.

9. МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И (ИЛИ) УМЕНЬШЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

9.1. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

Согласно ФЗ-96 «Об охране атмосферного воздуха» в целях уменьшения загрязнения воздушного бассейна вредными веществами при применении ЗШМ-1 и ЗШМ-2 для осуществления технических мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка или вертикальной планировки (далее -участок применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2) должны быть разработаны мероприятия по охране атмосферного воздуха.

На участке применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2 предусмотрены следующие мероприятия:

- использование исправного и налаженного оборудования, плановое обслуживание и ремонт транспортной техники с регулированием топливной аппаратуры;
- осуществление противопожарных мероприятий (проведение подробного инструктажа для сотрудников, соблюдение правил пожарной безопасности);
- планирование режимов работы транспортной техники, исключающих неравномерную загруженность в одни периоды времени и простой техники в другие периоды;
- исключение скопления большого количества одновременно работающей техники в пределах площадки применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2;
- поддержание техники в исправном состоянии за счет проведения в установленное время техосмотра, своевременное проведение техобслуживания и планово-предупредительного ремонта;
- запрещение эксплуатации техники с неисправными или неотрегулированными двигателями и на не соответствующем стандартам топливе;
- постоянный контроль транспортной техники на токсичность выхлопных газов и выполнение немедленной регулировки двигателей в случае превышения нормативных величин;
- применение автоматизированных систем налива для обеспечения герметичности слива топлива;
- осуществление учета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух и их источников, проведение производственного контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух;
- постоянный контроль за соблюдением технологических процессов с целью обеспечения минимальных выбросов загрязняющих веществ.

9.2. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

По причине возможного депонирования ионов тяжелых металлов с водным стоком Технология может оказывать негативное воздействие на водные объекты.

С учетом вышесказанного, предпроектные изыскания для разработки проекта рекультивации или проектной документации с применением ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должны предусматривать изучение гидрогеологических параметров территории, отражающих наличие или отсутствие гидравлической связи с подземными водоносными горизонтами.

В случае смыкания грунтовых вод с основанием (днищем) выемки подлежащей рекультивации и вертикальной планировки для предотвращения и/или снижения возможного негативного воздействия на поверхностные и подземные воды применение Технологии с ЗШМ-2 должно предусматривать формирование дренажно-защитного слоя. До использования таких нарушенных земельных участков на них должен устраиваться искусственный непроницаемый экран (при реализации ЗШМ-1 устройство искусственного непроницаемого экрана не требуется).

В качестве искусственного непроницаемого экрана могут использоваться:

а) глиняный экран однослойный, толщиной не менее 0,5 м. Исходная глина ненарушенной структуры должна иметь коэффициент фильтрации не выше 0,001 м/сут. Поверх экрана укладывается защитный слой из местного грунта, толщиной 0,2-0,3 м;

б) грунтобитумный экран, обработанный органическими вяжущими веществами или отходами нефтеперерабатывающей промышленности, толщиной от 0,2 м до 0,4 м, с одной стороны или двойной пропиткой битумной эмульсией, в зависимости от состава отходов и климатических условий;

в) экран двухслойный из латекса. Экран состоит из планировочного подстилающего слоя толщиной 0,3 м, слоя латекса, промежуточного слоя из песчаного грунта высотой 0,4 м, второго слоя латекса и защитного слоя из мелкозернистого грунта толщиной 0,5 м; для формирования защитного слоя может быть применен ЗШМ;

г) экран из полиэтиленовой пленки, стабилизированной сажей, двухслойный. Двухслойный экран состоит из подстилающего слоя – глинистого грунта толщиной не менее 0,2 м, двух слоев полиэтиленовой пленки, стабилизированной сажей, толщиной 0,2 мм. Между слоями пленки устраивается дренажный слой из крупнозернистого песка, толщиной 0,4 м. На верхний слой пленки укладывается защитный слой ($h = 0,5$ м) песчаного грунта с частицами максимальной крупности до 5 мм. Допускается применение однослойных искусственных экранов без дренажа фильтрата при благоприятных гидрогеологических условиях участка складирования: уровень грунтовых вод не менее 6

м от поверхности основания рабочих карт; наличие в основании карт суглинков с коэффициентом фильтрации не более 10-3 см/с и мощностью не менее 6 м.

В целях сокращения загрязнения поверхностных сточных вод и предотвращения попадания загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды на участке применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2 необходимо выполнять ряд мероприятий:

- организацию регулярной уборки территорий;
- проведение своевременного ремонта дорожных покрытий;
- запрещение проезда транспорта вне предусмотренных подъездных дорог;
- организацию уборки и утилизации снега с проездов, мест стоянок автомобильного транспорта;
- осуществлять своевременный вывоз хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод, а также соблюдать их условия сбора, хранения и отведения;
- исключение сброса в ливневую канализацию отходов производства, в том числе и отработанных нефтепродуктов;
- упорядочение складирования и транспортирования опасных отходов.
- соблюдение правил эксплуатации очистных сооружений;
- исключение сброса сточных вод на рельеф;
- строгое соблюдение принятых природоохранных ограничений;
- соблюдение правил промышленной и пожарной безопасности;
- своевременное реагирование на возникновение аварийных ситуаций при их возникновении (пожар, разливы ГСМ);
- строгое соблюдение принятой технологии применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2.

9.3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ШУМА

Источниками шума при реализации Технологии будет являться – шумное оборудование (техника), автотранспорт, применяемые для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель. Характер шума в основном широкополосный, постоянный без ярко выраженных моментов импульсного шума. Шумовое воздействие распределяется равномерно в течении суток с тенденцией к незначительному снижению в вечернее время суток в связи с уменьшением движения автотранспорта персонала и грузовых а/м.

На участке применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2 необходимо выполнять следующие мероприятия по защите от шума:

- поддерживать транспортную технику в исправном состоянии за счет проведения в установленное время техобслуживания и планово-предупредительного ремонта
- эксплуатировать транспортную технику с закрытыми звукоизолирующими капотами и кожухами, предусмотренными конструкцией;
- своевременно устранять неисправности, увеличивающие шум при работе транспортной техники;
- осуществлять временное выключение двигателей неиспользуемой транспортной техники на конкретный момент проведения работ;
- обеспечить удовлетворительное состояние подъездных дорог в целях снижения шумового воздействия;
- не использовать на участке применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2 транспортную технику, шумовые характеристики, которых не соответствуют международным стандартам и техническим условиям предприятия-изготовителя.

9.4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА, В ТОМ ЧИСЛЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ИЛИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Применение Технологии не повлияет на изменение состояния земельных ресурсов и почвенного покрова.

С целью снижения негативного воздействия на почвенный покров при осуществлении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков проектом рекультивации должны быть предусмотрены технические решения, представленные комплексом технологических и организационных мероприятий, направленных, в первую очередь, на повышение эксплуатационной надежности, противопожарной и экологической безопасности проектируемых работ:

- обязательное соблюдение границ территорий, отведенных под рекультивационные работы, установка ограждений участка рекультивации высотой не менее 1,2 м сборно-разборных унифицированными элементами в соответствии с ГОСТ Р 58967-2020, обеспечение последующего проведения рекультивации всех временно занимаемых земель;
- проезды на территории нарушенного земельного участка и подъездные дороги должны быть выполнены из твердых покрытий;
- строгое соблюдение природоохранных ограничений;

- строгое соблюдение принятой технологии применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2;
- соблюдение правил промышленной и пожарной безопасности;
- своевременное реагирование на аварийных ситуаций при их возникновении;
- осуществление экологического мониторинга.

При производстве технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков необходимо обеспечить исключение повреждения почвенного покрова прилегающих территорий, а также провести последующую рекультивацию всех временно занимаемых земель.

Таким образом, реализация указанных мероприятий приведет к улучшению качества почв территории разработки проектов рекультивации, и не окажет сверхнормативного воздействия на состояние почвенного покрова и грунтов прилегающей территории, с учетом предусмотренных в проектах мероприятий и рекомендаций.

9.5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ

Безопасное обращение с отходами на Шелеховском участке Ново-Иркутской ТЭЦ, относящегося к предприятию ООО «Байкальская энергетическая компания», осуществляется в соответствии с разработанным Положением, в котором осуществляется производственный контроль в области обращения с отходами.

Мероприятия по минимизации негативного влияния отходов производства на окружающую среду включают в себя:

- сбор и накопление образующихся отходов осуществляются отдельно по их видам, физическому агрегатному состоянию, пожаро-, взрывоопасности, другим признакам и в соответствии с установленными классами опасности.
- все образующиеся отходы подлежат сбору, накоплению и вывозу для дальнейшего обращения на утилизацию, обезвреживание или размещение отходов.
- организация площадок накопления отходов, имеющих соответствующее обустройство и отвечающих требованиям санитарной и экологической безопасности.
- оснащение площадок контейнерами, размер и количество которых обеспечивают накопление отходов с соблюдением санитарно-эпидемиологических правил и нормативов предельного объема накопления отходов.

- информирование персонала об опасности, исходящей от отходов, что достигается:
 1. обучением обращению с опасными отходами;
 2. соответствующей маркировкой тары;
 3. наличием предупреждающих надписей.
- сведение к минимуму риска возгорания отходов, что достигается: соблюдением правил пожарной безопасности, включая оснащение противопожарными средствами площадок накопления горючих отходов; использованием накопителей, оснащенных крышками.
- недопущение замусоривания территории, что достигается: соблюдением правил сбора и накопления отходов; обустройством открытых площадок накопления отходов (ограждение), оснащением накопителями, исключающими разнесение отходов по территории.
- удобство проведения инвентаризации отходов и контроля за обращением с отходами, что достигается: раздельным накоплением отходов в соответствии с разработанным порядком обращения; пешеходной и транспортной доступностью площадок накопления отходов; использованием накопителей, имеющих маркировку.
- удобство вывоза отходов, что достигается планировочной организацией территории объекта в части обеспечения подъездов к площадкам накопления отходов.
- при изменениях технологических процессов, осуществляемых на объекте и образовании новых видов или разновидностей отходов предусматривается:
 - определение состава и класса опасности образующихся отходов, их регистрация в федеральном каталоге;
 - выявление отходов, являющихся источниками воздействия на окружающую среду;
 - контроль за соблюдением нормативов воздействия на окружающую среду в области обращения с отходами, и выполнением условий на размещение отходов и прилагаемой к нему документации;
 - обеспечение своевременной разработки (пересмотра) нормативов образования и размещения отходов;

- аналитический контроль за качественными характеристиками образующихся отходов и другими показателями воздействия отходов на окружающую среду (при необходимости).

При обращении с отходами при применении ЗШМ-1 и ЗШМ-2 выполняются следующие организационные мероприятия:

- сбор и накопление образующихся отходов осуществляются отдельно по их видам, физическому агрегатному состоянию, пожаро-, взрывоопасности, другим признакам и в соответствии с установленными классами опасности;
- все образующиеся отходы подлежат сбору, накоплению и вывозу для дальнейшего обращения на утилизацию, обезвреживание или размещение отходов;
- соблюдение правил промышленной и пожарной безопасности.

При соблюдении указанных требований в области обращения с отходами применение Технологии не вызовет отрицательного воздействия на окружающую среду.

9.6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ

В целом отрицательные воздействия на геологическую среду при применении на участке ЗШМ-1 и ЗШМ-2 можно минимизировать путем реализации следующих мер:

- оценка опасных геологических процессов в ходе реализации технологии для оперативного принятия предупредительных мер;
- соответствующее обращение с отходами, включая их сбор, размещение, обезвреживание и утилизацию;
- содержание в чистоте участка применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2 и составление планов предупреждения / ликвидации разливов с целью исключения загрязнения почв;
- системы отвода поверхностных стоков с участка для предупреждения попадания промышленных отходов на соседние территории, в почву и грунтовые воды;
- меры по предотвращению движения автотранспорта за пределами производственных зон и вне сети внутрипромышленных дорог;
- строгое соблюдение принятой технологии применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2;
- соблюдение правил промышленной и пожарной безопасности;
- предупреждение аварийных ситуаций, а также разливов и утечек в окружающую среду;

- своевременное реагирование на возникновение аварийных ситуаций при их возникновении.

9.7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ, ВКЛЮЧАЯ ОБЪЕКТЫ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА, ЗАНЕСЕННЫЕ В КРАСНУЮ КНИГУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И КРАСНЫЕ КНИГИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

При осуществлении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков с применением ЗШМ-1 и ЗШМ-2 необходимо обеспечить исключение повреждения и сохранность древесно-кустарниковой растительности, попадающей в зону производства работ и не подлежащей вырубке или пересадке. При этом запрещается без согласования с соответствующей службой:

- проводить земляные работы на расстоянии менее двух метров до стволов деревьев и менее одного метра до кустарников;
- перемещение грузов на расстоянии менее пяти метров до кроны или стволов деревьев;
- складирование любых материалов на расстоянии менее двух метров до стволов деревьев без устройства вокруг них временных ограждающих (защитных) конструкций.

Принятые технические решения и мероприятия направлены на минимизацию отрицательного воздействия на животный мир от применения Технологии и соответствуют требованиям постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 1996 г. № 997 «Об утверждении требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи»:

- проведение работ строго в границах, определенных проектной документацией;
- проведение работ в минимально возможные сроки;
- проведение активной просветительской и разъяснительной работы с персоналом, осуществляющим рекультивационные работы;
- запрет на ввоз и хранение охотничьего оружия и других орудий охоты на территории площадки рекультивации;
- запрет на содержание без привязи охотничьих собак;
- ограничение пребывания на площадке рекультивации лиц, не занятых в проведении технических мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка.

Для сохранения растительных сообществ при проведении работ по рекультивации необходимо:

- на период проведения работ по рекультивации выгораживать сохраняемые деревья в зоне работ деревянными коробами высотой не менее 2 м;
- поврежденный травяной покров по окончании работ подлежит полному восстановлению;
- почвенный слой не должен орошаться маслами и горючим при работе двигателей внутреннего сгорания;
- под временные дороги максимально использовать существующие проезды;
- необходимые для устройства временных проездов ж/б плиточные конструкции должны быть демонтированы и вывезены после окончания всех работ.

На территории проектируемых объектов рекультивации возможно нахождение животных и птиц, занесенных в Красные книги Иркутской области (далее – Красная книга). Действия, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красную книгу, не допускаются. Согласно ст.24 Федерального закона от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире» Заказчик, несет ответственность за сохранение и воспроизводство объектов животного мира в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации.

Основные меры охраны птиц, занесенных в Красную книгу, заключаются в охране мест гнездования и минимизации действия фактора беспокойства с мая по август включительно. Меры охраны животных, занесенных в Красную книгу, состоят в основном в сохранении мест их обитания, запрет разведения костров и выкашивания травостоя. Необходимо ведение разъяснительной работы о запрете на ввоз оружия и содержании собак.

При обнаружении животных и птиц, занесенных в Красную книгу, необходимо своевременно информировать природоохранные органы.

Негативное воздействие на животный и растительный мир в период намечаемой хозяйственной деятельности оценивается как локальное и допустимое.

9.8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО МИНИМИЗАЦИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПОСЛЕДСТВИЙ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Мероприятия по предотвращению аварийных ситуаций при применении Технологии включают мероприятия технического и организационно-технического характера.

Меры технического характера предусматривают:

- содержание участка в очищенном состоянии от хлама и иных легковоспламеняющихся материалов;
- запрет на хранение нефтепродуктов в открытых емкостях;
- недопущение замазучивания территории;
- регулярный технический осмотр и текущий ремонт транспортной техники;
- применение материалов и оборудования, прошедших сертификацию;
- контроль качества наружных швов кузовных автомобилей неразрушающим изоляцией способом;
- 100 % контроль сварных швов кузова самосвалов;
- антикоррозионное покрытие внутренней поверхности кузова самосвалов.

Меры организационного характера включают:

- производственный контроль за соблюдением правил промышленной и транспортной безопасности;
- охрана от терактов специальными формированиями и рабочей сменой всех участков работы;
- систематический визуальный контроль за исправностью, а также герметичностью транспортной техники;
- проведение учебно-тренировочных занятий по ликвидации возможных аварий в соответствии с планом-графиком предприятия;
- ежегодная проверка знаний по охране труда и промышленной безопасности.

10. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

10.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В соответствии с Федеральным законом № 7-ФЗ от 10.01.02 «Об охране окружающей среды», статья 1, в Российской Федерации в области мониторинга и контроля состояния окружающей среды осуществляются:

контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) - система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований, в том числе нормативов и нормативных документов, федеральных норм и правил, в области охраны окружающей среды;

экологический мониторинг - 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.

Контроль воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, осуществляемый природопользователем, в законодательстве называется производственным экологическим контролем.

В данной Программе по отношению к экологическому контролю принята следующая терминология:

- производственный эколого-аналитический контроль — контроль источников воздействия;
- производственный экологический мониторинг — мониторинг окружающей среды.

Согласно требованиям «Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации», утвержденного Приказом Госкомэкологии от 16.05.2000 № 372, исследования по оценке воздействия на окружающую среду должны включать разработку предложений по программе экологического мониторинга и контроля на всех этапах реализации намечаемой хозяйственной деятельности, а также разработку рекомендаций по проведению послепроектного анализа.

Производственный экологический контроль должен осуществляться также в соответствии с требованиями:

- ст. 25 Федерального закона от 04.05.199 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» - «производственный контроль за охраной атмосферного воздуха осуществляют

юридические лица, индивидуальные предприниматели, которые имеют источники вредных химических, биологических и физических воздействий на атмосферный воздух и которые назначают лиц, ответственных за проведение производственного контроля за охраной атмосферного воздуха, и (или) организуют экологические службы»;

- ст. 26 Федерального закона от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» - «юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, организуют и осуществляют производственный контроль за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами. Производственный контроль в области обращения с отходами является составной частью производственного экологического контроля, осуществляемого в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды»;

- ст. 39 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ;

- ст. 32 Федерального закона от 30.03.1999 №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

- ст. 11 Федерального закона от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Требования к содержанию программы производственного экологического контроля определены приказом Минприроды России от 28.02.2018 № 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля», а также ГОСТ Р 56062-2014 «Производственный экологический контроль. Общие положения», ГОСТ Р 56061-2014 «Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля», ГОСТ Р 56059-2014 «Производственный экологический мониторинг. Общие положения», ГОСТ Р 56063-2014 «Производственный экологический мониторинг. Требования к программам производственного экологического мониторинга», ГОСТ Р 56060-2014 «Производственный экологический мониторинг. Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов».

Соблюдение принципов проведения производственного экологического контроля (далее - ПЭК) при планируемых работах позволит предупредить и предотвратить возможные негативные воздействия на окружающую среду, связанные с несоблюдением установленных природоохранных норм.

Предложения к Программе ПЭК разработаны с учетом требований ГОСТ Р 56061-2014 и ГОСТ Р 56062-2014, исходя из специфики хозяйственной деятельности и

оказываемого негативного воздействия на окружающую среду и осуществляемой природоохранной деятельности.

Требования к ведению мониторинга окружающей среды предусматриваются нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также нормативно-техническими документами федеральных органов архитектуры и градостроительства, федеральных органов по охране окружающей природной среды, санитарно-эпидемиологическому надзору, гражданской обороне, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, земельным ресурсам и землеустройству, охране недр, вод, атмосферного воздуха, почв, нормативно-техническими документами других федеральных органов государственного контроля и надзора, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.

В соответствии с терминологией Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» мониторинг окружающей среды 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.

Мониторинг окружающей среды подразделяется на три ступени: наблюдение и контроль; оценка текущего состояния; прогноз возможных изменений. Экологический контроль ставит своими задачами: наблюдение за состоянием окружающей природной среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и иной деятельности; проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды, соблюдения требований природоохранного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды.

Мониторинг состояния окружающей среды должен обеспечивать:

- полноту, оперативность и достоверность информации, необходимой и достаточной для оценки и прогноза экологической обстановки;
- наличие структур, позволяющих действенно и оперативно осуществлять получение, сбор, обработку, анализ и передачу информации;
- обеспечение устойчивости работы системы в аварийных ситуациях;
- подготовку документации об авариях, их влияния на окружающую среду, в том числе объемах залповых выбросов (сбросов), нарушении ландшафтов, загрязнении поверхностных и подземных вод, почв и др.

Результаты экспериментальных исследований по оценке воздействия на окружающую среду ЗШМ-1/ЗШМ-2, показали отсутствие существенного негативного

воздействия, что отражено в настоящих Материалах ОВОС. Тем не менее, учитывая неограниченно длительный характер присутствия ЗШМ-1/ЗШМ-2, целесообразно проводить локальный мониторинг состояния компонентов природной среды после проведения рекультивации нарушенных земель территории.

С учетом воздействия технологии на компоненты природной среды проводится мониторинг состояния следующих компонентов природной среды:

- атмосферного воздуха,
- поверхностных (подземных) вод,
- почв.

Состояние природных вод поверхностных водных объектов оценивается при наличии гидравлической связи объекта реализации технологии с водными объектами, расположенными на прилегающих территориях.

10.2. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Программой мониторинга состояния атмосферного воздуха может предусматриваться опробование приземного слоя атмосферы при работе двигателей спецавтотехники.

Расчет выделений загрязняющих веществ производится в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2012.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1999.

В состав определяемых показателей состояния атмосферного воздуха могут включаться следующие загрязняющие вещества: азота диоксид (0301); азот (II) оксид (0304); углерод (сажа) (0328); сера диоксид (ангидрид сернистый) (0330); углерод оксид (0337); керосин (2732).

10.3. КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Контроль уровня шумового воздействия в период реализации работ выполняется на границе СЗЗ. Уровень шума должен соответствовать требованиям СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"

Контролируемые параметры - эквивалентные уровни звука LAэкв, дБА и максимальные уровни звука LAmax, дБА. Измерение уровней вредных физических

воздействий проводится с помощью средств измерений, имеющих эксплуатационную документацию и прошедших государственную поверку. Предпочтительными для применения являются автоматические интегрирующие шумомеры.

Измерения уровней шума на открытой территории не должны проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с следует применять противоветровое устройство. Микрофон шумомера должен быть направлен в сторону основного источника шума и удален не менее чем на 0,5 м от человека, проводящего измерения.

Продолжительность измерения шума следует устанавливать в зависимости от характера шума:

для постоянного шума измеряют уровни звукового давления в октавных полосах частот L, дБ и уровни звука L_A, дБА (с характеристикой "медленно").

для непостоянного шума измеряют эквивалентные L_{Aэкв}, дБА и максимальные уровни звука L_{Amax}, дБА (с характеристикой "медленно").

Если источник шума может работать в нескольких режимах, измерения проводят при работе на максимальном рабочем режиме.

Замеры проводят ежеквартально, с учетом режима работ в период строительства – в дневное время (во время работы строительной техники). Проведения контроля шумового воздействия в целях оптимизации работ целесообразно совместить со временем проведения контроля атмосферного воздуха - ежеквартально.

10.4. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ

Мониторинг состояния почв проводится на территории, прилегающей к земельному участку, на котором применялся ЗШМ, а также на фоновой (или условно ненарушенной) территории, по химическим показателям: водородный показатель солевой вытяжки (рН); бенз(а)пирен, содержание нефтепродуктов, содержание подвижных форм свинца, цинка, никеля, меди; валовых форм кадмия, никеля, меди, свинца, мышьяка, цинка, марганца, ртути, кальция, хрома, железа или по показателям в соответствии с программой мониторинга разработанной и утвержденной с учетом особенности территории. Для установления рН (водородный показатель) почв на территории, прилегающей к земельному участку, на котором применялся Рекультивант, применяется методика ГОСТ 26423-85 «Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки». Для определения подвижных форм свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца применяется методика М-МВИ-80-2008, п. 3.8.1, п.4 (метод ААС с пламенной атомизацией). Для определения валовых форм

кадмия, никеля, меди, свинца, мышьяка, цинка применяется методика М-МВИ-80-2008 п. 3.8.3, п. 3.8.4, п. 3.8.2., п.4 (метод ААС с пламенной атомизацией).

Отбор проб почвы производится не менее чем на трех пробных площадках, заложенных по линии понижения рельефа от рекультивированного земельного участка в градиенте расстояния. Пробные площадки располагаются на расстоянии не более чем в $100,00 \pm 1,00$ м от границы рекультивированного земельного участка и имеют квадратную форму со стороной $1,00 \pm 0,10$ м.

Интерпретация результатов мониторинга почв территории, прилегающей к земельному участку, на котором применялся ЗШМ проводится на основании СанПиН 1.2.3625-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ №2 от 28.01.2021) или на основании содержания подвижных и/или, соответственно, валовых форм тяжелых металлов в идентичных фоновых или условно ненарушенных почвах в районе реализации технологии. Определение данных о составе и свойствах проб должно осуществляться с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений требований к измерениям, средствам измерений.

В случае выявления превышения содержания подвижных и/или, соответственно, валовых форм металлов над их нормативами, установленными СанПиН 1.2.3625-21, или их содержания в идентичных фоновых или условно ненарушенных почвах в районе реализации технологии в исследуемых пробах почвы, на выявленных участках дополнительно проводится мониторинг растительности по показателю содержания тяжелых металлов в золе. В случае превышения определяемых показателей разрабатываются и реализуются мероприятия по устранению источника поступления загрязняющих веществ в почвы либо восстановлению качества почв снижению негативного воздействия с учетом особенности территории, источника и пути распространения загрязнения, состава загрязнения. Мероприятия по устранению источника поступления загрязняющих веществ в почвы либо восстановлению качества почв предусматриваются проектом рекультивации нарушенного земельного участка с применением ЗШМ.

Выбор фонового участка необходимо проводить с учетом требований, отраженных в следующих документах:

- «Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель», направленных Письмом Роскомзема от 27.03.1995 N 3-15/582 (вместе с "Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и

загрязненных земель", утв. Роскомземом 28.12.1994, Минсельхозпродом России 26.01.1995, Минприроды России 15.02.1995) (далее – Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель) (п. 3.1.3. Фоновое содержание химических соединений и элементов в почвах - содержание, соответствующее их естественным концентрациям в почвах различных почвенно-климатических зон, не испытывающих заметного антропогенного воздействия)

- ГОСТ 17.4.3.01 Почвы. Общие требования к отбору проб (п. 6.2. При необходимости получения сравнительных результатов пробы незагрязненных и загрязненных почв отбирают в идентичных естественных условиях).

Таким образом, чтобы фоновая проба была репрезентативной, необходимо проводить ее отбор на участке, который расположен в идентичных естественных условиях с теми, в которых отобрана загрязненная проба, и который не испытывает негативного (антропогенного) воздействия от загрязнения. Основным критерием при выборе фонового участка служит отсутствие признаков антропогенно обусловленного угнетения живых элементов (растения, животные и другие организмы) естественной экологической системы, а также признаков антропогенной деградации почв и нарушения их способности выполнять в полном объеме экологические функции.

10.5. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Наблюдения за общим состоянием растительности осуществляется на рекультивированном земельном участке путем закладки по одной пробной площадки на прилегающей территории и на фоновой территории.

Наблюдение за состоянием растительности осуществляется посредством визуального осмотра и детального обследования путем подробной съемки состояния растительного покрова в соответствии с РД 52.44.2-94.

Наблюдения за растительностью производятся на контрольной площадке, заложенной на тех же территориях, с которых производился отбор проб почв.

Наблюдение проводят на одной контрольной площадке: за травянистой растительностью – площадью 1х1 м.

Проводятся наблюдения в части установления:

- видового разнообразия растительности, - наличия сплошного или нарушенного травяного покрова,
- наличия некрозных пятен,
- процента сухостойности или наличие некрозных пятен на поверхности листьев.

Мониторинг состояния растительности проводится на рекультивированном земельном участке. Мониторинг заключается в контроле состояния растительности, высаженной при осуществлении биологических мероприятий по рекультивации. Проектное покрытие сеяных трав на рекультивированном земельном участке должно быть не менее 85% от проективного покрытия на фоновых территориях.

Мониторинг состояния растительности на пробных площадках заключается в сравнении состояния растительности с растительностью на площадках фоновых территорий.

10.6. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД

Мониторинг состояния поверхностных вод проводится для водных объектов в случае расположения рекультивированного земельного участка выше по рельефу относительно водного объекта, на расстоянии не более 100 метров от границы водоохранной зоны этого водного объекта.

В случае выявления многофакторного воздействия на водный объект (иных источников поступления загрязняющих веществ) и невозможности вычленения воздействия, в силу высокой динамичности качества состава вод, мониторинг поверхностного водного объекта не проводится.

Пункт контроля включает два створа:

- № 1 – контрольный створ – в месте по условно проведенной линии стока от рекультивированного земельного участка к водному объекту;
- № 2 – фоновый створ – выше по течению от створа № 1 вдали от источников техногенного воздействия.

Отбор проб осуществляется в соответствии с ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 17.1.5.04-81, Рекомендациями Р 52.24.353-2012. Подготовка емкостей для хранения и транспорта производится в соответствии с ГОСТ 31861-2012. Перед отбором пробы посуда ополаскивается исследуемой водой. Отбор проб производится на глубине 0,3–0,5 м от поверхности. Если проведение химического анализа невозможно в течение первых суток после отбора, то пробы воды необходимо законсервировать по ГОСТ 31861-2012 для предотвращения изменений, происходящих в результате физических, химических, биологических и других реакций.

Решение о наличии воздействия на воды поверхностного водного объекта принимается на основании превышения содержания загрязняющих веществ в пробе воды над их региональными фоновыми значениями, либо значениями для этого водотока, установленного до начала рекультивационных работ.

Мониторинг состояния подземных вод проводится на территориях, прилегающих к

рекультивированному земельному участку.

Количество контрольных шурфов (колодцев, скважин) – не менее 2-х:

№ 1 – выше рекультивированного земельного участка по потоку грунтовых (подземных) вод целью отбора проб воды, на которую отсутствует влияние рассматриваемого участка. Пробы из контрольных шурфов, колодцев, скважин, заложенных выше рекультивированного земельного участка, характеризует исходное состояние.

№ 2 – ниже рекультивированного земельного участка по течению грунтовых (подземных) вод (на расстоянии 50-100 м, если нет опасности загрязнения грунтовых вод за счет других источников) закладывают 1 -2 колодца (шурфа, скважины) для отбора проб воды, учитывающих влияние рассматриваемого участка.

Конструкция шурфа, скважины или колодца должна обеспечивать защиту грунтовых (подземных) вод от попаданий в них случайных загрязнений, возможности водоотлива и откачки, а также удобство взятия проб.

Отбор, консервация, хранение и транспортировка проб воды из наблюдательных гидрогеологических скважин, расположенных выше и ниже от рекультивированного земельного участка по потоку грунтовых вод, выполняются в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 17.1.5.04-81. Отбор проб подземных вод проводится в одно и то же время года после прокачки скважин.

Если в пробах, отобранных ниже по потоку от рекультивированного земельного участка устанавливается значительное увеличение концентраций определяемых веществ по сравнению с контрольным, необходимо принять меры по ограничению поступления загрязняющих веществ в грунтовые (подземные) воды до уровня ПДК.

10.7. ПЛАН-ГРАФИК ОТБОРА ПРОБ

На рисунке 10.1 приводится схема заложения площадок отбора проб контролируемых природных сред. План-график отбора проб, отражающий содержание программы локального мониторинга окружающей среды, представлен в таблице 10.1.

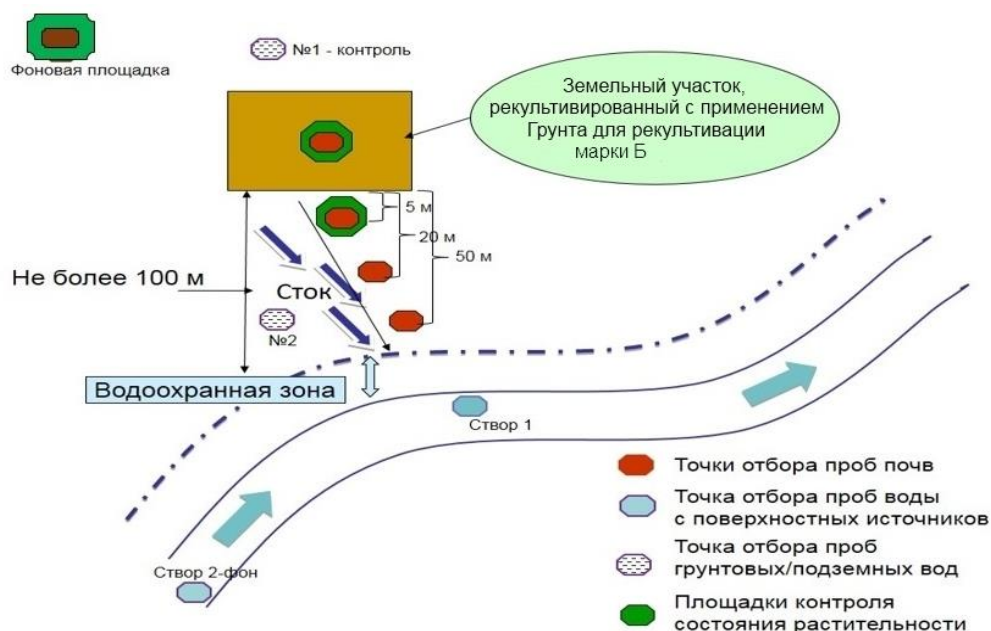


Рисунок 10.1 - Отбор проб контролируемых природных сред, прилегающих к рекультивированному земельному участку

Таблица 10.1 - План-график отбора проб в рамках программы локального мониторинга окружающей среды

Компоненты природной среды	Местоположение пунктов (площадок) контроля и отбора проб	Периодичность отбора проб	Контролируемые показатели*
Почвы на территории, прилегающей к рекультивированному земельному участку	Площадка на территории, прилегающей к рекультивированному земельному участку Площадка на фоновой территории	1 раз в год на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3 года после окончания рекультивации	водородный показатель солевой вытяжки (рН); нефтепродукты, бенз(а)пирен, подвижные формы: свинец, цинк, никель, медь валовые формы: кадмий, никель, медь, свинец, мышьяк, цинк, марганец, ртуть, кальций, хром, железо
Поверхностные воды водного объекта	Поверхностный водный объект – 2 створа: контрольный створ № 1 – в месте по условно проведенной линии стока от рекультивированного земельного участка к водному объекту; фоновый створ № 2 – выше по течению от створа № 1 вдали от источников техногенного воздействия	В основные фазы водного режима (в начале половодья, летнюю межень и перед ледоставом) на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3 лет после окончания рекультивации	Температура; цветность; прозрачность; запах; водородный показатель (рН); содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца, ртути.
Подземные воды	Контрольные шурфы (колодцы, скважины): № 1 – выше рекультивированного	1 раз в квартал на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3	Водородный показатель (рН); содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца,

Компоненты природной среды	Местоположение пунктов (площадок) контроля и отбора проб	Периодичность отбора проб	Контролируемые показатели*
	земельного участка по потоку грунтовых (подземных) вод; № 2 – ниже рекультивированного земельного участка по течению грунтовых (подземных) вод (на расстоянии 50-100 м, если нет опасности загрязнения грунтовых (подземных) вод за счет других источников)	года после окончания рекультивации	ртути.
Растительность на прилегающей территории к рекультивированному земельному участку	Площадка № 1- прилегающая территория к рекультивированному земельному участку Площадка № 2- фоновая территория	1 раз в год на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3 года после окончания рекультивации	Видовое разнообразие растительности, наличие сплошного или нарушенного травяного покрова, наличие или отсутствие естественного древостоя, соотношение лиственного и хвойного древостоя, процент сухостойности; для лиственных насаждений - наличие некротических пятен на поверхности листьев
Растительность на рекультивированном земельном участке	Рекультивированный участок	1 раза в год на протяжении всего периода рекультивации земельного участка и 3 года после окончания рекультивации	Проективное покрытие сеяных трав, вегетация древесной растительности
* или показатели в соответствии с программой мониторинга разработанной и утвержденной с учетом особенности территории			

10.8. ЗАТРАТЫ НА ПРОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И ПРОГРАММЫ ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для проведения работ привлекаются специализированные лаборатории и исследовательские группы. Стоимость работ определяется согласно прайсу сторонних организаций. Окончательная стоимость работ проводится для каждого нарушенного земельного участка.

Таблица 10.2 – Ориентировочные затраты на проведения ПЭК и ПЭМ

Объект КХА	Показатели	Количество точек контроля	Периодичность отбора в год	Стоимость выполнения работ на одну пробу. тыс. руб	Стоимость выполнения работ, тыс. руб/год
------------	------------	---------------------------	----------------------------	--	--

Атмосферный воздух	азота диоксид (0301); азот (II) оксид (0304); углерод (сажа) (0328); сера диоксид (ангидрид сернистый) (0330); углерод оксид (0337); керосин (2732)	2	С учетом принятой периодичности	3,8	7,6
Акустическое воздействие	эквивалентный уровень звука; максимальный уровень звука	2	С учетом принятой периодичности	4,3	8,6
Подземные воды	Водородный показатель (рН); содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмий, марганца, ртути	2	3 раза в год	3,1	18,6
Поверхностные воды водного объекта	водородный показатель (рН); содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмий, марганца, ртути	2	3 раза в год	3,1	18,6
Почвенный покров	водородный показатель солевой вытяжки (рН); нефтепродукты, бенз(а)пирен, подвижные формы: свинец, цинк, никель, медь валовые формы: кадмий, никель, медь, свинец, мышьяк, цинк, марганец, ртуть, кальций, хром, железо	2	1 раз в год	4,2	8,4
Растительность на прилегающей территории к рекультивированному земельному участку	видовое разнообразие растительности, наличие сплошного или нарушенного травяного покрова, наличие или отсутствие естественного древостоя, соотношение лиственного и хвойного древостоя, процент сухостойности; для лиственных насаждений - наличие некротических пятен на поверхности листьев		2 площадки	5	10
Растительность на рекультивированном земельном участке	проективное покрытие сеяных трав, вегетация древесной растительности		2 площадки	2	4
Итого					75,8

Ориентировочные затраты на проведение ПЭК И ПЭМ составляют – 75,8 тыс. руб.
в год.

10.9 МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Мониторинг аварийных и нештатных ситуаций включает в себя комплекс организационно-технических мероприятий по оперативному выявлению мест аварий и их количественную и качественную оценку. Количественная и качественная оценки последствий аварий включают расчеты параметров аварии, определение объемов и характера воздействия на компоненты природной среды, направление и характер распространения загрязнения.

Аварийно-оперативный мониторинг в период применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2 будет проводиться при аварийном разливе углеводородов - в случае разрушения цистерны заправщика с дизельным топливом и его разливом на подстилающую поверхность. Контролируемыми показателями являются параметры аварийного разлива углеводородов и выброса загрязняющих веществ в окружающую среду, масштабы воздействия и состояние компонентов природной среды, эффективность проводимых природоохранных мероприятий.

При возникновении аварийной ситуации производится оперативное оповещение представителей уполномоченных государственных органов, а также выполняется оперативное внеплановое обследование. Обследование сопровождается опробованием почв, поверхностных вод и атмосферного воздуха в зоне аварийного воздействия. Опробование проводится до и после ликвидации аварии. Аналитические исследования выполняются с максимально-возможной скоростью с тем, чтобы определить момент окончания аварийно-ликвидационных работ.

Программа обследования для каждой конкретной ситуации корректируется с учетом характера и масштаба аварии.

Состояние окружающей природной среды в районе разлива дизельного топлива и прилегающей к нему территории, контролируется посредством отбора проб грунта, воды и воздуха. Отбор проб объектов окружающей среды осуществляется по соответствующим нормативным документам и сопровождается заполнением актов отбора проб. Количество проб (воздуха, воды, почвы) определяется в каждом случае отдельно.

В результате четко определяется зона загрязнения (до фоновых уровней) и однозначно устанавливается перечень загрязняющих веществ. Число проб почвы, глубина шурфов, периодичность наблюдения определяется свойствами химического вещества, характеристикой почв и ландшафтными особенностями территории.

В дополнение к плановому экологическому мониторингу разрабатывается план оперативного контроля, включающий график контроля, состав параметров,

периодичность и места проведения контроля. При разработке плана оперативного контроля учитываются:

время ликвидации причин сверхнормативного загрязнения;

масштаб аварии и количество загрязняющих веществ, попавших в окружающую среду в результате аварии;

время завершения работ по ликвидации последствий аварии.

Сеть наблюдений может корректироваться в соответствии с выбором промплощадки.

Ведение мониторинга состояния окружающей среды на территории промплощадки и на прилегающей территории должно выполняться на единой информационной основе с использованием фактографических и картографических баз данных и геоинформационных систем.

План мониторинга окружающей среды при возникновении аварийной ситуации представлен в Таблице 10.9.1

Таблица 10.9.1 - План мониторинга окружающей среды при возникновении аварийной ситуации

Возможная аварийная ситуация	Затрагиваемые среды	Контролируемые параметры	Периодичность контроля
Разрушение цистерны заправщика с дизельным топливом	Подземные воды	Нефтепродукты	1 раз в месяц
	Животный и растительный мир	оценка состояния экосистем методом биоиндикации	1 раз в месяц
	Почвенный покров	Нефтепродукты	1 раз в месяц
		рН водный	
		рН солевой	
		Азот (валовое сод.)	
	Атмосферный воздух	Сера (валовое содержание)	2 раза в месяц
		Определение биологической активности	
		Взвешенные частицы	
		Азота диоксид	

Возможная аварийная ситуация	Затрагиваемые среды	Контролируемые параметры	Периодичность контроля
		Азота оксид	
		Сероводород	
		Серы диоксид	

Отбор проб объектов окружающей среды осуществляется по соответствующим нормативным документам и сопровождается заполнением актов отбора проб.

Отбор проб из поверхностного слоя природных вод и отбор проб сточных вод для определения содержания растворенных и эмульгированных нефтепродуктов производят в стеклянные сосуды вместимостью от 0,5 до 2 дм³. При этом пленочные нефтепродукты не должны попадать внутрь сосуда. Отбор проб для определения пленочных нефтепродуктов производят специальными приспособлениями из планктонной сетки площадью 0,03–0,05 м², обеспечивающими полноту их извлечения. Объем отобранной пробы в зависимости от содержания нефтепродуктов должен быть от 0,5 до 2 дм³. Экстракция нефтепродуктов из воды производится не позднее 3 часов после отбора пробы.

Результаты мониторинга должны быть интегрированы в общую систему ведения мониторинга в данном районе, что позволит проводить совместный анализ изменения состояния окружающей среды.

11. ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В настоящих Материалах ОВОС определены виды воздействий на окружающую среду от применения технологии «Применения золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки», в том числе с учетом информации о наилучших доступных технологиях.

В Материалах ОВОС существуют некоторые неопределенности или погрешности, связанные с определением прогнозируемых уровней воздействия, а именно: прогнозируемые уровни воздействия на атмосферный воздух определены расчетным методом с использованием действующих технических нормативно правовых актов, без применения испытаний и измерений, выполненных аккредитованными лабораториями.

12. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВАРИАНТА НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЗ ВСЕХ РАССМОТРЕННЫХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ

На основании оценки состояния и прогноза изменения основных компонентов природной среды при реализации планируемой деятельности – применения технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» выполнен сравнительный анализ двух альтернативных вариантов: вариант 1 - применение Технологии и вариант 2 - отказ от деятельности, вариант 3 - утилизация золошлакового материала агломерационным способом.

В качестве критериев сравнения были приняты показатели, характеризующие уровень воздействия реализации планируемой деятельности по альтернативным вариантам на компоненты природной среды, возникновение аварийных ситуаций и т.д. Уровень изменения показателей при реализации каждого из альтернативных вариантов планируемой деятельности оценивался по шкале «отсутствует» – «незначительный» – «значительный». Сравнительная характеристика реализации планируемой хозяйственной деятельности приведена в таблице 12.2.

Таблица 12.2 – Сравнительная характеристика реализации планируемой хозяйственной деятельности

Показатель	вариант 1 - применение Технологии	вариант 2 - отказ от деятельности	вариант 3 - Технология агломерации
Воздействие на атмосферный воздух	незначительное	отсутствует	существенное
Воздействие на почвенный покров	отсутствует	существенное	незначительное
Воздействие на растительный мир	незначительное	существенное	незначительное
Воздействие на животный мир	незначительное	отсутствует	существенное
Воздействие на подземные воды	незначительное	отсутствует	незначительное
Воздействие на поверхностные воды	незначительное	отсутствует	отсутствует
Трансграничное воздействие	незначительное	отсутствует	значительное
Эрозионные процессы	отсутствуют	высокая вероятность	высокая вероятность
Последствия чрезвычайных и аварийных ситуаций	незначительные	отсутствуют	серьезные

Необходимость дальнейшего мониторинга	требуется	не требуется	требуется
---	-----------	--------------	-----------

	- воздействие отсутствует
	- положительный эффект от реализации
	- незначительное влияние от реализации
	- отрицательное воздействие от реализации

Сравнительная характеристика реализации двух предложенных альтернативных вариантов показала, что при реализации 1 варианта воздействие на большинство компонентов природной среды отсутствует, отмечается лишь незначительное влияние на атмосферный воздух.

ЗШМ-1/ЗШМ-2, получаемый в результате реализации Технологии, позволит не только восстановить почвенный и растительный покров нарушенных карьерными выемками земельных участков, но и предотвратить эрозионные процессы. Производственно-экономические и инвестиционные показатели при применении Технологии характеризуются положительным эффектом.

Отказ от осуществления технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков с применением золошлакового материала приведет к необходимости искать иных Заказчиков работ по рекультивации помимо ШУ Н-ИТЭЦ и иные источники финансирования. Отказ от предлагаемой Технологии будет способствовать дальнейшему нарушению земельных участков в результате процессов ветровой и водной эрозии. Кроме того, карьерные выемки всегда являются соблазнительными объектами для несанкционированного размещения отходов.

Таким образом, исходя из приведенной сравнительной характеристики, вариант 1 (применение технологии) может быть принят в качестве экологически безопасного и экономически эффективного варианта реализации планируемой хозяйственной деятельности.

Оценка экономической эффективности различных вариантов утилизации отходов показала, что применение Технологии имеет минимальную стоимость выполнения работ, при максимальном экологическом соответствии нормам воздействия на окружающую среду.

13. СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ИНФОРМИРОВАНИЕ ГРАЖДАН И ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ О НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЕ ВОЗМОЖНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

13.1. СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И (ИЛИ) ОРГАНАХ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ, ОРГАНИЗАЦИЮ И ПРОВЕДЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ.

ООО «Байкальская энергетическая компания» планирует проведение общественных обсуждений по проекту технической документации на новую технику, технологию, новое вещество «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки», включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду.

Заказчик намечаемой деятельности: ООО «Байкальская энергетическая компания», 664011, г. Иркутск, улица Сухэ-Батора, 3, тел. +7 (3952) 790-300. ОГРН 1133850020545. ИНН 3808229774.

Исполнитель работ по ОВОС: ООО «Центр экопестицидных исследований» (ООО «ЭПИцентр»), 119992, г. Москва, Ленинские горы, Научный парк МГУ, вл.1, стр. 75А, офис 126-127, тел. +7 (495) 939-33-09, ОГРН 1027714005890. ИНН 7714276310.

Название намечаемой деятельности: проект технической документации на новую технику, технологию, новое вещество «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки».

Цель намечаемой деятельности: применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

13.2. СВЕДЕНИЯ ОБ УВЕДОМЛЕНИИ О ПРОВЕДЕНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ

13.3. СВЕДЕНИЯ О ФОРМЕ И СРОКАХ ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ

13.4. СВЕДЕНИЯ О СБОРЕ, АНАЛИЗЕ И УЧЕТЕ ЗАМЕЧАНИЙ, ПРЕДЛОЖЕНИЙ И ИНФОРМАЦИИ, ПОСТУПИВШИХ ОТ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

14. РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Резюме нетехнического характера подготовлено с целью предоставления широкой аудитории краткой информации о результатах проведенной оценки воздействия на окружающую среду при реализации технологии применения золошлакового материала

для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

Резюме нетехнического характера дает общее представление о намечаемой деятельности, состоянии компонентов природной среды и оценку возможного воздействия Технологии на окружающую среду.

14.1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Окружающая среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.

Компоненты природной среды – земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.

Природные ресурсы – компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность.

Оценка воздействия на окружающую среду – вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления.

Негативное воздействие на окружающую среду – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды.

Загрязняющее вещество – вещество или смесь веществ и микроорганизмов, которые в количестве и (или) концентрациях, превышающих установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы, оказывают негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье человека.

Подземные воды – воды, находящиеся ниже уровня земной поверхности, в толщах горных пород земной коры, во всех физических состояниях.

Поверхностные воды – сосредоточение природных вод на поверхности суши (река, ручей, родник, озеро, водохранилище, пруд, канал и т.п.).

14.2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Технология заключается в применении ЗШМ-1 и ЗШМ-2, производимых Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ в соответствии с ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020.4.5.1, для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

Золошлаковый материал - 1 и золошлаковый материал - 2 может использоваться в следующих целях:

для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых;

для планировки естественных неровностей рельефа, предусмотренных проектами строительства;

для рекультивации свалок и полигонов ТКО (технический этап);

для обратной засыпки котлованов и выемок при проведении строительных работ.

ЗШМ-1 используется с учетом назначения земель различных категорий, предусмотренных Земельным Кодексом РФ, в границах земель следующих категорий: земель лесного фонда; земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения; земель населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения.

ЗШМ-2 используется с учетом назначения земель различных категорий, предусмотренных Земельным Кодексом РФ, в границах земель следующих категорий: земель лесного фонда; земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения; земель населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения.

Допускается использовать ЗШМ-1 и ЗШМ-2 для проведения технических мероприятий по рекультивации земельных участков на территории буферной зоны и зоны атмосферного влияния Байкальской природной территории с учетом соответствия их нормативам предельно допустимых вредных воздействий на уникальную экологическую систему озера Байкал, в том числе:

- поступление в атмосферный воздух над южной котловиной озера Байкал в течение года не более 1,5 тыс. тонн серы диоксида (SO₂) и 0,9 тыс. тонн азота диоксида (NO₂) от

стационарных источников выбросов, расположенных в экологической зоне атмосферного влияния Байкальской природной территории.

- поступление в атмосферный воздух над северной котловиной озера Байкал из стационарных источников выбросов в течение года - не более 1,2 тыс. тонн серы диоксида (SO₂) и 0,54 тыс. тонн азота диоксида (NO₂).

Не допускается использовать ЗШМ-1 и ЗШМ-2 для проведения технических мероприятий по рекультивации земельных участков на землях сельскохозяйственного назначения; землях населенных пунктов в зонах: жилых, общественно-деловых, рекреационных, сельскохозяйственного использования; землях водного фонда; землях особо охраняемых территорий, центральной зоны Байкальской природной территории.

По физическим, химическим показателям Продукция должна соответствовать требованиям и нормам, указанным в разделе 4 (в соответствии с ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020).

Технологический процесс применения ЗШМ-1 и ЗШМ-2 включает предпроектные обследования земельного участка, подлежащего рекультивации, а также разработку проекта рекультивации для каждого нарушенного земельного участка.

Для принятия решения о возможности применения получаемого продукта на нарушенном земельном участке проводится его оценка на соответствие к установленным требованиям в ТР применения продукта. Оценка нарушенного земельного участка проводится по таким показателям, как: категория земель, в границах которых находится нарушенный земельный участок; характер нарушения; конфигурация рекультивируемого участка; загрязнение компонентов природной среды на нарушенном земельном участке, за исключением отходов твердого агрегатного состояния.

При соответствии всем требованиям, установленным ТР производства и применения продукта, проводится рекультивация нарушенного земельного участка, в соответствии с разработанным проектом рекультивации.

По окончании проведения мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка проводится мониторинг состояния почв, поверхностных и подземных вод, растительности.

14.3. КРАТКАЯ ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Физико-географические условия

Иркутская область занимает площадь 767.9 тыс. км² (4.6% территории России). На западе Иркутская область граничит с Красноярским краем, на востоке – с Читинской

областью, на юго-востоке и юге – с Республикой Бурятия, на юго-западе – с Республикой Тыва, на северо-востоке граница проходит с Республикой Саха (Якутия).

Естественными границами области являются горы Восточного Саяна.Хамар-Дабана, Северо-Байкальского и Патомского нагорий, хребты Делюн–Уранский и Кодар, а также реки и озеро Байкал.

Около 70% территории находится на высоте от 200 до 750 м над уровнем моря. Низменности (до 200 м над уровнем моря) занимают всего 1% общей площади и приурочены к долинам рек Лены, Ангары, Чуны и Бирюсы. Основная часть территории области имеет плоскогорный рельеф с незначительным уклоном к северу и северо-западу. На юге области находятся обширные горные массивы Хамар-Дабана и Восточного Саяна. Их средняя высота достигает 1500 м, а вершины отдельных хребтов, расположенных на территории Республики Бурятия вблизи границ области, поднимаются до 3000 м.

Самая высокая точка находится на вершине Кодарского хребта на отметке 2999 м выше уровня моря. Самая низкая – на дне озера Байкал, вблизи о. Ольхон, и соответствует отметке 1181 м ниже уровня моря. Таким образом общий перепад высот в пределах области достигает 4180 м.

Природно-климатические условия

Климат района резко континентальный с продолжительной зимой и теплым коротким летом. Большая протяженность территории Иркутской области с юга на север влияет на неравномерное поступление годовой суммарной радиации. В северных районах области она составляет 80, а в южных — 110 ккал/см², то есть распределяется по поверхности Среднесибирского плоскогорья в зависимости от географической широты. Горные районы и котловина Байкала составляют исключение, здесь суммарная радиация достигает 120 ккал/см².

На значительной части территории области распространена многолетняя мерзлота, ее сохранению способствует небольшая мощность снежного покрова и низкие температуры воздуха зимой.

Среднегодовая температура воздуха составляет минус 0,5°С, самым холодным месяцем в году является январь, наиболее теплым – июль. Среднемесячная температура января составляет минус 18,4°С, июль – плюс 18,1°С. Максимальная температура воздуха в отдельные дни достигает +36... +37°С. Годовая амплитуда средних месячных температур воздуха составляет в Иркутске 38°С. Суточная амплитуда колебания температуры воздуха достигает 20–30°С, главным образом за счет ночного выхолаживания.

Среднегодовое количество осадков в районе производства продукции составляет 377 мм. По территории области осадки распределяются неравномерно. По мере увеличения высоты местности над уровнем моря количество осадков увеличивается.

Геологические и гидрогеологические условия.

Для Иркутской области характерны определенные особенности ландшафтообразования. Региональный классификационный диапазон охватывает геосистемы, присущие разным субконтинентам Азии, отражает их взаимопроникновение и является уникальным ландшафтно-ситуационным примером сибирской природы в пределах Северной Азии. Четко выступает ландшафтообразующее влияние рельефа, сказывающееся в высотно-поясных различиях, проявлении подгорных местоположений и вертикальной внутризональной дифференции возвышенных плато-равнин.

Горно-равнинные степные геосистемы центральноазиатского типа распространены фрагментарно. Они отражают своеобразие остепнения межгорных котловин (Приольхонье) и воздействие "аридно-теневого эффекта" на остепненных склонах плато и в долинных комплексах Прибайкальской впадины. Им свойственны гемикриофильность и "опустыненность", характерные для степей Забайкалья, чему способствуют особые метеоэнергетические условия, создающиеся в этих замкнутых понижениях.

Возраст рельефа Иркутской области определяется началом на ее территории неотектонических движений, которые впервые стали проявляться около 35–40 млн. лет назад (с середины последней геологической эры – кайнозойской). До этого в течение десятков миллионов лет был относительный тектонический покой, и рельеф в то время представлял обширную равнину, остатки которой сейчас хорошо сохранились на многочисленных плоских водораздельных формах не только Среднесибирского плоскогорья, но и гор. В речных долинах террасы образовались в течение последнего миллиона лет (четвертичный период). В горах хорошо сохранился рельеф двух последних оледенений конца четвертичного периода (не древнее 70 тыс. лет). Хуже заметны следы, иногда проблематичные, более ранних оледенений (не древнее 250 тыс. лет). Достоверного рельефа самых первых четвертичных оледенений земли в горах Иркутской области нет. В настоящее время (последледниковое – не древнее 10–12 тыс. лет) в Восточном Саяне существует немного небольших ледничков со свежими формами рельефа.

Иркутская область находится главным образом в пределах юго-западной окраины древней Сибирской платформы (кратона), обрамленной складчатыми сооружениями Восточного Саяна на юго-западе и Байкало-Патомской области на востоке и юго-востоке.

Гидрографические условия

В пределах Иркутской области имеются колоссальные запасы озерной и речной воды. В первую очередь это относится к крупнейшему озеру планеты – Байкалу.

Площадь акватории озера Байкал составляет 31,5 тыс. км². Объем водных ресурсов озера составляет 23,6 тыс. км³, средняя глубина озера составляет около 730 м, максимальная глубина – 1637 м является самой большой глубиной для озер земного шара. Протяженность озера с севера на юг - 636 км, максимальная ширина – 79,5 км.

Кроме крупнейшего мирового хранилища пресной воды оз. Байкал на территории Иркутской области расположено 229 озер общей площадью зеркала 7732,5 км².

Речная сеть Иркутской области представлена бассейнами таких крупных рек как Ангара, Лена, Нижняя Тунгуска и их многочисленными притоками. Всего в области насчитывается более 65 тысяч рек, речушек и ручейков. Реки, протекающие по территории Иркутской области, имеют суммарную длину 309355 км, причем крупные водные артерии (протяженностью свыше 500 км) представлены 12 реками, что составляет 0,02 % общей длины, основная протяженность – 91,24% - падает на мельчайшие реки.

Густота речной сети в области составляет 400 м на 1 км²

В гидрологическом отношении территория изысканий относится к Средне-Ангарскому району, для которого характерно весеннее половодье и паводки в теплую часть года, в отдельные годы превышающие половодье. Наряду с одномодальными здесь отмечаются многомодальные половодья. Дождевые паводки проходят чаще, а по высоте они обычно меньше весеннего половодья, но в отдельные годы их максимумы превышают снеговые. Летняя межень прерывистая. Зимняя межень устойчивая и низкая.

Высота подъема уровней за период половодья составляет: в годы с наивысшими уровнями воды до 3,5 м, в годы со средними уровнями 1,5-2,5 м и в годы с наименьшими уровнями воды 0,5-1,0 м. Величины весенних подъемов обычно зависят от водности года и дружности весеннего половодья.

Почвенные условия

Почвы Иркутской области в основном относятся к грациям с низким и средним содержанием гумуса: низкое - 650 тыс. га (37%), среднее - 1036 тыс. га (59%). Средняя величина содержания гумуса по области составляет 5%.

К особенностям почв Иркутской области нужно отнести их мелкоконтурность в силу большой расчлененности рельефа и разнообразия литологического состава пород пониженный температурный режим вследствие глубокого сезонного промерзания и медленного оттаивания, недостаточное увлажнение из-за небольшого количества осадков и весенних вод, которые скатываются по еще не оттаявшим почвам и грунтам. Почвы Иркутской области подвержены ветровой и водной эрозии, что уменьшает содержание

гумуса и понижает плодородие. Почвы испытывают недостаток органических и минеральных удобрений и нуждаются в новой агротехнике их обработки.

Почвенный покров представлен:

- серыми лесными почвами, которые занимают южную и юго-западную, наиболее освоенные, части Иркутской области. Они сформировались на продуктах выветривания юрских песчаников и аргиллитов под травянистыми светлохвойными лесами. По механическому составу они средне- и тяжелосуглинистые, содержание гумуса в них колеблется от 2,5 до 7%. Эти почвы широко используются в сельском хозяйстве под посевы зерновых культур и составляют 50% пахотных земель (850 тыс. га).

- дерново-карбонатными почвами, которые имеют широкое распространение. Механический состав их тяжело- или средне-суглинистый, с содержанием гумуса от 3 до 10%.

- черноземными почвами, которые распространены в приангарской, куйтунской и усть-ордынской лесостепи. Они занимают поверхности речных террас, подножья пологих склонов и днища крупных падей. Содержание гумуса в них колеблется от 5 до 10%.

- подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами, преобладающие в западной части и на более высоких поверхностях Ангаро-Ленского плато. Они формируются на породах легкого механического состава под пологом древесной растительности. Содержание гумуса не превышает 2%. естественное плодородие низкое.

- лугово-черноземными почвами, занимающими более низкие террасы долин, днища падей и нижние части склонов. Они встречаются по всей области в виде небольших участков. Структура пылеватая, гумусовый горизонт мощный (50 -60 см).

- аллювиально-луговыми почвами, занимающими относительно низкие формы рельефа: низкие речные террасы, днища падей. Они имеют большое количество питательных веществ, легкий механический состав, дают хорошие урожаи трав.

- почвами горных районов - тундровые слабообразованные с широкой обнаженностью горных пород, горно-лесные и перегнойные (подбуры), подзолистые, дерново-подзолистые, буроземы, дерново-карбонатные и другие почвы.

- болотными почвами, которые широко распространены в области. Особенно большие площади они занимают в бассейне Нижней Тунгуски, в предгорье Восточного Саяна на Патомском нагорье, меньше - в Прибайкальской горной системе, а также широко распространены по долинам рек.

Характеристика растительного мира и животного мира

Флора Иркутской области состоит из 1733 ви-дов высших сосудистых растений, в их составе 605 видов лекарственных, из которых 244 вида могут использоваться как пищевые, 29 как лекарственные.

По флористическому составу территория области относится к Восточно-Сибирской подобласти светлохвойных лесов, в которой выделяются северотаежная, среднетаежная и южнатаежная подзоны.

Первые две подзоны занимают северную часть области с широко распространенной многолетней мерзлотой. Южнатаежная подзона занимает большую часть Среднесибирского плоскогорья, в пределах бассейнов Ангары, верхней части бассейна Лены.

В южнатаежной подзоне находятся острова степей и лесостепей.

По лесистости область занимает одно из первых мест в России. На каждого жителя области приходится 20,6 га леса. Площадь лесного фонда области составляет 71 млн. га.

Породный состав лесного фонда разнообразен, наибольшие запасы - сосны и лиственницы. Запасы древесины по области исчисляются в 9 млрд. м³, это 12% запасов России, 23% лесных запасов Восточной Сибири, 2% - мировых. Ежегодный прирост древесины в области составляет 90 млн. м³ или 10,9% общероссийских объемов и 2,5% мировых.

Растительность степей и лесостепей. На юге области, между южной границей тайги и горами Восточного Саяна, сравнительно небольшими участками расположены степь и лесостепь. Наиболее известны приангарская, кудинская, баяндаевская, манзурская и ольхонская степи и лесостепи. В лесостепях области леса больше, чем в лесостепях Западной Сибири. Лесная растительность расположилась на северных склонах, реже - на водоразделах. Леса представлены не только березовыми колками, как в Западной Сибири, а сосной и лиственницей.

В приангарских степях ботаники обнаружили 358 видов растений в том числе 35 видов злаков, 15 видов полыней. Из состава флоры исчезает ряд западносибирских видов, но присоединяются горные монголо-сибирские растения, наиболее распространены пырей гребенчатый, пырей ползучий, ковыль, вострец, тонконог, полынь, чабрец, гвоздика, зопник подмаренник и другие.

По флористическому составу степи области относятся к сибирско-монгольским. Сосновые, лиственнично-сосновые, сосново-березовые, березово-сосновые и березовые леса занимают северные и северо-восточные склоны, а также поверхности водоразделов и верхние части южных склонов.

Древесная растительность в обжитой полосе лесостепи за последнее время сильно изменена, на значительных площадях она вырублена, что вызвало усиление эрозионных процессов, обмеление малых рек.

Луговая растительность занимает долины рек, днища падей. В составе травянистых растений лугов преобладает разнотравье, имеются злаки (пырей ползучий, пырей гребенчатый, вострец, типчак, овсяница) и бобовые (клевер луговой, клевер ползучий, люцерна, чина). Они являются кормовой базой для животноводства.

Из лекарственных растений в области произрастают кровох-лебка, тысячелистник, адонис, валериана, зверобой, левзея, бадан, купена лекарственная, толокнянка, термопсис, ромашка и многие другие.

Животный мир.

На территории области специалистами выявлено 84 вида млекопитающих. Орнитологами учтено 326 видов птиц, из которых гнездятся в области 224 вида. К редким животным общероссийского и регионального масштабов отнесены 76 видов. В водоемах области, по данным ихтиологов, водятся 70 видов и разновидностей рыб.

Наиболее разнообразен дикий животный мир тайги. Из парнокопытных животных в ней водятся лоси, косули, северные олени, кабаны и другие. В таежных районах чаще всего встречаются такие животные как северный олень, косули, кабан и лось. Из хищных животных область населяют рысь, росомаха, лисица, волк и даже соболь.

Одним из крупных представителей области является бурый медведь. Гораздо реже в краях встречается сибирский горный козёл. Их численность становится всё меньше и меньше с каждым годом. Один из редких обитателей Иркутских краёв - нерпа или байкальский тюлень.

Есть и другие, не менее уникальные представители животного мира. Например, на территории Иркутской области водятся дикие свиньи - кабаны и маленький хищник похожий на горноста - ласка. Из птиц наиболее популярные: глухарь, тетерев, рябчик. Уникальные виды птиц: клест, оляпка, кедровка и даже даурская (бородатая) куропатка. Среди более крупных животных Иркутской области можно выделить также зайца-беляка, редкого изюбра, белку, безрогого оленя кабарга и снежного барана. Населяет территорию и летяги.

Из других птиц водятся: кукиш, дятел (седой, трехпалый, малый и большой), желна или черный дятел, канюки и др.

Из грызунов в лесах водятся белки, зайцы, летяги, бурундуки, землеройки, мыши.

На водоемы области для выведения потомства весной прилетают утки, гуси, лебеди, журавли, реже цапли.

В реках, озерах и водохранилищах области, по данным ихтиологов, водится рыба разных видов. В бассейне Байкала — 70 видов и разновидностей рыб, в бассейне Ангары — 33, в бассейне верхней Лены — 27, в бассейне Нижней Тунгуски — 27, в Витиме — 83, в оз. Орон — 19. Первостепенное промысловое значение имеют омуль, сиг, хариус, щука, налим, окунь, плотва, елец, карась. Такие ценные породы рыб, как осетр, стерлядь, таймень, ленок, язь, имевшие в прошлом важное промысловое значение, утрачивают его. В Байкале водится широко известный омуль селенгинский, маломорский и чивыркуйский.

Эндемиком Байкала является живородящая рыбка голомянка.

В период проведенных исследований территорий области применения Технологии пути миграции и концентрации животных не зафиксированы, редкие и особо охраняемые виды растений и животных, внесенные в Красные книги не обнаружены.

14.4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ТЕХНОЛОГИИ

Оценка воздействия планируемой деятельности на атмосферный воздух

Основным источником воздействия при реализации намечаемой технологии на приземный слой атмосферы является работа автомобильного транспорта, спецтехники, оборудования. Область загрязнения приземного слоя атмосферы определяется типом источника и характером выбросов, состоянием атмосферы и поверхности земли. Воздействие на атмосферный воздух в период проведения работ можно отнести к кратковременному. Воздействие загрязняющих веществ – прямое. Источники выбросов в атмосферу являются неорганизованными.

Источником загрязнения атмосферного воздуха является транспортная техника, осуществляющая доставку и применение двух типов продукции – золошлакового материала 1 и золошлакового материала 2 для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, производимого Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ.

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха, создаваемого выбросами от техники при реализации Технологии, как показано в разделе 4, не выходит за пределы ПДК. Таким образом, негативное воздействие на загрязнение атмосферного воздуха является допустимым и может быть принято за норматив ПДВ.

Оценка акустического воздействия на окружающую среду при применении Технологии

Источниками шума при реализации Технологии будет являться – шумное оборудование (техника), автотранспорт, применяемые для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель. Характер шума в основном широкополосный, постоянный без ярко выраженных моментов импульсного шума. По временным характеристикам источники шума носят непостоянный характер. Средняя

продолжительность нахождения автомобиля на объекте составляет около 20 минут.

При реализации Технологии эквивалентный и максимальный уровень звука не превышают нормативных значений, вибрационное воздействие на ближайшие селитебные территории носит пренебрежимо малый характер.

В связи с этим, воздействие по вышеперечисленным факторам акустическое воздействие на окружающую среду при реализации Технологии отсутствует.

Оценка воздействия планируемой деятельности на поверхностные и подземные воды

Технология не оказывает негативного воздействия на поверхностные водные объекты. Потребление водных ресурсов, а также водоотведение в период осуществления технологии в соответствии с Регламентом не производится.

Возможным аспектом воздействия предлагаемой Технологии на водные объекты является возможная миграция веществ из готового продукта – Рекультиванта на основе золошлакового материала в поверхностные и подземные воды после его применения для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель. Однако, опираясь на то, что технология не применима на землях водного фонда, что указано в Регламенте в разделе 1, и, в соответствии, с ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, где указано, что производство Продукта происходит в специальной осушенной карте, которая предусматривает отвод стекающего поверхностного стока, очевидно, что при производстве и применении Продукта воздействие на поверхностные объекты исключено.

Анализируя, воздействие производства Продукта на подземные воды, стоит заметить, что, согласно ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, производство Продукта происходит в специальной осушенной карте, которая специально оборудована так, чтобы процесс производства не оказывал влияния на подземные воды. Таким образом, воздействие на подземные воды может оказываться лишь при применении Продукта. Фильтрующий сток Продукта будет содержать такие вещества, как медь, цинк, никель, свинец, мышьяк, железо, алюминий, марганец, хром, кальций и хлорид-ион.

Было установлено, что уже второй пролив Продукта объемом воды в количестве 20% от годового количества осадков приводит к полному снижению токсичности фильтрационного стока по отношению к гидробионтам, что подробно описано в разделе 4 материалов ОВОС.

Во избежание попадания загрязняющих веществ в подземные воды в Регламенте предусмотрены следующие ограничительные требования:

1. Предпроектные изыскания для разработки проекта рекультивации или проектной документации с применением ЗШМ-1 и ЗШМ-2 должны предусматривать

изучение гидрогеологических параметров территории, отражающих наличие или отсутствие гидравлической связи с подземными водоносными горизонтами;

2. В случае смыкания грунтовых вод с основанием (днищем) выемки подлежащей рекультивации и вертикальной планировки с применением ЗШМ в проекте рекультивации или проектной документации предусматривается обустройство противифльтрационного искусственного экрана (специфика данного экрана подробно описана в Регламенте).

Таким образом, воздействие Продукта на подземные воды оценивается, как умеренное, локальное и не длительное.

Оценка воздействия планируемой деятельности на земельные ресурсы и почвенный покров

При выполнении ООО «Байкальская энергетическая компания» технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков, принадлежащих ей на законных основаниях вторичными материальными ресурсами, включает в себя воссоздание первоначального рельефа местности путем обратной засыпки котлована (земляной выемки) до дневных отметок поверхности земли и дальнейшим проведением биологических мероприятий по рекультивации. Осуществление технических мероприятий по рекультивации земель не приводит к изменению рельефа местности, нарушению транспортных и хозяйственных связей, не оказывает влияния на геологическую среду, не приводит к нерациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова.

Основным видом воздействия на почвы при осуществлении технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков вторичными материальными ресурсами выступает потенциально возможная внутripочвенная миграция загрязняющих веществ на территории, прилегающей к рекультивированным земельным участкам, механическое воздействие (в период проведения рекультивационных работ), а также с возможным геохимическим загрязнением в случае возникновения аварий.

Транспортировка Продукта производится автомобильным бортовым транспортом в соответствии с требованиями к перевозке грузов, действующими на данных видах транспорта. Транспортировка Продукта должна исключать потери и загрязнение окружающей среды по пути следования просыпками готовой продукции, а также при проведении погрузочно-разгрузочных работ. Ответственность за соблюдение требований к перевозке грузов, действующих на данных видах транспорта, при транспортировке Продукта, несет собственник готовой продукции.

Таким образом, максимально минимизировать негативные воздействия при реализации Технологии на прилегающие к рекультивируемому земельному участку

территории позволит проведение мероприятий по охране земельных ресурсов. При достаточном выполнении перечисленных мероприятий по защите почвы негативное воздействие на них можно считать регулируемым.

Оценка воздействия планируемой деятельности на растительный и животный мир

Прямое воздействие на растительный покров и животный мир при применении Технологии отсутствует. Воздействие на рассматриваемые компоненты природной среды может быть оказано при осуществлении технических мероприятий по рекультивации земель на земельных участках и прилегающих к ним территориях.

Воздействие на растительный покров территорий, прилегающих к рекультивируемому земельному участку, может осуществляться в нескольких направлениях:

- механические повреждения древостоя, подроста, подлеска, напочвенного покрова на площадках, сопредельных с полосой отвода под рекультивационные работы;
- нарушение гидрологического режима территории и, как следствие этого, изменение структуры фитоценозов;
- химическое загрязнение выбросами вредных веществ в атмосферу и в результате этого уничтожения и изменение растительных группировок.

Согласно литературным данным, на земельных участках, нарушенных карьерными выемками, обычно фиксируется обедненный флористический состав, отличающийся уменьшенным по сравнению с фоновыми участками биоразнообразием. Процессы самовосстановления растительного покрова нарушенных земельных участков обычно сопровождается заселением «сорными» видами трав и мелких кустарников. Характерными для нарушенных участков является невысокая плотность зарастания (до 1-2%) и низкое видовое разнообразие (2-5 видов) при высокой активности заселения и энергии роста растений.

За счет проведения технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков, а далее и биологических мероприятий по рекультивации, предусматривается восстановление рельефа поверхности, формирование плодородного слоя почвы и посева растений, что должно обеспечить увеличение биоразнообразия.

Работы по осуществлению технических мероприятий по рекультивации нарушенных земельных участков с применением Технологии могут повлечь как прямое, так и косвенное воздействие на фауну территорий непосредственно в районе рекультивации. При безаварийной работе основные негативные факторы будут выражены:

- в гибели животных на постоянном землеотводе (в основном беспозвоночные и мелкие наземные позвоночные животные);
- в изменении кормовой базы, потере местообитаний;
- в усилении фактора беспокойства, связанного с присутствием людей и работой техники.

Прямое и косвенное влияния работ по рекультивации на рыб и других гидробионтов не будет оказываться, т.к. проектом предусмотрены особые требования к нарушенным земельным участкам, которые расположены вне земель водного фонда.

Оценка воздействия планируемой деятельности на особо охраняемые природные территории и памятники историко-культурного наследия

Реализация Технологии и применение Продукции не предполагается на особо охраняемых природных территориях и памятниках историко-культурного наследия. Соответственно, негативного воздействия на них не будет оказано.

Характеристика отходов, образующихся при применении Технологии, и их воздействия на окружающую среду

Образование отходов при реализации Технологии происходит в результате осуществления процессов: эксплуатации автотранспорта, спецтехники, оборудования, жизнедеятельности персонала, выполняющих работы на специализированном объекте.

Отходы, образующиеся в результате реализации Технологии (отходы от автотранспорта, спецтехники, оборудования, жизнедеятельности персонала), являются теми же видами отходов, что и при осуществлении основной деятельности предприятия ООО «Байкальская энергетическая компания». Поэтому, дополнительных мероприятий по обустройству объектов накопления отходов не производится, обращение с данными видами отходов осуществляется в соответствии с существующей системой обращения отходов на предприятии.

Обращение с отходами проводится в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами и Порядком осуществления производственного контроля в области обращения с отходами ООО «Байкальская энергетическая компания».

Таким образом, обращение с отходами при их утилизации не приводит к негативному воздействию на компоненты природной среды при соблюдении требований безопасности, обеспечивающих предотвращение аварийных ситуаций.

14.5. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИМЕНЯЕМОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Новая технология «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» ООО «Байкальская энергетическая компания» предусматривает применение золошлакового материала-1 и золошлакового материала-2 для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной, производимого Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ. Процесс производства, характеристики и свойства ЗШМ-1 и ЗШМ-2 регламентируется Технологическим регламентом – ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 «Производство золошлакового материала Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ».

Золошлаковый материал - 1 и золошлаковый материал - 2 может использоваться в следующих целях:

для осуществления технических мероприятий по рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых;

для планировки естественных неровностей рельефа, предусмотренных проектами строительства;

для рекультивации свалок и полигонов ТКО (технический этап);

для обратной засыпки котлованов и выемок при проведении строительных работ.

Подтверждение соответствия качества осуществляется в соответствии с ТР производства ЗШМ.

ЗШМ-1 используется с учетом назначения земель различных категорий, предусмотренных Земельным Кодексом РФ, в границах земель следующих категорий: земель лесного фонда; земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения; земель населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения.

ЗШМ-2 используется с учетом назначения земель различных категорий, предусмотренных Земельным Кодексом РФ, в границах земель следующих категорий: земель лесного фонда; земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения; земель населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения.

Не допускается использовать ЗШМ-1 и ЗШМ-2 для проведения технических мероприятий по рекультивации земельных участков на землях сельскохозяйственного

назначения; землях населенных пунктов в зонах: жилых, общественно-деловых, рекреационных, сельскохозяйственного использования; землях водного фонда; землях особо охраняемых территорий, центральной зоны Байкальской природной территории.

Мероприятия технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, осуществляются в соответствии с проектами рекультивации земель, проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения, разработанными и утвержденными в установленном порядке.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ, НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ И МЕТОДИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ, А ТАКЖЕ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ISO 5667-11:2009 «Качество воды. Отбор проб. Часть 11. Руководство по отбору проб грунтовых вод».
2. Wang X., Sun C., Gao S., Wang L., Shuokui H. Validation of germination rate and root elongation as indicator to assess phytotoxicity with *Cucumis sativus*// Chemosphere, 2001. V. 44. №8. – Pp. 1711-1721.)
3. Водный кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ (с Изменениями)
4. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). – Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994, 290 с.
5. ВСН 29-85 (Минсельстрой СССР) «Проектирование мелкозаглубленных фундаментов малоэтажных сельских зданий на пучинистых грунтах»
6. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
7. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»
8. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов
9. ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков»
10. ГОСТ 17.1.3.13-86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения»
11. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия (с Изменением N 1)
12. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков
13. ГОСТ 17.4.1.02-83 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения»
14. ГОСТ 17.4.2.03-86 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Паспорт почв»
15. ГОСТ 17.4.3.01-2017 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб
16. ГОСТ 17.4.3.03-85 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ»

17. ГОСТ 17.4.3.04-85 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения»
18. ГОСТ 17.4.3.06-86 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ»
19. ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа
20. ГОСТ Р 59060-2020 «Охрана окружающей среды. Классификация нарушенных земель в целях рекультивации»
21. ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель»
22. ГОСТ Р 59057-2020 «Охрана окружающей среды. Земли Общие требования по рекультивации нарушенных земель»
23. ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»
24. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация
25. ГОСТ 26483-85 «Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО»
26. ГОСТ 26713-85 «Удобрения органические. Метод определения влаги и сухого остатка»
27. ГОСТ 26714-85 «Удобрения органические. Метод определения золы»
28. ГОСТ 28622-2012 «Грунты. Метод лабораторного определения степени пучинистости»
29. ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения»
30. ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб»
31. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
32. ГОСТ Р 31859-2012 «Вода. Метод определения химического потребления кислорода»
33. ГОСТ Р 51661.4-2000 «Торф нейтрализованный. Технические условия»
34. ГОСТ Р 54534-2011 «Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Требования при использовании для рекультивации нарушенных земель»
35. ГОСТ Р 8.563-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений»

36. ГОСТ Р 8.589.2001 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения»

37. Долгодворова А.П., Воронина Л.П. Оценка действия селена на растения ярового ячменя (*Hordeum Vulgare* L.) на фоне внесения минеральных удобрений// Проблемы агрохимии и экологии, 2014. № 4 – с. 23-27.

38. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ

39. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, утв. Минстроем России 5 ноября 1996 г.

40. Кабиров Р.Р., Сагитова А.Р., Суханова Н.В. Разработка и использование многокомпонентной тест-системы для оценки токсичности почвенного покрова городской территории// Экология, 1997. № 6. – с. 408-411.

41. Лисовицкая О.В., Терехова В.А. Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения// Доклады по экологическому почвоведению, 2010. Том 1. № 13. – с. 1-18.

42. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель» (утв. письмом Минприроды России от 9 марта 1995 г. №25/8-34)

43. МУК 4.2.3695-21 Методы микробиологического контроля почвы. Методические указания (утв. руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главный государственный санитарный врач Российской Федерации А.Ю.Попова 2 июня 2021 г)

44. МУ 2.1.7.2657-10 «Энтомологические методы исследования почвы населенных мест на наличие преимагинальных стадий синантропных мух»

45. МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: Методические указания»

46. МУ 4.2.2723-10 «Лабораторная диагностика сальмонеллез, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды»

47. МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований»

48. ПНД Ф 12.1:2.2.2.2.3:3.2-03 (изд. 2014 г.) «Отбор проб почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления»

49. ПНД Ф 14.1:2.3:4.123-97 (ФР.1.31.2007.03796) «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n-дней инкубации (БПКполн.) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах»

50. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. N 304 "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (с изменениями и дополнениями от 20 декабря 2019 г.)

51. Приказ Госкомэкологии России от 16 мая 2000 г. № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации»

52. Приказ Минприроды России (Министерство природных ресурсов и экологии РФ) от 06 июня 2017 г. №273 "Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе" 15 августа 2017

53. Приказ Минприроды России от 29 декабря 1995 года № 539 «Об утверждении Инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности»

54. Приказ Минприроды России от 4 декабря 2014 года № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду»

55. Заменить: Приказ МПР России от 29 декабря 2020 года №1118 «Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для водопользователей»

56. РД 52.18.289-90 Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом (с Изменением № 1)

57. РД 52.18.595-96 «Федеральный перечень Методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды (с Изменениями № 1, 2, 3, 4)»

58. РД 52.44.2-94 «Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой»

59. Рекомендации Р 52.24.353-2012 «Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод» (утв. Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды 10 мая 2012 г.).

60. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»

61. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям,

эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

62. ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 «Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений»

63. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (в новой редакции, изменение 1 СанПиН 2.2.1/2.1.1.2361-08)

64. СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) «Нормы радиационной безопасности»

65. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

66. СП 131.13330.2020 Строительная климатология

67. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1)

68. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 (с Изменением N 1)

69. СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности»

70. Справочник проектировщика. Защита от шума в строительстве» (под редакцией Осипова Г.Л., М., Стройиздат, 1993 г.)

71. Терехова В.А. Воронина Л.П., Николаева О.В., Бардина Т.В., Калмацкая О.А., Кирюшина А.П., Учанов П.В., Креславский В.Д., Васильева Г.К. Применение фитотестирования для решения задач экологического почвоведения// Использование и охрана природных ресурсов в России, 2016. № 3 (147). – с.37-40

72. Терехова В.А., Домашнев Д.Б., Каниськин М.А., Степачев А.В. Экоотоксикологическая оценка повышенного содержания фосфора в почвогрунте по тест-реакциям растений на разных стадиях развития// Проблемы агрохимии и экологии, 2009, № 3, с 21-26.

73. Терехова В.А., Домашнев Д.Б., Каниськин М.А., Степачев А.В. Экоотоксикологическая оценка повышенного содержания фосфора в почвогрунте по тест-реакциям растений на разных стадиях развития// Проблемы агрохимии и экологии, 2009, № 3, с 21-26; 5. Терехова В.А. Биотестирование почв: подходы и проблемы// Почвоведение. 2011. № 2. – с. 190-198).

74. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

75. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

76. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»
77. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»
78. Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире»
79. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
80. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
81. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
82. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
83. ФР.1.38.2011.10712 «Методика измерений удельной активности природных радионуклидов, цезия-137, стронция-90 в пробах объектов окружающей среды и продукции промышленных предприятий с применением спектрометра-радиометра гамма-и бета-излучений и гамма-спектрометра»