



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО ПРОБЛЕМАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

«ЭКОТЕРРА»

Ленинские горы, Научный парк МГУ,
владение 1, строение 77, Москва, 119899
Тел./факс: (495) 939-22-84, 939-38-59
E-mail: eco-terra@yandex.ru, <http://www.eco-terra.ru>

ОКПО 291517777, ОГРН 1037739759177,
ИНН/КПП 7729407742/772901001

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
АНО «Экотерра», чл.-корр. РАН

С.А. Шоба



**Материалы апробации технологии «Применение
золошлакового материала для производства работ
технического этапа рекультивации нарушенных земель
и вертикальной планировки»**

Москва, 2021 г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Технологическая схема производства работ по апробации технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки».....	5
2. Подготовительный этап апробации технологии	7
2.1. <i>Выбор земельного участка для проведения апробации</i>	<i>7</i>
3. Технический этап апробации технологии.....	12
3.1. <i>Качество исходного сырья.....</i>	<i>12</i>
3.1.1. <i>Исследование физико-механических характеристик ЗШМ.....</i>	<i>13</i>
3.1.2. <i>Количественный химический анализ ЗШМ.....</i>	<i>15</i>
3.1.3. <i>Исследование радиационной активности ЗШМ.....</i>	<i>16</i>
3.1.4. <i>Оценка токсичности пробы ЗШМ.....</i>	<i>17</i>
3.2. <i>Формирование участков ОПИ.....</i>	<i>19</i>
3.3. <i>Транспортировка готовой Продукции и засыпка участков ОПИ</i>	<i>21</i>
3.4. <i>Биологический этап апробации.....</i>	<i>23</i>
4. Оценка воздействия Продукции на состояние компонентов природной среды.....	26
5. Статистическая обработка результатов оценки воздействия Продукции на компоненты природной среды	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	46
Перечень использованных нормативных, нормативно-технических и методических документов.....	47
Приложения.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие Материалы апробации технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» (далее - Материалы апробации), разработаны для обоснования проекта технической документации на новую технологию ООО «Байкальская энергетическая компания» - «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки».

Содержание процесса применения золошлаковых материалов (далее – ЗШМ) установлено технологическим регламентом применения золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки (далее - Регламент), образующихся в результате деятельности Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ филиала ООО «Байкальская энергетическая компания». Характеристика образующихся продуктов ЗШМ-1 и ЗШМ-2 (далее – Продукция) и требования к их составу и свойствам регламентируются нормативным документом «Производство золошлакового материала Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ» и ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 (далее - ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020).

Использование готовой Продукции возможно только после подтверждения ее соответствия требованиям и условиям, изложенным в ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 и Регламенте, что исключает возможность негативного воздействия Продукции ненадлежащего качества на компоненты природной среды.

Апробация технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» (далее – апробация технологии) проводилась на территории с техногенным ландшафтом, сформированным в результате добычи полезных ископаемых. Правообладателем территории, отведенной под апробацию, является компания ООО «Производственная компания инертные материалы». Основная информация о земельном участке представлена в разделе 2.1. настоящего отчета.

Апробация Технологии проводилась на основании программы проведения опытно-промышленных испытаний, утвержденной Техническим директором Шелеховского участка Н-ИТЭЦ и согласованной с директором ООО ПК «ИНЭМ» (собственником земельного участка). Соответствующая программа представлена в приложениях.

ЦЕЛЬ апробации технологии: обоснование технологических решений, предусмотренных технологическим регламентом на применение продукции, получаемой из промышленного побочного продукта, образующегося при сжигании угля на ТЭЦ – золошлаковой смеси, для проведения работ по рекультивации нарушенных 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, с целью приведения таких земель в состояние, пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием.

Для достижения поставленной цели решались следующие **ЗАДАЧИ**:

- выбор нарушенного земельного участка для проведения апробации технологии в соответствии с требованиями Регламента;
- исследование свойств готовой Продукции в соответствии с ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 с целью подтверждения ее безопасности для окружающей среды;
- исследование качественных характеристик земельного участка до начала апробации (установление наличия и характера загрязнения компонентов природной среды на нарушенном земельном участке, если таковое имеется);
- выявление наличия, либо отсутствия негативного воздействия Технологии на компоненты природной среды на опытных площадках в рамках апробации технологии;
- доработка технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» в случае выявления несоответствия характеристик готовой Продукции нормативным характеристикам, определенным Регламентом и ТУ ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, или при наличии воздействия Продукции на компоненты природной среды.

Результаты апробации технологии позволят получить экспериментальные данные, характеризующие качество получаемой Продукции, и оценить возможность ее применения, в зависимости от характеристик рекультивируемых земельных участков.

Апробация технологии планировалась и проводилась сотрудниками АНО «Экспертно-аналитический центр по проблемам окружающей среды «Экотерра»:

- Горленко А.С. – заместитель генерального директора по науке, к.б.н.,
- Морозов А.Д. – ведущий специалист отдела управления отходами;
- Бондаренко Е.В. – ведущий специалист отдела управления отходами.

1. Технологическая схема производства работ по апробации технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки».

Апробация технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» проводилась на землях следующей категории – земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения. Установленный вид разрешенного использования: производственная деятельность – для добычи полезных ископаемых (земельный участок к/н 38:27:020016:3).

Для апробации технологии в природных условиях был принят следующий поэтапный алгоритм действий:

1. Подготовительный этап, включающий:

- выбор земельного участка для проведения апробации технологии и оценка его соответствия требованиям, приведенным в разделе 2.3 Регламента;
- выбор площадки золошлакоотвала с Продукцией, соответствующей требованиям раздела 7 ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020;
- разработку проекта рекультивации, включающего сведения о предполагаемой конфигурации участка ОПИ, технологические схемы, типы и виды оборудования для отсыпки и уплотнения применяемой Продукции, необходимое количество Продукции, рекомендации по проведению биологического этапа рекультивации. Общие требования к содержанию проекта рекультивации приведены в разделе 2.4. Регламента;
- подготовку плана по работе специализированной техники для организации участков опытно-промышленных испытаний (далее – участок ОПИ) на выбранном земельном участке для реализации технологии в природных условиях.

2. Технический этап, включающий:

- оценку соответствия применяемой Продукции – золошлаковых материалов, полученных в процессе обезвоживания золошлаковой смеси, до требуемых показателей, указанных в разделе 7 ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020;
- исследование качественных характеристик земельного участка до начала апробации (установление наличия и характера загрязнения компонентов природной среды

на нарушенном земельном участке, если таковое имеется) – отбор проб почвы, поверхностной воды, грунтовой воды, оценка видового разнообразия растений;

- формирование участков ОПИ в соответствии с разработанным проектом рекультивации;
- доставку Продукции на земельный участок, выбранный для проведения апробации;
- использование Продукции для восстановления техногенного рельефа путем засыпки котлованов на опытных площадках;
- проведение биологического этапа рекультивации путем посева семян многолетних травянистых растений на поверхности участков ОПИ.

3. Заключительный этап, включающий:

- оценку воздействия Технологии на компоненты природной среды на территории, прилегающей к опытным площадкам – повторный отбор проб почвы, поверхностной воды, грунтовой воды;
- статистический анализ полученных результатов исследований;
- рекомендации по доработке нормативно-технической документации на разрабатываемую Технологию «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки», в случае выявления её негативного воздействия на сопредельные среды.

2. Подготовительный этап апробации технологии

2.1. Выбор земельного участка для проведения апробации

В соответствии с Регламентом, Технология применения ЗШМ подразумевает использование Продукции на территории буферной зоны и экологической зоны атмосферного влияния Байкальской природной территории. Таким образом, при выборе земельного участка, необходимо руководствоваться следующими условиями:

Нарушенный земельный участок должен быть расположен в Иркутской области;

Нарушенный земельный участок должен быть 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 РФ;

Земельный участок должен иметь техногенный ландшафт, сформированный в результате реализации одного из видов хозяйственной деятельности:

- при строительстве объектов капитального строительства производственного и непроизводственного назначения;
- при открытых горных работах;
- при складировании промышленных, строительных и твердых коммунальных отходов;
- при строительстве линейных сооружений.

Для апробации Технологии был выбран нарушенный земельный участок, сформировавшийся в результате добычи полезных ископаемых (песчано-гравийной смеси). Правообладателем участка является компания ООО «Производственная компания инертные материалы». Участок расположен по адресу: Иркутская обл., Шелеховский р-н, за лагерем «Авиатор», между автодорогой с.Смоленщина – п. Чистые Ключи и карьером «Солдатский». Категория земель – земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения. Площадь земельного участка 78000 +/- 198 кв.м. Кадастровый номер 38:27:020016:3. Фотографии нарушенного земельного участка проиллюстрированы на рисунках 1 - 2, свидетельство о праве владения участком представлено в приложениях.

В таблице 1 приведена оценка возможности применения технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» для выбранного земельного участка.



Рисунок 1. Фотография нарушенного земельного участка, подлежащего рекультивации.



Рисунок 2. Фотография нарушенного земельного участка, подлежащего рекультивации.

Таблица 1. Критерии оценки возможности рекультивации и вертикальной планировки с применением ЗШМ.

Оцениваемые показатели нарушенного земельного участка	Градации оцениваемых показателей	Оценка возможности применения технологии	Оценка земельного участка, выбранного для проведения апробации технологии	Решение
Категория земель, назначение территориальных зон и территорий, в границах которых находится нарушенный земельный участок	Земли сельскохозяйственного назначения; земли населенных пунктов в жилых, общественно-деловых, рекреационных, особо охраняемых зонах; земли водного фонда, земли особо охраняемых территорий и объектов.	Технология не применяется	-	-
	Земли лесного фонда; земли населенных пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения; земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земли иного специального назначения.	Технология применяется	Земли лесного фонда; земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения; земли населённых пунктов следующих территориальных зон: производственных, инженерной и транспортной инфраструктур, специального назначения	Соответствует
Характер нарушения	Нарушение только в связи с формированием карьерных выемок, не сопровождающимся загрязнением компонентов природной среды на нарушенном земельном участке.	Технология применяется	Земельный участок не загрязнен, на участке выполнено изъятие грунта для проведения апробации технологии	Соответствует
	Иные нарушения, сопровождающиеся загрязнением компонентов природной среды на нарушенном земельном участке за исключением загрязнением отходами твердого агрегатного состояния.	Технология не применяется	-	-

Продолжение таблицы 1. Критерии оценки возможности рекультивации и вертикальной планировки с применением ЗШМ.

Оцениваемые показатели нарушенного земельного участка	Градации оцениваемых показателей	Оценка возможности применения технологии	Оценка земельного участка, выбранного для проведения апробации технологии	Решение
Загрязнение компонентов природной среды на нарушенном земельном участке, за исключением отходов твердого агрегатного состояния	Не выявлено	Технология применяется	-	-
	Выявлено	Технология применяется после проведения дополнительных работ. Требуется создание искусственного непроницаемого экрана	По результатам КХА проб на нарушенном земельном участке наблюдается превышение по содержанию тяжелых металлов (меди, никеля, цинка, марганца). При проведении апробации на участках опытно промышленных испытаний будет предусмотрен противофильтрационный экран	Соответствует
Конфигурация рекультивируемого участка	Обеспечивает возможность обратной засыпки с применением спец. автотехники	Технология применяется	Выемка имеет вид квадрата, прямоугольника площадью 9 м ²	Соответствует
	Не обеспечивает возможность обратной засыпки с применением спец. автотехники	Технология не применяется	-	-

По результатам проведенной оценки установлено, что все экспериментальные участки соответствовали по всем критериям оценки условиям Регламента. Таким образом, выбранный участок полностью соответствует требованиям Регламента и подходит для организации работ технического этапа рекультивации нарушенных земель.

2.2. Разработка проекта рекультивации

Для проведения апробации Технологии применения ЗШМ был разработан проект рекультивации, включающий сведения о предполагаемой конфигурации участка ОПИ, технологические схемы, типы и виды оборудования для отсыпки и уплотнения применяемой Продукции, необходимое количество Продукции, рекомендации по проведению биологического этапа рекультивации. Проект составлен с учетом общих требований к содержанию проекта рекультивации, в разделе 2.4. Регламента.

Разработанный проект утвержден генеральным директором ООО «ЭПИцентр» и согласован с техническим директором Шелеховского участка Н-ИТЭЦ и собственником земельного участка, подлежащего рекультивации. Проект рекультивации представлен в приложениях.

2.3. Разработка плана по работе специализированной техники.

В рамках апробации Технологии составлен план по работе специализированной техники для организации участков опытно-промышленных испытаний на выбранном земельном участке для реализации технологии в природных условиях. План работ по работе специализированной техники представлен в приложениях.

3. Технический этап апробации технологии

3.1. Качество исходного сырья

Исходным сырьем для получения Продукции (ЗШМ) являются вторичные материальные ресурсы - золошлаковая смесь (далее – ЗШС), образованная в результате термохимических превращений неорганической части топлива (бурый уголь Мугунского и Азейского угольных разрезов) при сгорании в топках котлов ШУ Н-ИТЭЦ, перемещенная посредством гидротранспорта на золошлакоотвал. После заполнения рабочей карты золошлакоотвала начинается процесс обезвоживания ЗШС за счет понижение уровня воды в осушаемой карте. При доведении показателей качества ЗШС до требований, установленных ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, образуется ЗШМ.

Требования, установленные в ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, направлены на контроль применяемого материала по: физико-механическим показателям, содержанию нормируемых химических веществ, радиационной безопасности. Для проведения апробации необходимо было установить соответствие исходного материала (ЗШМ) данным требованиям.

Для установления требуемых характеристик материала были отобраны индивидуальные пробы ЗШМ из первой осушенной карты золошлакоотвала Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ (рис. 3). Отобранные пробы были распределены пространственно и глубинно. Для осуществления пространственного пробоотбора намечалась пробная площадка в виде квадрата со сторонами не менее 10 м, отбор происходил по схеме конверта – 5 единичных проб из каждого угла и центра квадрата. Для осуществления глубинного пробоотбора точечные пробы отбирали на разных глубинах – 0-10 см и 10-50 см. Таким образом, с осушенной карты было отобрано 10 индивидуальных проб, из которых в дальнейшем получили одну объединенную пробу массой не менее 10 кг. Данная проба была направлена на контроль показателей, регламентируемых ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 (физико-механические характеристики, содержание нормируемых химических веществ, активность радионуклидов), а также на проведение дополнительного анализа по определению отсутствия/наличия токсических свойств – биотестирование на двух тест-организмах из разных таксономических групп гидробионтов (простейшие и ракообразные).

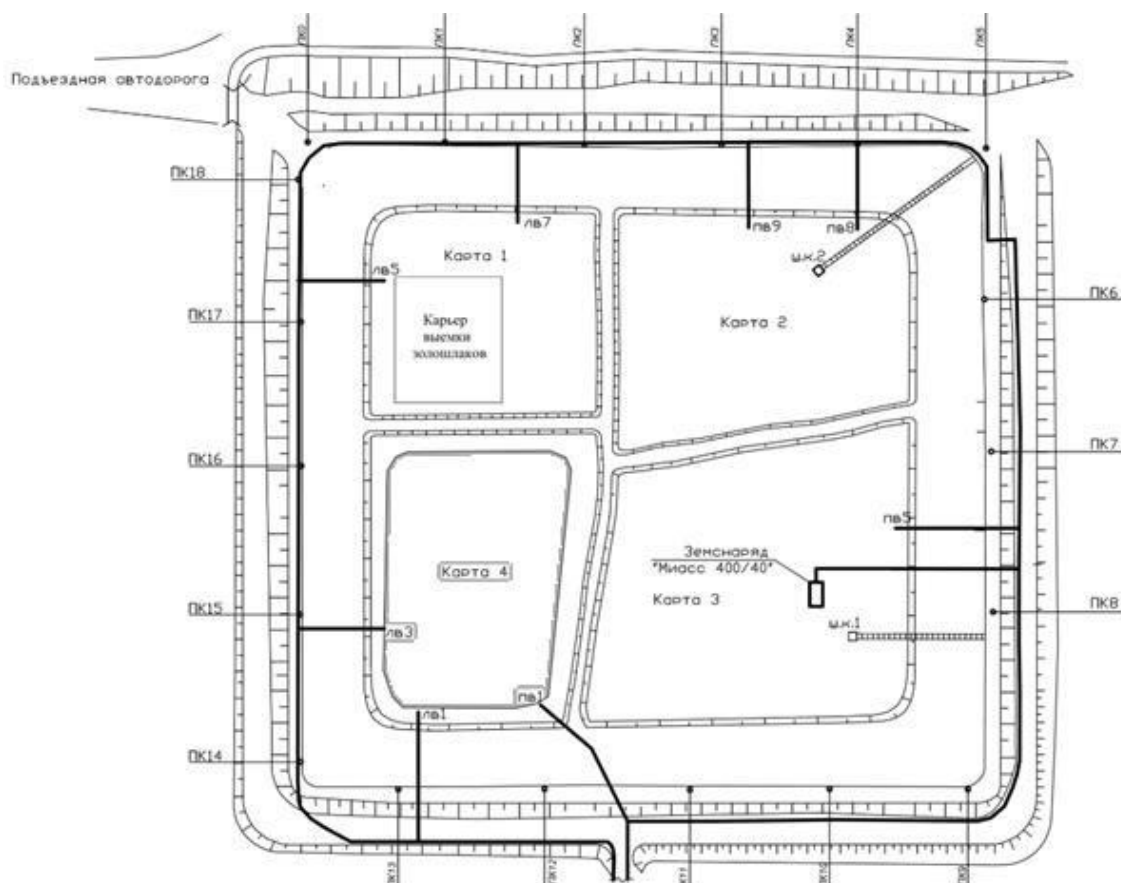


Рисунок 3. Карта золошлакоотвала Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ.

3.1.1. Исследование физико-механических характеристик ЗШМ

Комплекс работ по исследованию физических свойств отобранной пробы ЗШМ проводился в испытательной лаборатории ООО «Петромоделинг Лаб» (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ГР02 от 30.05.2018). 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 2.

На основании проведенного исследования ЗШМ характеризуется как песок пылеватый однородный (согласно ГОСТ 25100-2011) и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к физико-механическим характеристикам материала в технической документации, вследствие чего может классифицироваться как Продукт – ЗШМ-1 / ЗШМ-2.

Таблица 2. Результаты анализа физических свойств ЗШМ.

Номер 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}		W _g	ρ _s	W	ρ	ρ _{min}	ρ _{max}	e	e _{max}	e _{min}	φ _s	φ _w	K _ф	K _{ф, max}	K _{ф, min}	
13456	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.

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

3.1.2. Количественный химический анализ ЗШМ

Исследуемая проба ЗШМ была направлена на химические исследования для определения содержания подвижных и валовых форм тяжелых металлов, нефтепродуктов, pH солевой вытяжки. Анализ пробы проводился в ФИЦ "Почвенный институт им. В.В. Докучаева" (аттестат аккредитации №РА.RU.21HE32 от 15.05.2018).

Определение водородного показателя солевой вытяжки осуществлялось 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 метилом, 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 проводили в экстракте, получаемом с применением азотной кислоты, с концентрацией 0,5 моль/дм³ при нагреве 90 °С в течении 3-х часов (методика М-МВИ-80-2008).

Результаты проведенного количественного химического анализа приведены в таблице 3, протокол исследования №220-П от 02.06.2021 г. представлен Приложениях.

Таблица 3. Результаты количественного химического анализа ЗШМ.

№ п/п	рН (kcl)	Бенз(а) пирен, мг/кг	Н/П мг/г	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	Cu	As	Ni	Pb	Zn	Mn	Hg мг/кг
				Подвижные, мг/кг				Валовые, мг/кг							
ПДК и ОДК в почве (СанПиН 1.2.3685-21)	-	0,02	-	3,0	23,0	4,0	6,0	0,5	33,0	2,0	20,0	32,0	55,0	1500	2,1
ТР Н-ИТЭЦ БЭК.402.001- 2020 (ЗШМ-2)	-	0,02	<1	32	23,0	13	6,0	0,55	553	18,2	120,6	92	277	1500	2,1
1224 (ЗШМ)	8,59	<0,005	0,023	31,9	15,7	12,9	<1,0	<1,0	120,5	<1,0	44,7	7,0	33,5	690,1	<0,005

Результаты исследования химических характеристик ЗШМ показали, что концентрации тяжелых металлов превышают требования СанПиН 1.2.3685-21 и находятся в границах предельных значений качественных характеристик ЗШМ. В соответствии с пунктом 2.4.1.1. Регламента, при использовании материала с показателями, превышающими требования СанПиН 1.2.3685-21, потребуется обустройство

противофильтрационного экрана (далее – ПФЭ) в случае смыкания площадки апробации с грунтовыми водами. Тем не менее, химические показатели применяемого материала укладываются в требования Регламента к химическим показателям материала, и исследуемый ЗШМ может классифицироваться как Продукт – ЗШМ-2.

3.1.3. Исследование радиационной активности ЗШМ

Определение естественных радионуклидов (ЕРН) производится путем гамма-спектрометрического анализа проб. Для определения радиационной безопасности ЗШМ 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».

В соответствии с нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009) эффективная удельная активность (Аэфф) 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 пробе ЗШМ представлены в таблице 4.

Таблица 4. Средние значения удельной активности радионуклидов и удельная эффективная активность естественных радионуклидов в пробе ЗШМ.

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

Протокол №2-ПР от 29.01.2021, ФИЦ «ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА», (см. Приложения).

Исходя из результатов определения активности радионуклидов, проба ЗШМ не загрязнена техногенным радионуклидом ^{137}Cs и характеризуются низкой удельной активностью цезия, тем самым соответствуя требованиям Регламента.

3.1.4. Оценка токсичности пробы ЗШМ

Методика определения токсичности методом биотестирования заключается в определении безвредной кратности разведения в водных вытяжках для двух тест-объектов разных таксономических групп. Методика для ЗШМ (ФР.1.39.2007.04104, ПНД Ф.Т.16.3.12-07) заключается в определении смертности тест-организмов: *Paramecium caudatum* Erenberg и *Ceriodaphnia affinis* Liljeborg под воздействием токсических веществ в водных вытяжках из ЗШМ. 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 ЗШМ 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 ЗШМ 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 ЗШМ и их соответствие с классом опасности приведены в таблице 5.

Таблица 5. Соответствие значения кратности разведения водной вытяжки ЗШМ с классом опасности.

Класс опасности отхода	Кратность (K_p) 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	$K_p = 1$

Отбор пробы для проведения биотестирования задокументирован актом отбора проб №1224 (см. Приложения). Отобранная проба передавалась в Лабораторию

экотоксикологического анализа почв факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050).

Работы по установлению токсичности исследуемой пробы ЗШМ (по безвредной кратности разведения водной вытяжки) проводили на двух тест-организмах из разных таксономических групп гидробионтов (простейшие и ракообразные):

- Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. (ФР.1.39.2007.03222);

- Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных вод, сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg. (ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1:2:3.13-06 / 16.1:2.3:3.10-06);

Результаты проведенного биотестирования отобранной пробы, с указанием места отбора, приведены в таблице 6. Протокол биотестирования №1224 представлен в Приложениях.

Таблица 6. Оценка токсичности пробы ЗШМ.

Проба №	рН	Соле-содержание NaCl, г/дм ³	Результаты биотестирования							
			<i>Paramecium caudatum</i> Erenberg, % гибели				<i>Daphnia magna</i> Straus, % гибели			
			1	100	1000	10000	1	100	1000	10000
1224	8,59	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00
	Площадка золошлакоотвала Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ (1 карта) Объединенная проба из 5 точечных проб на расстоянии 10 м, глубина отбора 0-50 см									

На основании проведенного биотестирования можно утверждать, что отобранная проба характеризуется отсутствием токсического воздействия на тест-объекты.

Таким образом, проведенные в рамках контроля комплексные лабораторные исследования качества ЗШМ, позволяют сделать вывод о соответствии последнего всем требованиям, предъявляемым в технической документации. ЗШМ, складываемая на первой карте золошлакоотвала Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ обладает оптимальными физико-механическими, химическими (по критериям ЗШМ-2), радиационными и токсикологическими характеристиками, что в совокупности позволяет отнести данную партию материала к разряду Продукции – ЗШМ-2, и применения последней в качестве рекультиванта для восстановления нарушенных земель.

3.2. Формирование участков ОПИ

Проведение рекультивационных работ в рамках апробации включает в себя создание двух участков опытно-промышленных испытаний, имитирующих карьерную выемку. Рядом с территорией, отведенной под апробацию технологии, граничат искусственные водоемы, что может сопровождаться высоким уровнем грунтовых вод. Согласно Регламенту, при расположении рекультивируемого участка вблизи уровня залегания грунтовых вод необходимо предусмотреть наличие противофильтрационного экрана на дне такого участка. В рамках апробации Технологии формирование ПФЭ целесообразно проводить только на одном из участков ОПИ, с целью оценки эффективности его применения. Для оценки эффективности определяется степень поступления загрязняющих веществ в сопредельные среды (почвы и подземные воды) с участков с разными конфигурациями (с ПФЭ и без него).

Подготовка участков ОПИ проводилась в соответствии с разработанным проектом рекультивации (Приложение 1). Была проведена подготовка участков ОПИ у границ борта карьерной выемки с применением специализированной техники (в соответствии с разработанным планом по работам специализированной техники, Приложение 2). Была обеспечена механическая устойчивость участка (обваловка) ОПИ путем формирования системы земляных валов. Обваловка выполнялась с помощью экскаватора, из однородного, тщательно уплотненного грунта. Также на одном из участков был сформирован слой ПФЭ. Схема конфигурации участка ОПИ у борта карьерной выемки представлена на рисунке 4. Процесс формирования участков ОПИ проиллюстрирован на рисунках 5-7.

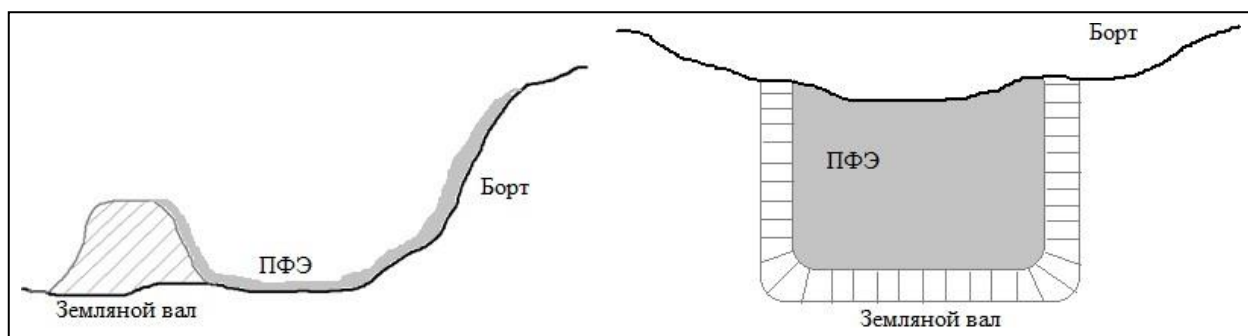


Рисунок 4. Схема конфигурации карьерной выемки.



Рисунок 5. Процесс формирования участка ОПИ с предусмотренным ПФЭ.



Рисунок 6. Формирование глиняного экрана на дне участка ОПИ.



Рисунок 7. Фотография второго участка ОПИ (конфигурация без ПФЭ).

Таким образом в ходе работ по формированию участков ОПИ были получены техногенные выемки площадью $3 \times 3 \text{ м}^2$, и глубиной 3м, с разной конфигурацией – в первом случае без противодиффузионного экрана, во втором случае с предусмотренным ПФЭ. Для формирования ПФЭ на дне участка ОПИ укладывался глиняный экран толщиной 0,2 м.

После формирования площадок ОПИ на участке апробации выполнена топографическая съема с целью получения детальной информации о рельефе участка, а также привязки объектов (участков ОПИ, дорог, водоемов) к местности - отбиты координаты контрольных точек, произведен замер их высотных показателей, обозначены границы земельного участка. Работы выполнены подрядной организацией ООО "Межевая Компания Кадастр" Результатом топографической съемки является топографический план в масштабе 1:500. Топографический план представлен в Приложении 3.

3.3. *Транспортировка готовой Продукции и засыпка участков ОПИ*

После формирования участков апробации и выполнения контроля качества полученной Продукции на соответствие требованиям Регламента и ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020, проводилась отгрузка и транспортировка готовой партии ЗШМ к участкам ОПИ. Разгрузка самосвалов с ЗШМ-2 происходила непосредственно на площадках пробации. В пределах каждой площадки была проведена обратная засыпка подготовленных котлованов Продукцией до дневных отметок поверхности обваловки. Общий объем ЗШМ-2, отсыпанный на участки ОПИ, составил около 50 м^3 .

После завершения работ по обратной засыпке котлованов на площадках апробации проводилось разравнивание Продукции и планировка поверхности площадок вручную с применением шанцевого инструмента (лопата, грабли). Результаты работ по обратной засыпке котлованов Продукцией проиллюстрированы на рисунках 8-9.



Рисунок 8. Фотография участка ОПИ (конфигурация с ПФЭ) с отсыпанным ЗШМ-2.



Рисунок 9. Фотография участка ОПИ (конфигурация без ПФЭ)
с отсыпанным ЗШМ-2.

3.4. Биологический этап апробации

Технические мероприятия по апробации Технологии завершаются биологическими мероприятиями рекультивации. Биологический этап апробации на экспериментальных участках включал формирование слоя плодородного грунта мощностью 5-10 см поверх рекультивируемого участка, рыхление вручную поверхностного слоя грунта, посев семян многолетних трав. Плодородный слой формировался из грунта, соответствующего ГОСТ Р 53381-2009 «Почвы и грунты. Грунты питательные. Технические условия». Для оценки эффективности, биологические мероприятия рекультивации достаточно проводить на одном участке ОПИ и контрольном (фоновом). Был проведен посев семян многолетних трав на фоновом участке, расположенном на территории, прилегающей к экспериментальному участку №1 (конфигурация с ПФЭ) на расстоянии 50 м. Состав смеси многолетних трав и норма высева приведена в таблице 7.

Таблица 7. Состав смеси трав, высеянных на участках

Глубина фрезерования поверхности земельного участка апробации с одновременным внесением семян многолетних трав	Горчица – 5 см, глубина заделки – 3 см Мятлик луговой – глубина заделки 1-2 см Полевица белая – 1-2 см
Состав трав, нормы высева в граммах	Горчица – 15 г/м ² Мятлик луговой – 2 г/м ² Полевица белая - 1 г/м ²
Отбор проб при достижении высоты газона	Полевица белая – 10-15 см Горчица – 10-15 см Мятлик луговой – 10-15 см
Число суток с момента начала прорастания	60 суток (2 месяца)

Для выявления возможного угнетения растительности в полевых условиях было оценено проективное покрытие травянистой растительности на экспериментальных и фоновом участках.

Проективное покрытие - показатель, определяющий относительную площадь проекции отдельных видов или их групп, ярусов и т.д. фитоценоза на поверхность почвы. Проективное покрытие может определяться в количественных или в балльных величинах. Обычно выражается в виде площади, занимаемой проекцией надземной части растений на почву в абсолютных величинах или в процентах.

Учет общего проективного покрытия травянистой растительности на экспериментальном и фоновом участках проводился в конце апробации технологии – в июле 2021 года, спустя около двух месяцев после посева многолетних трав. На каждом

участке площадью 9м² было визуально учтено отношение проекции надземных частей растений (за вычетом просветов между листьями) к общей площади, принимаемой за 100%. С целью увеличения точности учета проективного покрытия может каждая пробная площадка была разделена на 4 квадрата площадью 2,5 м² (рисунок 10). В каждом полученном квадрате покрытие учитывали отдельно, а затем определяли среднее значение.

квадрат № 1	квадрат № 2
квадрат № 3	квадрат № 4

Рисунок 10. Сетка для учета общего проективного покрытия растительности

Для оценки применяли равнодистанционную бальную шкалу Браун-Бланке:

- 1 – очень слабое покрытие – меньше 5%;
- 2 – слабое покрытие – 2-25%;
- 3 – умеренное покрытие – 25-50%;
- 4 – большое покрытие – 50-75%;
- 5 – сильное или почти сплошное покрытие – 72-100%.

Оценка общего проективного покрытия травянистой растительности на экспериментальных и фоновом участках по бальной шкале Браун-Бланке приведена в таблице 8.

Таблица 8. Оценка общего проективного покрытия травянистой растительности

Наименование участка	Наименование примененного Грунта	Отношение проекций растений к общей площади, %					Оценка проективного покрытия
		квадрат № 1	квадрат № 2	квадрат № 3	квадрат № 4	Среднее	
Фоновый участок	Питательный грунт (ГОСТ Р 53381-2009)	80	70	70	60	70	Большое покрытие
Участок ОПИ №1 (с ПФЭ)	Питательный грунт (ГОСТ Р 53381-2009)	60	70	50	60	60	Большое покрытие

Результаты визуальной оценки общего проективного покрытия показали, что проективное покрытие оценивается как «большое» на экспериментальном и фоновом участках, степень зарастания травянистой растительностью на двух участках отличается незначительно. Биологические мероприятия рекультивации нарушенного земельного участка в начале и в конце апробации представлены на рисунках 11-12.



Рисунок 11. Биологический этап рекультивации в начале апробации – посев семян.



Рисунок 12. Результаты биологического этапа рекультивации в конце апробации.

4. Оценка воздействия Продукции на состояние компонентов природной среды

Для оценки возможного негативного воздействия Продукции на состояние компонентов природной среды в ходе апробации технологии были проведены лабораторные исследования почв, прилегающих к площадкам ОПИ, а также поверхностных и подземных вод. Кроме того дополнительно были выбраны два фоновых участка для отбора проб. Качественные показатели фоновых участков позволят провести сравнение результатов оценки возможного воздействия Продукции с показателями фоновых или условно-нечтупенных почв в районе реализации технологии.

Выбор почв в качестве главного объекта исследования связан с тем, что почва как важнейший компонент окружающей среды является связывающим звеном между всеми сферами Земли и определяет протекание многих биосферных процессов. Почвенный покров как наиболее устойчивый компонент биосферы способен сопротивляться загрязнению, однако, когда негативное воздействие преодолевает это сопротивление, почва, накапливая в себе различные загрязняющие вещества, становится источником загрязнения сопредельных сред. Поэтому важно определять состояние именно почвенного покрова.

Для оценки возможного негативного воздействия Продукции в ходе апробации технологии на состояние почвы был проведен отбор проб на территории, прилегающей к каждой площадке апробации в направлении уклона рельефа по градиенту удаления от края площадки на расстоянии 5, 10 и 50 м, а также в основании площадки апробации (0 м). Все пробы отбирались с двух горизонтов – верхнего (глубина 0-10 см) и среднего (глубина 10-50 см) с применением почвенного бура Эйдельмана. Отбор проб на фоновых участках происходил методом вскрытия почвенных горизонтов - специфических слоев почвенного профиля, образовавшихся в результате воздействия почвообразовательных процессов и отличающихся от других горизонтов по морфологическим признакам, составу и свойствам. Почвенные профили, характерные для территорий, прилегающих к фоновым участкам, проиллюстрированы на рисунках 13 и 14. Пробы отбирались с каждого почвенного горизонта, в итоге с фоновых участков было отобрано 12 проб почвы.



Рисунок 13. Почвенный профиль фонового участка №1 (в 500м от площадки апробации).



Рисунок 14. Почвенный профиль фонового участка №2 (в 700м от площадки апробации).

При отборе проб почв с фоновых участков проводилось их описание, с целью установления типа почвы. Установление классификации почвы позволяет в полной мере понять почвообразовательные процессы и установить соответствие показателей химического состава почвы данного региона с показателями, характерными для данных типов почвы в целом.

Описание фонового участка №1:

0-43 см: сухой, серовато-палевый, слабовыраженная, комковатая, легкая супесь, граница ясная, слабоволнистая;

43-62 см: сухой, серый с ржавыми пятнами диаметром 1-2мм комковато-пылеватый, влажноватый, средняя супесь, обильно пронизан корнями с выраженными зонами восстановления железа, переход к следующему горизонту постепенный, волнистый, уплотненный;

62-89 см: влажноватый, видна плитчатость, палево-желтый с серо-сизыми пятнами, легкая супесь, листовато-плитчатой структуры, редкие отдельные корни, переход заметный, граница сильно-волнистая, плотный;

89-104 см: серо-коричневый с ржавыми пятнами и редкими сизыми пятнами диаметром 1-2мм, комковато-плитчатая структура, сильно плотный, легкий суглинок, переход постепенный, граница волнистая, влажноватый;

104-121 см: палево-сизый, с ржавыми пятнами диаметром 5-7мм, комковато-плитчатый, легкий суглинок, сильно плотный, редкие корни, граница заметная, переход слабо-волнистый;

121-150 см: влажноватый, палево-серо-бурый, легкая супесь комковатой структуры, слоистого сложения, уплотненный, переход заметный, граница волнистая;

150-171 см: чередования палево-сизых, и ржаво-рыжих пятен, слоистое сложение, слабовыраженная комковатая структура, песок, переход четкий, граница волнистая, рыхлый;

171+ см: слой окатанной гальки метаморфизированной породы, диаметром 2-10 см, связанной сильно ожелезненным песком

Предполагаемый тип почвы — аллювиальная, с погребенным гумусовым горизонтом (затопляемая пойма).

Описание фонового участка №2:

0-13 см: темно-гумусовый горизонт, пронизана корнями, темно-буро-коричневая, комковато-порошистая структура, влажноватая, рыхлая, супесь, переход к следующему горизонту плавный, граница волнистая, хорошо просматривается;

13-38 см: палево-коричневый, окраска неоднородная, наблюдается слоистое сложение (чередование светло-коричневых и темно-коричневых слоев, каждый толщиной около 2-3 см), влажноватый, супесь, не рыхлый, плотноватый, пронизан корнями, переход к следующему горизонту заметный, граница волнистая;

38-65 см: темно-гумусовый горизонт (погребенный), темно-коричневый, местами черный, влажноватый, комковато-зернистая структура, легкий суглинок, плотноватый, граница ясная, ровная, зигзагообразная, крупные корни, новообразования отсутствуют;

67-95 см: палево-коричневый, окраска однородная, влажноватый, песок, мелкокомковато-порошистый, плотноватый, переход к следующему горизонту постепенный, граница ровная;

95-130 см: голубовато-серо-коричневый, окраска однородная, влажный, супесь (либо песок), бесструктурный, плотноватый, наличие признаков оглеения;

130+ см: светло-серый песок с частыми включениями в виде камней с выраженными гранями, размер 2-4 см.

Предполагаемый тип почвы — аллювиальная, с погребенным гумусовым горизонтом (затопляемая пойма).

Пробы почв на участках апробации и на фоновых участках отбирались в начале (май 2021 г) и в конце апробации (июль 2021 г) в соответствии с требованиями:

ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб».

Акты отбора проб почв приведены в Приложениях.

Перечень отобранных проб почв на территориях, прилегающих к площадкам апробации и фоновому участку приведен в таблице 9.

Таблица 9. Перечень отобранных проб почв с указанием даты, места и глубины отбора.

Наименование и номер площадки апробации	Данные пробы		Место отбора пробы (расстояние от экспериментальной площадки, м)	Глубина отбора, см
	Номер пробы	Дата отбора		
<i>Участок ОПИ №1 (без ПФЭ)</i>	1201	13.05.2021 (начало апробации)	Почва со дна участка	300
	1203		Почва в 5 м от участка	0-10
	1205		Почва в 5 м от участка	10-50
	1206		Почва в 10 м от участка	0-10
	1207		Почва в 10 м от участка	10-50
	1208		Почва в 50 м от участка	0-10
	1209		Почва в 50 м от участка	10-50
	1530	20.07.2021 (конец апробации)	Почва в 0 м от участка	0-10
	1531		Почва в 0 м от участка	10-50
	1532		Почва в 5 м от участка	0-10
	1533		Почва в 5 м от участка	10-50
	1534		Почва в 10 м от участка	0-10
	1535		Почва в 10 м от участка	10-50
	1536		Почва в 50 м от участка	0-10
	1537		Почва в 50 м от участка	10-50
<i>Участок ОПИ №2 (с ПФЭ)</i>	1202	13.05.2021 (начало апробации)	Почва со дна участка	300
	1210		Почва в 5 м от участка	0-10
	1211		Почва в 5 м от участка	10-50
	1212		Почва в 10 м от участка	0-10
	1213		Почва в 10 м от участка	10-50
	1214		Почва в 50 м от участка	0-10
	1215		Почва в 50 м от участка	10-50
	1540	20.07.2021 (конец апробации)	Почва в 0 м от участка	0-10
	1541		Почва в 0 м от участка	10-50
	1542		Почва в 5 м от участка	0-10
	1543		Почва в 5 м от участка	10-50
	1544		Почва в 10 м от участка	0-10
	1545		Почва в 10 м от участка	10-50
	1546		Почва в 50 м от участка	0-10
	1547		Почва в 50 м от участка	10-50

Продолжение Таблицы 9. Перечень отобранных проб почв с указанием даты, места и глубины отбора.

Наименование и номер площадки апробации	Данные пробы		Место отбора пробы (расстояние от экспериментальной площадки, м)	Глубина отбора, см
	Номер пробы	Дата отбора		
Фоновая площадка №1	1216	13.05.2021 (начало апробации)	Проба фоновой почвы	0-43
	1217		Проба фоновой почвы	43-62
	1218		Проба фоновой почвы	62-89
	1219		Проба фоновой почвы	89-104
	1220		Проба фоновой почвы	104-121
	1221		Проба фоновой почвы	121-150
	1222		Проба фоновой почвы	150-171
Фоновая площадка №1	1548	13.05.2021 (конец апробации)	Проба фоновой почвы	0-43
	1550		Проба фоновой почвы	43-62
	1551		Проба фоновой почвы	62-89
	1552		Проба фоновой почвы	89-104
	1553		Проба фоновой почвы	104-121
	1554		Проба фоновой почвы	121-150
	1555		Проба фоновой почвы	150-171
Фоновая площадка №2	1556	13.05.2021 (начало апробации)	Проба фоновой почвы	0-6
	1557		Проба фоновой почвы	6-37
	1558		Проба фоновой почвы	37-67
	1559		Проба фоновой почвы	67-95
	1560		Проба фоновой почвы	95-130

Исследования почв по химическим показателям, отобранных до и после проведения апробации, осуществлялось в ФИЦ "Почвенный институт им. В.В. Докучаева" (аттестат аккредитации №RA.RU.21HE32 от 15.05.2018). Перечень исследуемых химических показателей в пробах почв определялся исходя из контролируемых показателей в Продукции и включал следующие показатели: валовые формы тяжелых металлов (кадмий, медь, мышьяк, никель, железо, свинец, цинк, кальций, марганец, хром), ртуть, содержание нефтепродуктов, бенз(а)пирена и pH солевой вытяжки. Также были определены подвижные формы металлов (медь, цинк, никель, свинец). Негативное воздействие тяжелых металлов на компоненты природной среды, определяется не только концентрациями валовых форм, но и концентрациями подвижных форм, способных перейти в растворенное состояние. Поэтому, содержание в почве подвижных форм тяжелых металлов, также является важнейшим показателем, отражающим возможность их миграции в сопредельные среды (почвы, водные среды и растения).

Определение перечисленных показателей проводили с использованием следующих методик:

– Определение водородного показателя солевой вытяжки осуществлялось 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 (методика М-МВИ-80-2008).

– 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).

Основным критерием оценки уровня химического загрязнения почв является ПДК или ОДК химических элементов в почвах (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 оценки уровня загрязнения почв содержание подвижных форм тяжелых металлов во всех пробах сопоставлено с величинами их ПДК, содержание валовых форм тяжелых металлов - с величинами их ОДК (для ртути и бенз(а)пирена - с ПДК) в песчаных и супесчаных почвах.

Результаты измерения содержания химических показателей в начале и конце апробации представлены в таблицах 10-11 (протоколы приложены в Приложениях).

Таблица 10. Значения химических показателей в образцах почвы (начало апробации – май 2021 г).

Наименование и номер площадки апробации	Расстояние от площадки апробации	Глубина отбора, см	Код образца	рН сол. ед. рН	Нефтепродукты, мг/г	Бенз(а)пирен, мг/кг	Хлорид-ион, ммоль/100г	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	Cu	As	Ni	Fe	Pb	Zn	Ca	Mn	Cr	Hg, мг/кг
								Подвижные формы, мг/кг				Валовые формы, мг/кг										
Площадка апробации № 1 (без ПФЭ)	0 м	300	1201	7,51	<0,005	<0,005	<0,2	3,2	2,7	2,4	<1,0	<1,0	16,8	<1,0	26,2	>5000	2,2	44,4	>5000	307,5	26,6	<0,005
	5 м	0-10	1203	7,36	<0,005	<0,005	<0,2	3,1	2,6	1,8	<1,0	<1,0	11,6	<1,0	21,0	>5000	1,3	33,0	>5000	202,5	21,4	<0,005
	5 м	10-50	1205	8,28	<0,005	<0,005	<0,2	3,1	2,5	1,0	<1,0	<1,0	6,6	<1,0	12,1	>5000	<1,0	17,4	>5000	82,5	11,9	<0,005
	10 м	0-10	1206	8,06	<0,005	<0,005	<0,2	6,8	3,5	2,5	1,0	<1,0	8,9	<1,0	16,9	>5000	1,6	24,6	>5000	85,0	14,6	<0,005
	10 м	10-50	1207	8,17	<0,005	<0,005	<0,2	7,9	3,6	2,8	1,0	<1,0	8,6	<1,0	15,6	>5000	1,7	22,0	>5000	107,5	12,2	<0,005
	50 м	0-10	1208	7,64	0,006	<0,005	<0,2	7,4	6,7	2,6	1,5	<1,0	10,7	<1,0	18,5	>5000	1,7	29,0	>5000	100,0	21,0	<0,005
	50 м	10-50	1209	7,81	0,005	<0,005	<0,2	5,0	4,9	4,9	5,5	<1,0	13,8	<1,0	25,5	>5000	6,2	46,9	>5000	547,5	29,3	<0,005
Площадка апробации № 2 (с ПФЭ)	0 м	300	1202	8,16	<0,005	<0,005	<0,2	5,1	3,0	2,1	<1,0	<1,0	5,8	<1,0	13,9	>5000	<1,0	16,7	>5000	82,5	9,7	<0,005
	5 м	0-10	1210	7,00	0,112	<0,005	<0,2	1,1	19,4	<1,0	2,3	<1,0	11,9	<1,0	8,7	4651,3	13,5	130,2	3397,6	212,0	8,8	<0,005
	5 м	10-50	1211	6,99	0,066	<0,005	<0,2	<1,0	19,4	<1,0	2,3	<1,0	12,5	<1,0	8,4	4738,8	13,0	132,5	3256,9	200,3	8,3	<0,005
	10 м	0-10	1212	6,89	0,189	<0,005	<0,2	<1,0	20,0	<1,0	2,4	<1,0	11,8	<1,0	8,6	4891,3	14,5	129,7	1238,2	196,5	8,5	<0,005
	10 м	10-50	1213	6,96	0,062	<0,005	<0,2	<1,0	17,0	<1,0	1,9	<1,0	11,2	<1,0	8,5	4972,5	11,5	115,9	1039,1	196,8	9,3	<0,005
	50 м	0-10	1214	7,70	0,005	<0,005	<0,2	1,5	2,3	1,9	<1,0	<1,0	11,0	<1,0	19,4	>5000	1,4	32,5	>5000	227,5	19,3	<0,005
	50 м	10-50	1215	7,66	<0,005	<0,005	<0,2	3,3	3,1	3,8	<1,0	<1,0	13,7	<1,0	22,3	>5000	1,7	38,1	>5000	277,5	24,0	<0,005
Фоновый участок №1 (500м от участка апробации)	~500м (от площадок апробации)	0-43	1216	7,39	<0,005	<0,005	<0,2	3,0	3,5	2,9	<1,0	<1,0	21,4	<1,0	31,6	>5000	2,8	62,5	>5000	485	33,0	<0,005
		43-62	1217	7,24	<0,005	<0,005	<0,2	1,6	3,3	4,1	<1,0	<1,0	30,6	<1,0	35,6	>5000	4,0	76,8	>5000	2860	23,7	<0,005
		62-89	1218	6,86	<0,005	<0,005	<0,2	1,5	1,3	4,5	<1,0	<1,0	25,4	<1,0	42,1	>5000	2,9	76,0	927	795,0	34,5	<0,005
		89-104	1219	6,87	<0,005	<0,005	<0,2	1,9	1,5	4,7	<1,0	<1,0	28,6	<1,0	37,3	>5000	3,9	70,5	1493,1	967,5	32,5	<0,005
		104-121	1220	6,72	<0,005	<0,005	<0,2	4,7	2,4	3,1	<1,0	<1,0	27,7	<1,0	38,9	>5000	4,0	74,8	>5000	260,0	39,6	<0,005
		121-150	1221	5,76	<0,005	<0,005	<0,2	4,3	1,7	1,6	1,3	<1,0	8,0	<1,0	16,0	>5000	1,1	36,0	3968,8	150,0	22,3	<0,005
		150-171	1222	6,88	<0,005	<0,005	<0,2	3,5	2,2	<1,0	<1,0	<1,0	17,6	<1,0	32,5	>5000	2,2	63,9	712,5	220,0	32,3	<0,005
СанПиН 1.2.3685-21 ¹				-	<1	0,02	-	3,0	23,0	4,0	6,0	0,5	33,0	2,0	20,0	-	32,0	55,0	-	1500	-	2,1

¹СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания";

²Предельные значения качественных характеристик ЗШМ, при которых будет обеспечено отсутствие негативного воздействия на окружающую среду.

Таблица 11. Значения химических показателей в образцах почвы (конец апробации – июль 2021 г).

Наименование и номер площадки апробации	Расстояние от площадки апробации	Глубина отбора, см	Код образца	pH сол. ед. pH	Нефтепродукты, мг/г	Бенз(а)пирен, мг/кг	Хлорид-ион, ммоль/100г	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	Cu	As	Ni	Fe	Pb	Zn	Ca	Mn	Cr	Hg, мг/кг
								Подвижные формы, мг/кг				Валовые формы, мг/кг										
Площадка апробации № 1 (без ПФЭ)	0 м	0-10	1530	7,49	<0,005	<0,005	<0,2	2,7	2,6	1,1	<1,0	<1,0	8,8	<1,0	17,1	>5000	2,0	22,3	>5000	219,8	9,8	0,007
	0 м	10-50	1531	7,67	<0,005	<0,005	<0,2	2,7	2,6	1,3	<1,0	<1,0	7,1	<1,0	15,7	>5000	1,5	19,3	>5000	224,0	8,2	0,009
	5 м	0-10	1532	7,74	<0,005	<0,005	<0,2	3,5	4,1	1,7	<1,0	<1,0	7,0	<1,0	14,5	>5000	1,5	19,4	>5000	217,0	8,0	0,008
	5 м	10-50	1533	8,02	<0,005	<0,005	<0,2	3,3	2,6	1,5	<1,0	<1,0	5,9	<1,0	12,8	>5000	1,3	17,1	>5000	229,8	7,3	0,005
	10 м	0-10	1534	8,04	<0,005	<0,005	<0,2	3,9	2,8	1,4	<1,0	<1,0	6,5	1,06	13,8	>5000	1,5	19,6	>5000	236,5	8,9	0,006
	10 м	10-50	1535	8,02	0,005	<0,005	<0,2	3,2	5,9	1,5	<1,0	<1,0	7,1	<1,0	15,1	>5000	1,5	20,4	>5000	219,5	10,1	<0,005
	50 м	0-10	1536	7,44	0,007	<0,005	<0,2	2,3	6,3	1,5	1,3	<1,0	6,7	<1,0	17,1	>5000	2,5	29,1	>5000	398,8	20,8	0,005
	50 м	10-50	1537	6,97	0,015	<0,005	<0,2	3,9	8,9	2,4	2,5	<1,0	10,2	1,7	24,7	>5000	4,8	43,4	499,8	220,5	6,8	0,005
Площадка апробации № 2 (с ПФЭ)	0 м	0-10	1540	7,7	<0,005	<0,005	0,22	3,3	2,2	1,8	<1,0	<1,0	6,0	<1,0	16,7	>5000	1,0	17,4	>5000	187,8	5,9	<0,005
	0 м	10-50	1541	7,65	<0,005	<0,005	<0,2	2,8	2,1	1,9	<1,0	<1,0	6,1	<1,0	18,6	>5000	<1,0	19,4	>5000	187,5	7,3	0,007
	5 м	0-10	1542	7,82	0,005	<0,005	<0,2	2,3	1,9	<1,0	<1,0	<1,0	6,9	<1,0	16,1	>5000	1,5	19,3	>5000	279,8	7,1	0,007
	5 м	10-50	1543	7,97	<0,005	<0,005	0,9	2,7	2,0	<1,0	<1,0	<1,0	6,1	1,3	14,2	>5000	1,0	18,1	>5000	210,0	7,2	0,009
	10 м	0-10	1544	7,31	0,006	<0,005	0,22	2,3	3,0	1,3	<1,0	<1,0	6,5	1,0	13,7	>5000	1,3	19,0	>5000	217,3	11,5	0,009
	10 м	10-50	1545	7,89	<0,005	<0,005	<0,2	3,4	2,0	1,0	<1,0	<1,0	6,2	<1,0	13,2	>5000	1,3	18,1	>5000	238,0	7,3	<0,005
	50 м	0-10	1546	7,54	<0,005	<0,005	0,3	1,9	2,4	<1,0	<1,0	<1,0	11,5	<1,0	21,8	>5000	1,8	30,9	>5000	412,0	16,9	0,010
	50 м	10-50	1547	7,69	<0,005	<0,005	<0,2	2,3	2,0	<1,0	<1,0	<1,0	11,9	1,00	22,2	>5000	1,8	30,8	>5000	368,5	19,6	0,008
Фоновый участок №1	~500м (от площадок апробации)	0-43	1548	7,42	<0,005	<0,005	<0,2	1,7	3,6	1,1	<1,0	<1,0	19,0	<1,0	32,7	>5000	3,3	58,3	>5000	511,5	10,3	0,006
		43-62	1550	7,46	0,005	<0,005	<0,2	<1,0	3,3	1,3	<1,0	<1,0	27,5	1,2	33,4	>5000	4,8	70,2	>5000	3215	11,9	0,006
		62-89	1551	7,03	<0,005	<0,005	<0,2	<1,0	1,2	1,6	<1,0	<1,0	28,7	<1,0	44,2	>5000	5,0	78,2	1131	833,0	14,5	0,005
		89-104	1552	7,02	<0,005	<0,005	<0,2	<1,0	1,2	1,9	<1,0	<1,0	33,4	1,10	43,3	>5000	5,8	79,6	3375	1147	12,8	0,005
		104-121	1553	6,97	<0,005	<0,005	<0,2	3,0	1,7	1,5	<1,0	<1,0	27,7	<1,0	43,8	>5000	4,5	73,6	>5000	369,8	13,3	0,008
		121-150	1554	6,76	0,008	<0,005	0,22	3,5	1,8	1,2	<1,0	<1,0	18,2	<1,0	34,7	>5000	3,0	56,6	3202	278,5	8,3	0,007
		150-171	1555	6,38	0,006	<0,005	<0,2	2,8	1,5	<1,0	<1,0	<1,0	12,3	<1,0	23,4	>5000	2,0	47,7	721,6	355,0	18,6	<0,005
Фоновый участок №2	~700м (от площадок апробации)	0-6	1556	6,83	<0,005	0,020	<0,2	1,1	4,9	<1,0	<1,0	<1,0	19,2	1,0	32,9	>5000	5,5	61,9	>5000	427,0	8,8	0,005
		6-37	1557	7,39	<0,005	0,020	<0,2	1,8	1,9	1,2	<1,0	<1,0	14,9	<1,0	28,8	>5000	2,5	52,8	>5000	433,8	6,0	0,006
		37-67	1558	7,53	<0,005	0,009	0,22	<1,0	1,7	<1,0	<1,0	<1,0	27,7	<1,0	39,4	>5000	5,5	74,5	>5000	713,5	12,3	<0,005
		67-95	1559	7,56	<0,005	<0,005	0,3	3,3	2,3	<1,0	<1,0	<1,0	19,6	1,2	31,9	>5000	2,5	52,9	>5000	486,3	7,8	0,008
		95-130	1560	7,49	<0,005	<0,005	<0,2	3,5	2,9	<1,0	<1,0	<1,0	21,6	1,0	33,0	>5000	2,5	57,0	>5000	486,3	15,0	0,007
СанПиН 1.2.3685-21 ¹				-	<1	0,02	-	3,0	23,0	4,0	6,0	0,5	33,0	2,0	20,0	-	32,0	55,0	-	1500	-	2,1

¹СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания";

²Предельные значения качественных характеристик ЗППМ, при которых будет обеспечено отсутствие негативного воздействия на окружающую среду.

Результаты химического анализа почв в начале апробации показали превышения ПДК по содержанию меди, цинка и никеля как на территориях, граничащих с площадками апробации, так и на фоновом участке, расположенном в 500м от этих площадок. В связи с этим было принято решение в конце апробации выбрать дополнительную фоновую территорию для отбора проб почвы с целью установления действительных качественных характеристик фоновых территорий в данном регионе. Анализ проб почвы с двух фоновых территорий в конце апробации повторно показал превышенные содержания тяжелых металлов в сравнении с ПДК. Вероятными источниками поступления тяжелых металлов в почвы исследуемой территории является атмосферный перенос загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах автотранспорта, а также других промышленных предприятий города Шелехов.

Оценка уровня химического загрязнения почв проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и гигиенических исследованиях окружающей среды с действующими источниками загрязнения. Такими показателями интенсивности загрязнения, отражающими уровень и структуру загрязнения, являются *коэффициент концентрации химического элемента (K_{ci}) и суммарный показатель загрязнения (Z_c).*

Коэффициент концентрации химического элемента определяется отношением фактического содержания определяемого компонента в почве (C_i , мг/кг) к региональному фоновому C_{fi} : мг/кг.

$$K_{ci} = C_i / C_{fi}, \text{ где}$$

C_i – фактическое содержание i -го химического элемента в почвах, мг/кг;

C_{fi} – региональное фоновое содержание i -го химического элемента в почвах,

На основании результатов исследований компонентного состава фоновых, ненарушенных территорий, находящихся в непосредственной близости к участкам апробации, было принято решение в качестве фоновых значений исследуемых химических элементов принимать среднее арифметическое значение с трех выборок фоновых территорий:

Подвижные формы: Pb – 0,92 мг/кг, Zn – 2,30 мг/кг, Ni – 1,90 мг/кг, Cu – 2,35 мг/кг;

Валовые формы: Pb – 3,6 мг/кг, Cd – 0,9 мг/кг, Zn – 64,0 мг/кг, Hg – 0,005 мг/кг, As – 0,95 мг/кг, Ni – 34,5 мг/кг, Cu – 22,5 мг/кг, Fe – 5000 мг/кг, Ca – 3710 мг/кг, Mn – 790 мг/кг, Cr – 18,8 мг/кг

Суммарный показатель загрязнения, характеризующий эффект воздействия группы химических элементов, равен сумме коэффициентов концентрации химических элементов и может быть выражен следующей формулой:

$$Z_c = K_{ci} + \dots + K_{cn} - (n - 1), \text{ где}$$

n – количество учитываемых химических элементов;

K_{ci} – коэффициент концентрации i -го компонента загрязнения, превышающий единицу.

В таблице 12 представлены коэффициенты концентрации тяжелых металлов (K_c) и суммарный показатель загрязнения (Z_c) исследуемых почв. Уровень загрязнения тяжелыми металлами оценивался в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Таблица 12. Коэффициенты концентрации тяжелых металлов (K_c) и суммарный показатель загрязнения (Z_c) исследуемых почв.

Номер пробы	Расстояние от экспер. уч-ка, м	Коэффициент концентрации компонента																	Z _c	Категория загрязняения (СанПиН 2.1.7.1287-03)	
		Бенз(а)пирен, мг/кг	СГ ммоль/100г	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	Cu	As	Ni	Fe	Pb	Zn	Ca	Mn	Cr	Hg, мг/кг			
				Подв. формы, мг/кг				Валовые формы, мг/кг													
Начало апробации																					
Участок №1 (без ПФЭ)	0 метров	1,00	0,96	1,36	1,17	1,26	0,98	1,00	0,74	0,94	0,76	1,00	0,62	0,69	1,35	0,39	1,42	0,85	2,56	Допустимая	
	5 метров	1,00	0,96	1,32	1,10	0,74	0,98	1,00	0,40	0,94	0,48	1,00	0,31	0,39	1,35	0,18	0,89	0,85	1,77	Допустимая	
	10 метров	1,00	0,96	3,13	1,54	1,40	1,09	1,00	0,39	0,94	0,47	1,00	0,46	0,36	1,35	0,12	0,71	0,85	4,51	Допустимая	
	50 метров	1,00	0,96	2,64	2,51	1,98	3,80	1,00	0,54	0,94	0,64	1,00	1,11	0,59	1,35	0,41	1,34	0,85	8,73	Допустимая	
Участок №2 (с ПФЭ)	0 метров	1,00	0,96	2,17	1,30	1,11	0,98	1,00	0,26	0,94	0,40	1,00	0,25	0,26	1,35	0,10	0,52	0,85	2,93	Допустимая	
	5 метров	1,00	0,96	0,43	8,40	0,47	2,50	1,00	0,54	0,94	0,25	0,94	3,72	2,04	0,90	0,26	0,45	0,85	13,66	Допустимая	
	10 метров	1,00	0,96	0,38	8,01	0,47	2,33	1,00	0,51	0,94	0,25	0,99	3,65	1,91	0,31	0,25	0,47	0,85	12,90	Допустимая	
	50 метров	1,00	0,96	1,02	1,17	1,50	0,98	1,00	0,55	0,94	0,60	1,00	0,44	0,55	1,35	0,32	1,15	0,85	2,19	Допустимая	
Конец апробации																					
Участок №1 (без ПФЭ)	0 метров	1,00	0,96	1,15	1,13	0,61	0,98	1,00	0,35	0,94	0,48	1,00	0,49	0,32	1,35	0,28	0,48	1,40	2,03	Допустимая	
	5 метров	1,00	0,96	1,44	1,44	0,82	0,98	1,00	0,29	0,94	0,40	1,00	0,39	0,28	1,35	0,28	0,41	1,17	2,40	Допустимая	
	10 метров	1,00	0,96	1,50	1,90	0,76	0,98	1,00	0,30	1,03	0,42	1,00	0,42	0,31	1,35	0,29	0,50	0,95	2,78	Допустимая	
	50 метров	1,00	0,96	1,30	3,30	1,02	2,04	1,00	0,37	1,36	0,60	1,00	1,02	0,56	0,74	0,39	0,73	0,87	5,04	Допустимая	
Участок №2 (с ПФЭ)	0 метров	1,00	1,03	1,30	0,94	0,96	0,98	1,00	0,27	0,94	0,51	1,00	0,27	0,29	1,35	0,24	0,35	1,04	1,72	Допустимая	
	5 метров	1,00	2,74	1,06	0,85	0,47	0,98	1,00	0,29	1,17	0,44	1,00	0,35	0,29	1,35	0,31	0,38	1,39	3,71	Допустимая	
	10 метров	1,00	1,03	1,21	1,08	0,61	0,98	1,00	0,28	1,01	0,39	1,00	0,35	0,29	1,35	0,29	0,50	1,20	1,88	Допустимая	
	50 метров	1,00	1,23	0,88	0,97	0,47	0,98	1,00	0,52	1,00	0,64	1,00	0,49	0,48	1,35	0,49	0,97	1,56	2,14	Допустимая	

Приведенные коэффициенты концентрации K_c свидетельствуют о том, что в начале апробации в почвах, граничащих с участками апробации, наблюдалось превышение концентрации тяжелых металлов (меди, цинка, никеля, свинца) в сравнении с фоновыми почвами. Тем не менее, отсутствие тенденций к увеличению/уменьшению содержания тяжелых металлов в других отобранных пробах с изменением расстояния от площадки проведения апробации свидетельствует о том, что содержание этих загрязняющих веществ связано с высокой неоднородностью почвенного покрова территории проведения апробации, возникшей в результате деятельности по добыче полезных ископаемых.

На основании проведенных исследований установлено, что по уровню химического загрязнения тяжелыми металлами, бенз(а)пиреном и хлоридами в конце апробации у всех исследованных почв не наблюдалось значительного увеличения коэффициентов концентраций компонентов, в сравнении с коэффициентами, полученными в начале апробации. Исключением являются ионы ртути – в конце апробации наблюдается общая тенденция превышения показателей фоновых почв в 1,1-1,6 раза. Тем не менее, после проведения апробации Технологии и оценки уровня загрязнения почв прилегающих территорий, все исследуемые почвы относились к «допустимой» категории загрязнения в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Кроме того, анализ величины суммарного показателя загрязнения (Z_c) позволяет сделать выводы об эффективности проведения мероприятий по организации противодиффузионного экрана. У почв, граничащих с участком апробации №2 (с ПФЭ) средний суммарный показатель загрязнения почв практически на одном уровне с почвами, граничащими с участком апробации №1 (без ПФЭ). Таким образом, Технология применения ЗШМ-2 продемонстрировала отсутствие негативного воздействия на компоненты природной среды, даже при отсутствии противодиффузионного экрана на экспериментальном участке, расположенном на территории с высоким уровнем грунтовых вод,

Так как рядом с территорией, где располагались экспериментальные площадки, граничат искусственные водоемы, в ходе апробации также проводился мониторинг поверхностных и подземных вод.

Земельный участок находится ниже уровня поверхностных вод соседних водоемов, в связи с этим на участке локально присутствуют обводненные территории. Для предотвращения полного затопления, на участке работает насосная станция. Отбор проб поверхностных вод проводился из обводненных территорий, расположенных в нескольких метрах от участков апробации. Пробы грунтовых вод отбирались с подготовленных контрольных шурфов – вблизи участков апробации были намечены места с наименьшими высотными отметками, в которых были вырыты ямки глубиной ~1-2 м. Так как нижняя часть участка расположена ниже уровня вод прилегающих водоемов, на границе смыкания грунтовых вод, подготовленные ямки естественным образом заполнялись грунтовыми водами. Пробы поверхностных и подземных вод контролировались по следующим показателям: температура, цветность, прозрачность, запах, водородный показатель (рН), содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца, ртути.

Мониторинг состояния поверхностных и подземных вод проводился в 4 этапа – в начале апробации (15 мая), через 2 недели после начала апробации (2 июня), через месяц (23 июня) и в конце апробации (20 июля). Увеличение количества отбираемых проб наряду с сокращением сроков между их отбором обоснован тем, что ЗШМ характеризуется высокой степенью депонирования химических элементов со стоком воды, таким образом данное решение позволит более детально оценить временную динамику поступления тяжелых металлов и их количество в сопредельные среды.

Исследования отобранных проб воды осуществлялось в ФИЦ "Почвенный институт им. В.В. Докучаева" (аттестат аккредитации №РА.RU.21HE32 от 15.05.2018). Определение перечисленных показателей проводили с использованием следующих методик:

- ГОСТ Р 57164-2016 «Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса и мутности»;
- РД 52.24.496-2005 «Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений»;
- ГОСТ 31868 «Вода. Методы определения цветности»;

- ПНД Ф 14.1:2:3:4.127-97 «Методика измерений pH проб вод потенциометрическим методом»;
- ПНД Ф 14.1:2:4.139-98 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций железа, кобальта, марганца, меди, никеля, серебра, хрома и цинка в пробах питьевых, природных и сточных вод методом атомно-абсорбционной спектроскопии»;
- РД 52.24.526-2012 «Массовая концентрация мышьяка в водах. Методика измерений атомно-абсорбционным методом»;
- РД 52.24.479-2008 «Массовая концентрация ртути в водах. Методика выполнения измерений методом атомной абсорбции в холодном паре».

Основным критерием оценки уровня химического загрязнения водных объектов является ПДК и ОДУ химических веществ в воде питьевой систем централизованного, в том числе горячего, и нецентрализованного водоснабжения, воде подземных и поверхностных водных объектов хоз-питьевого и культурно-бытового водопользования, воде плавательных бассейнов, аквапарков (СанПиН 1.2.3685-21). Для оценки уровня загрязнения водных объектов почв содержание контролируемых веществ во всех пробах сопоставлено с величинами их ПДК и ОДУ в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21.

Результаты измерения содержания контролируемых показателей в пробах подземных и грунтовых вод представлены в таблице 13, а также в Протоколах 205-В от 16.06.2021; 228-В от 29.06.2021; № 260-В от 27.07.2021; 302-В от 03.08.2021 (см. Приложения).

Полученные результаты свидетельствуют о превышении содержания никеля в поверхностных и грунтовых водах в начале апробации, тем не менее, на протяжении апробации концентрация никеля не увеличивалась и к концу апробации снизилась до значений, регламентируемых СанПиН 1.2.3685-21. Также в результатах исследований на протяжении всего периода наблюдалось превышение по ионам марганца вблизи участка апробации №2 (конфигурация с ПФЭ), однако состав ЗШМ не характеризуется высоким содержанием марганца, о чем свидетельствуют результаты КХА применяемой продукции (таблица 3). Вероятным источником является атмосферный перенос загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах автотранспорта, а также других промышленных предприятий города Шелехов.

Таблица 13. Значения химических показателей в образцах поверхностных и подземных вод на протяжении апробации.

Наименование площадки апробации	Характер. пробы	Код Образца ¹	Дата отбора	рН, ед. рН	Запах	Прозрач., см	Цвет, 0Ц	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	As	Mn	Hg, мкг/дм3
								мг/дм ³							
Площадка апробации № 1 (без ПФЭ)	поверх. вода	205В.21.1	15.май	7,71	0	>20	11	0,06	0,012	0,037	<0,02	<0,005	<0,002	0,04	<0,010
	грунт. вода	205В.21.5	16.май	7,75	0	15,0	>70	0,24	0,044	0,05	<0,02	<0,005	<0,002	>5,0	<0,010
	грунт. вода	228В.21.2	02.июн	-	0	>20	1	0,01	0,012	0,02	<0,02	<0,005	<0,002	0,06	<0,010
	грунт. вода	260В.21.2	23.июн	-	0	>20	1,66	<0,01	0,010	<0,015	<0,02	0,001	<0,002	0,05	<0,010
	поверх. вода	302В.21.1	20.июл	7,76	0	>20	11,63	0,01	0,01	<0,015	<0,02	<0,005	<0,002	<0,01	<0,010
	грунт. вода	302В.21.2	20.июл	7,77	2	>20	7,48	<0,01	0,02	<0,015	<0,02	<0,005	<0,002	0,01	<0,010
Площадка апробации № 2 (с ПФЭ)	поверх. вода	205В.21.2	15.май	7,73	0	>20	10	0,05	0,016	0,055	<0,02	<0,005	<0,002	0,06	<0,010
	грунт. вода	205В.21.3	15.май	7,44	0	3,0	>70	0,13	0,045	0,045	0,02	<0,005	<0,002	2,18	<0,010
	грунт. вода	228В.21.1	02.июн	-	0	>20	2	0,01	0,014	<0,015	<0,02	<0,005	<0,002	0,14	<0,010
	грунт. вода	260В.21.1	23.июн	-	0	>20	4,16	<0,01	0,010	<0,015	<0,02	0,001	<0,002	0,76	<0,010
	поверх. вода	302В.21.3	20.июл	8,00	1	>20	7,48	<0,01	0,01	<0,015	<0,02	<0,005	<0,002	<0,01	<0,010
	грунт. вода	302В.21.4	20.июл	7,49	0	>20	7,48	<0,01	0,02	<0,015	0,02	<0,005	<0,002	0,73	<0,010
Фоновый участок	поверх. вода	205В.21.4	15.май	7,70	0	>20	21	0,02	0,012	<0,015	<0,02	<0,005	<0,002	0,03	<0,010
	поверх. вода	302В.24.5	15.май	7,66	0	>20	9,14	<0,01	0,01	<0,015	<0,02	<0,005	<0,002	<0,01	<0,010
СанПиН 1.2.3685-21 ²				6,0-9,0	2	>30	20	1,0	5,0	0,02	0,01	0,001	0,01	0,1	0,5

¹ В соответствии с протоколами анализа №205-В от 16.06.2021; 228-В от 29.06.2021; № 260-В от 27.07.2021; 302-В от 03.08.2021;

² СанПиН 1.2.3685-21 - ПДК химических веществ в воде питьевой систем централизованного, в том числе горячего, и нецентрализованного водоснабжения, воде подземных и поверхностных водных объектов хоз-питьевого и культурно-бытового водопользования, воде плавательных бассейнов, аквапарков.

5. Статистическая обработка результатов оценки воздействия Продукции на компоненты природной среды

Методика проведенного статистического анализа результатов. 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.

2. Однофакторный дисперсионный анализ, где фактором выступала характеристика повторности (Фон-1, участок без ПФЭ и с ПФЭ), а переменной являлись содержания химических элементов, анализ проводился параметрическим методом, через построение модели ANOVA, различия по градациям фактора были рассчитаны, через критерий Тьюки (параметрический) для выборок по химическим элементам. И через коэффициент Манна-Уитни (непараметрический) для выборок после апробации по 4 участкам (Фон-1, Фон-2, участок без ПФЭ и с ПФЭ) по химическим элементам на разных глубинах .

3. Для оценки наличия связи между изменениями химического содержания одного вещества по удалению от объекта были применены аналитические методы линейной корреляции через коэффициенты Пирсона и Спирмена.

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 однофакторного дисперсионного анализа.

Однофакторный дисперсионный анализ. Был проведен однофакторный дисперсионный анализ, где фактором выступала характеристика повторности (Фон, участок без ПФЭ и с ПФЭ), а переменными являлись содержания химических элементов и pH. Анализ проводился параметрическим методом, через построение модели ANOVA,

различия по градациям фактора были рассчитаны, через критерий Тьюкки (параметрический).

Однородность дисперсий проверялась по критерию Бартлетта, и было выявлено что выборки с рН, подвижными Cu, Ni, Pb и валовыми As, Ni, Pb, Zn, Ca, Cr, Hg, обладают однородностью дисперсий из-за чего при анализе данных выборок по глубинам и выборок (Фон, участок без ПФЭ и с ПФЭ) был применен параметрический метод дисперсионного анализа, в ходе анализа применялся критерий Тьюкки. В свою очередь, выборки с нефтепродуктами, хлорид-ионами, подвижным Zn и валовыми Mn и Cu характеризовались неоднородностью дисперсий, вследствие чего анализировались при помощи параметрического метода дисперсионного анализа.

Графическое отображение результатов однофакторного дисперсионного анализа представлены на рисунке 15.

По результатам однофакторного дисперсионного анализа химических показателей почв на трех различных участках можно говорить о наличии тенденции к понижению или нахождению на том же уровне показателей экспериментальных к фоновым участкам. Наибольшие наблюдаемые превышения значений фоновых почв выявлены по таким показателям, как Cu (подв.) – до 2,5 раз и Zn (подв.) – до 8 раз. Однако, эти превышения выявлены в начале апробации, что стоит воспринимать как специфичность природных условий данной местности.

Результаты дисперсионного анализа оказываются сопоставимыми с проведенной оценкой уровня химического загрязнения почв (таблица 14), тем самым математически подтверждая правильность ее проведения.

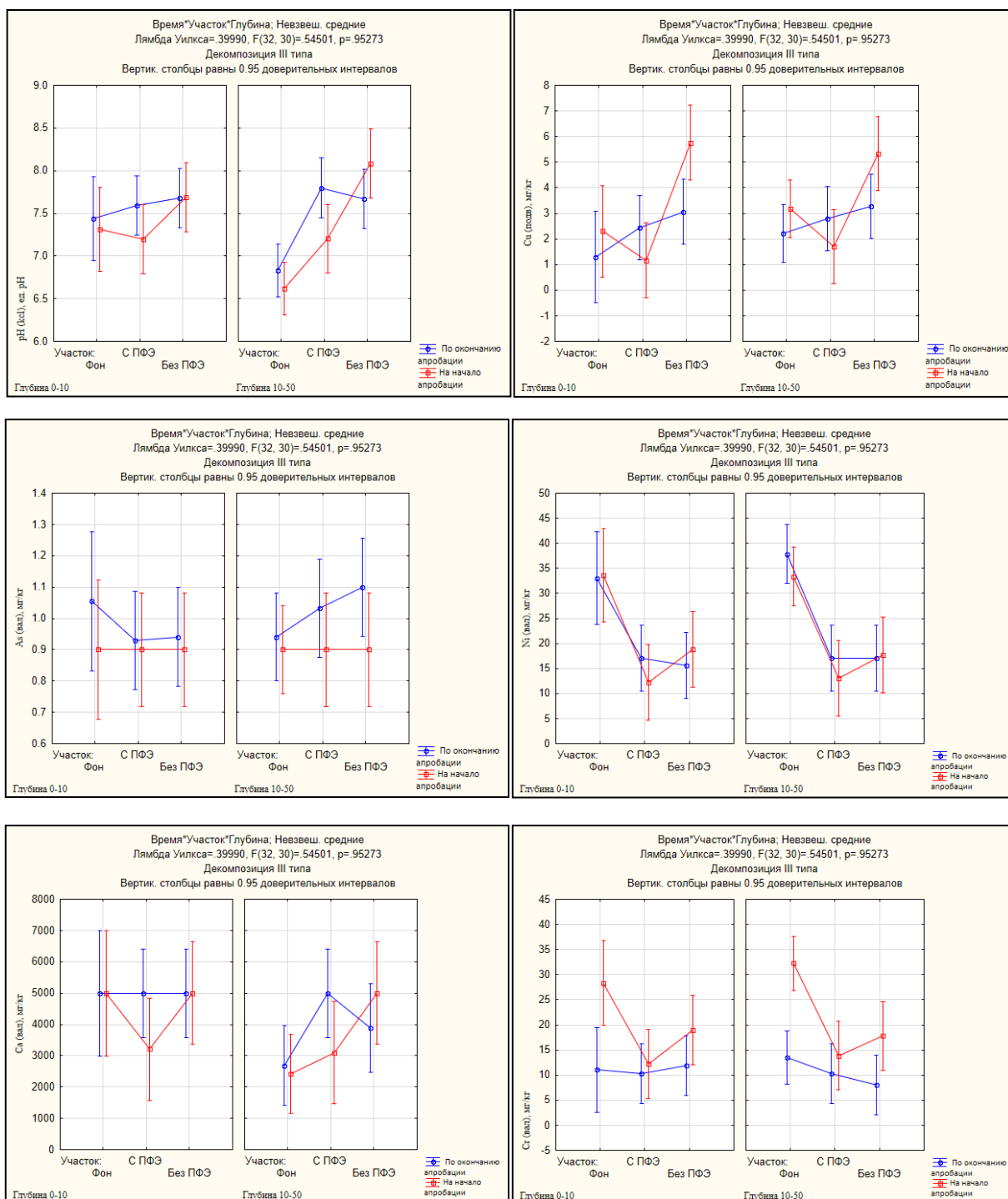
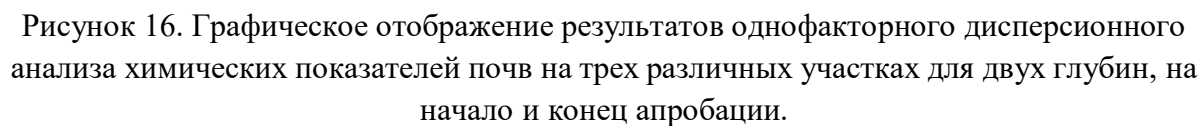
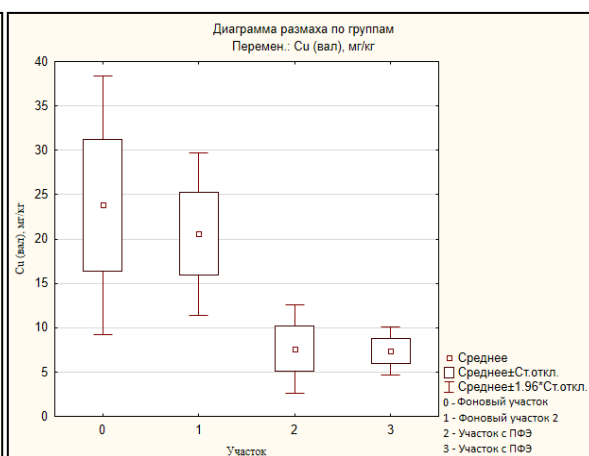
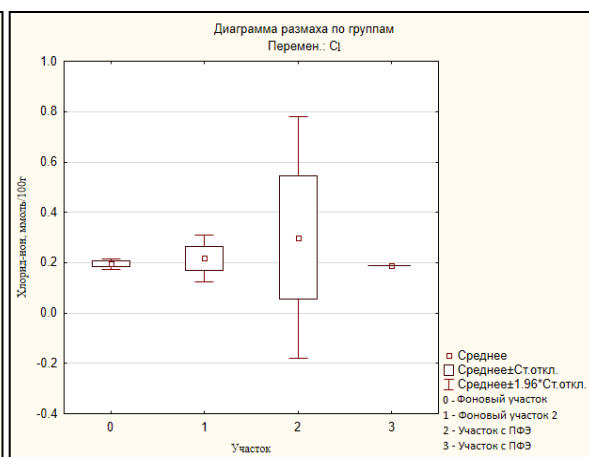


Рисунок 15. Графическое отображение результатов однофакторного дисперсионного анализа химических показателей почв на трех различных участках для двух глубин, на начало и конец апробации.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применяемая в ходе апробации Продукция по качественным характеристикам соответствовала всем требуемым показателям, предъявляемым к ЗШМ-2. Использование Продукции (ЗШМ-2) соответствующей требованиям, изложенным в разработанной технической документации (Регламенте и ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020), продемонстрировало отсутствие негативного воздействия Технологии на компоненты природной среды.

Проведенный эксперимент доказал низкую степень воздействия Продукции на почвы прилегающих территорий, подземные и грунтовые воды. Не смотря на смыкание с грунтовыми водами, экспериментальный участок с конфигурацией без противодиффузионного экрана показал отсутствие негативного воздействия на сопредельные среды. Применение Продукции без ПФЭ также является эффективным и экспериментально обоснованным решением приведения нарушенных земель в состояние пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием.

В настоящем натурном эксперименте в рамках апробации показано, что Продукция соответствуют требованиям, предъявляемым в технической документации. Апробация Технологии с применением Продукции показала отсутствие негативного воздействия на компоненты природной среды.

Таким образом, результаты апробации показывают возможность и безопасность применения технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки».

Доработка технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» по результатам апробации не требуется.

Перечень использованных нормативных, нормативно-технических и методических документов

- ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 «Производство золошлакового материала Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ»;
- Технический регламент «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки»;
- Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ;
- ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»;
- ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»;
- ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава»;
- РСН 51-84 «Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов»;
- ГОСТ 26423-85 «Методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки»;
- М-МВИ-80-2008 «Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии»;
- ПНД Ф 16.1.38-02 «Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почвы методом капиллярной газожидкостной хроматографии»;
- ПНД Ф 16.1.41-04 «Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах почв гравиметрическим методом»;
- ФР.1.39.2007.03222 «Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодovitости дафний»;
- ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1:2:3.13-06 / 16.1:2.3:3.10-06 «Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных вод, сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg»;

- Методика измерения активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтилляторном гамма спектрометре использованием программного обеспечения СПЕКТР. Утверждено ЦММИ ГНМЦ «ВНИИФТРИ» 22.11.2000 г.;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб»;
- ГОСТ 12071-2014 «Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»;
- ПНД Ф 12.1:2:2.2:2.3:3.2-03 «Отбор проб почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства»;
- ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве»;
- ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»;
- ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб»;

Приложения



Программа проведения опытно-промышленных испытаний, предусмотренных технологическим регламентом «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки».

Основание для проведения испытаний: Договор №28/10 от 28.12.2020; договор №140-АГ/20 от 20.01.2021

Цель испытаний: Обоснование технологических решений, предусмотренных технологическим регламентом на применение продукции – золошлакового материала (далее – ЗШМ) для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, получаемого из промышленного побочного продукта, образующегося при сжигании угля на ТЭЦ – золошлаковой смеси (ЗШС), для проведения работ по рекультивации нарушенных 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, с целью приведения таких земель в состояние, пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием.

Требования к осуществлению контроля параметров технологического регламента.

Ответственным за все испытания по химическим, физико-механическим, санитарно-гигиеническим и радиационным показателям является АНО «Экотерра» (далее – Исполнитель). Все испытания должны производиться в аккредитованных лабораториях с соответствующими областями аккредитации на исследуемые показатели.

Оформление результатов.

Результаты исследований и испытаний оформляются:

- актами отбора проб исходного сырья (золошлаковой смеси), готовой продукции – ЗШМ, природных сред;
- протоколами испытательных лабораторий;

Результаты апробации технологии оформляются отчетом о проведении апробации технологии в натуральных условиях.

Проведение опытно-промышленных испытаний.

1. Подготовительный этап.

1.1. Сведения о земельном участке, подлежащему рекультивации.

Сведения о земельном участке, подлежащему апробации технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки», представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сведения о рекультивируемом земельном участке.

Кадастровый номер:	38:27:020016:3
Адрес (описание местоположения):	Иркутская обл., Шелеховский р-н, за лагерем «Авиатор», между автодорогой с. Смоленщина – п. Чистые Ключи и карьером «Солдатский»
Категория земель:	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения
Площадь, кв. м:	78000 +/- 198
Правообладатель:	ООО «Производственная компания инертные материалы»
Основания пользования:	Для добычи полезных ископаемых (песчано-гравийной смеси)
Сведения о конфигурации рекультивируемого участка; характере нарушения; загрязнении компонентов природной среды:	Измеряются исполнителем

Фотография границ земельного участка, подлежащего апробации технологии представлена на рисунке 1.

1.2. Подготовка земельного участка для апробации технологии.

На земельном участке, отведенном под апробацию технологии, подготавливается 2 участка опытно-промышленных испытаний, имитирующие карьерную выемку (далее – участок ОПИ). Рядом с территорией, отведенной под апробацию технологии, граничат искусственные водоемы, что может сопровождаться высоким уровнем грунтовых вод. Согласно технологическому регламенту на применение продукции – ЗШМ для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, при расположении рекультивируемого участка вблизи уровня залегания грунтовых вод необходимо предусмотреть наличие противофильтрационного экрана (далее – ПФЭ) на дне такого участка. Для оценки эффективности ПФЭ целесообразно определить степень поступления загрязняющих веществ в подземные воды путем сравнения влияния на компоненты окружающей среды участка с ПФЭ и участка без ПФЭ. Таким образом на одном из участков необходимо предусмотреть ПФЭ, а второй участок сформировать без него. Для формирования ПФЭ на дне участка ОПИ укладывается глиняный экран толщиной 0,2-0,3 м. Высота укладки глины на борта карьерной выемки (участка ОПИ) определяется уровнем грунтовых вод. Кроме ПФЭ, на

подготавливаемом участке необходимо предусмотреть формирование плодородного слоя почвы на его поверхности для проведения биологического этапа рекультивации. Плодородный слой может быть представлен чернозёмом или плодородной смесью (смесь чернозёма, песка и торфа). Высота плодородного слоя почвы составляет $\sim 0,1$ м. Формирование плодородного слоя почвы также целесообразно проводить только на одном из участков ОПИ, для оценки эффективности его применения. Предварительное месторасположение подготавливаемых карьерных выемок, подлежащих рекультивации, проиллюстрировано на рисунке 1. Примерная конфигурация участка ОПИ представлена на рисунке 2.



Рисунок 1. Границы земельного участка, отведенного под апробацию технологии.

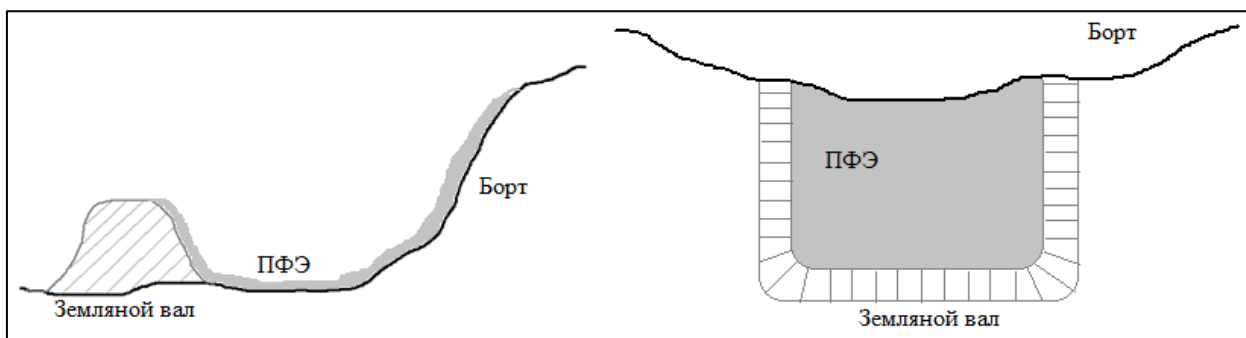


Рисунок 2. Схема конфигурации карьерной выемки.

1.3. Оценка состояния компонентов природной среды до начала апробации.

1.3.1. Отбор проб почвы с территории, прилегающей к участкам ОПИ, осуществляется Исполнителем, по две пробы с глубин 0-10, 10-50 см (предположительно) - до глубины залегания грунтовых вод, на расстоянии 0, 5, 10, 50 м (условно) от границы рекультивируемых участков №1 и №2.

Контролируемые показатели (в соответствии с таблицей 2 ТР – «План-график мониторинга окружающей среды») – 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.

1.3.2. Отбор проб поверхностных вод водного объекта осуществляется Исполнителем. Рядом с земельным участком, отведенным под апробацию технологии, граничат искусственные водоемы, в 1,1 км находится русло реки Иркут. Земельный участок находится ниже уровня поверхностных вод водоемов, в связи с этим на участке локально присутствуют обводненные территории. Для предотвращения полного затопления, на участке работает насосная станция. Отбор проб поверхностных вод планируется проводить из обводненной территории, расположенной в нескольких метрах (восточнее) от подготавливаемых участков ОПИ. Фотография точек отбора проб поверхностных вод, а также обводненных территорий, граничащих с площадкой апробации, представлена на рисунке 3.

Контролируемые показатели - температура; цветность; прозрачность; запах; водородный показатель (рН); содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца, ртути.

1.3.3. Определение глубины залегания грунтовых вод. Выделяют 3 основных метода определения уровня залегания грунтовых вод – геоботанический метод; определение уровня воды для колодцев, которые располагаются недалеко от участка; использование пробных скважин. Метод оценки глубины залегания грунтовых вод определяется на месте.

1.3.4. Отбор проб подземных вод – подготовка контрольных шурфов (скважин, колодцев) осуществляется Исполнителем. Отбор проб осуществляется Исполнителем, с двух подготовленных контрольных шурфов – №1 – у границы участка ОПИ; №2 – ниже

рекультивируемого земельного участка по течению грунтовых (подземных) вод (на расстоянии 50-100 м.

1.3.5. Оценка состояния растительности на прилегающей территории к рекультивируемому земельному участку, а также на фоновой территории (в 10 м от границ рекультивируемого участка) в случае распространения природных растительных сообществ.

Оценить 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.



Рисунок 3. Обводненные территории, граничащие с участком апробации.

Контролируемые показатели – водородный показатель (рН); содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца, ртути.

1.3.6. Построение топографо-геодезической модели участка ОПИ. Подготовка плана территории, включающего отображение взаимного расположения природных и инженерных объектов, а также особенностей рельефа в масштабе 1:500.

1.4. Разработка проекта рекультивации

1.4.1. Разработка проекта рекультивации ОПИ участка, выбранного для апробации с учетом требований п. 2.4. технологического регламента о применении золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки.

2. Технический этап рекультивации земельного участка, нарушенного карьерной выемкой.

2.1. Производство ЗШМ

Ответственным за производство опытной партии ЗШМ, для апробации технологии применения золошлакового материала, является ООО «Байкальская энергетическая компания». Процесс производства ЗШМ должен соответствовать требованиям ТР 210.402.001-2019 и разрабатываемого Исполнителем проекта рекультивации.

2.2. Контроль качества ЗШМ

2.2.1. Ответственным за оценку качества применяемого на площадке апробации ЗШМ является Исполнитель. При оценке соответствия свойств ЗШМ, Исполнитель руководствуется требованиями, предъявляемыми к ЗШМ, указанными в ТР 210.402.001-2019 и ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020. Направление исследований: химические показатели, физико-механические показатели, радиационные показатели (в соответствии с п.7 ТР 210.402.001-2019).

2.2.2. Отбор проб опытной партии ЗШМ для определения соответствия его показателей. (в соответствии с п.7 и п.8 ТР 210.402.001-2019).

2.3. Транспортировка и отсыпка ЗШМ

2.3.1. Транспортировка ЗШМ к месту расположения площадки апробации и отсыпка ЗШМ в выемку рекультивируемого участка с использованием автомобильно-бортового транспорта.

2.3.2. Транспортировка ЗШМ должна исключать потери и загрязнение окружающей среды по пути следования в результате просыпок, а также при проведении погрузочно-разгрузочных работ.

2.3.3. Разравнивание рекультивируемого опытно-промышленного участка. После обратной засыпки проводится разравнивание экспериментального участка с применением шанцевого инструмента (лопата, грабли).

3. Биологический этап рекультивации.

3.1. Биологический этап апробации технологии подразумевает посев семян многолетних трав. Посев проводится и на контрольном (фоновом) участке для проведения сравнения. Состав смеси многолетних трав, и норма высева приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Состав смеси трав, высеваемых на экспериментальном участке.

Глубина фрезерования поверхности земельного участка апробации с одновременным внесением семян многолетних трав	Горчица – 5 см, глубина заделки – 3 см Мятлик луговой – глубина заделки 1-2 см
Состав трав, нормы высева в граммах	Горчица – 15 г/м ² Мятлик луговой – 2 г/м ²
Отбор проб при достижении высоты газона	Горчица – 10-15 см Мятлик луговой – 10-15 см
Число суток с момента начала прорастания	60 суток (2 месяца)

3.2. Наблюдение за общим состоянием растительности осуществляется на рекультивируемом участке апробации: посредством визуального осмотра и площадка исследуется: на предмет наличия некрозных пятен; наличие или отсутствие естественного древостоя; процент сухостойности или наличие некрозных пятен на поверхности листьев.

3.3. Биологический этап рекультивации проводится сразу после завершения технического этапа.

4. Программа мониторинга состояния окружающей среды в рамках апробации технологии.

4.1. Мониторинг компонентов природной среды проводится однократно после проведения апробации, по тем же компонентам природной среды и показателям, которые исследуются в п. 1.2. настоящей программы апробации.

5. Ликвидация негативного воздействия.

5.1. Апробация технологии «применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» в натурных условиях с размещением Продукции на участках ОПИ может расцениваться как несанкционированное складирование отходов на почву. В случае неудовлетворительной оценки ГЭЭ, во избежание административной ответственности, следует предусмотреть мероприятия по приведению принадлежащего ООО «Производственная компания инертные материалы» земельного участка в исходное состояние. Приведение земельного участка в исходное состояние осуществляется с применением спецтехники, общие правила по работе спецтехники указаны в п. 2.3. настоящей программы апробации.

План работ по апробации технологии «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки».

Таблица 3. Общий план работ по апробации.

	Наименование работ	Срок	Исполнитель
1	Подготовительный этап		
1.1.	Выбор территории на земельном участке, отведенном для проведения опытно-промышленных испытаний, предусмотренных ТР «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки»;	11 мая	Факультет Почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова
1.2.	Разработка проекта рекультивации земельного участка в рамках ОПИ, с учетом требований п. 2.4. ТР «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки». Подготовка окончательной программы апробации с методическими указаниями по работам спецтехники на участке ОПИ.	11-12 мая	Факультет Почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова
1.3.	Оценка уровня залегания грунтовых вод. Оценка состояния компонентов природной среды до начала апробации: отбор проб почвы, поверхностных вод, грунтовых вод, оценка растительности. Передача отобранных проб на лабораторные исследования. Отбор проб ЗШМ для контроля качества Продукции, применяемой на площадке апробации, в соответствии с требованиями ТР 210.402.001-2019 и ТУ Н-ИТЭЦ БЭК.402.001-2020 – передача на лабораторные исследования химических, физико-механических и радиационных показателей.	12-13 мая	Факультет Почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова
1.4.	Составление топографо-геодезического плана.	13 мая	Подрядная организация
2	Технический этап		
2.1.	Организация работ по подготовке участка ОПИ в соответствии с документами, подготовленными на этапе 1.2. настоящего плана, включающих описание: 1. Рекомендаций по подготовке площадки ОПИ; 2. Доставки Продукции (ЗШМ) к площадке ОПИ; 3. Отсыпки Продукции (ЗШМ) в выемку рекультивируемого участка; 4. Разравнивание рекультивируемого опытно-промышленного участка.	12-15 мая	ООО ПК «ИНЭМ»

3	Биологический этап		
3.1.	Проведение биологического этапа апробации технологии применения золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки - посев семян многолетних трав на участке опытно-промышленных испытаний. Состав смеси многолетних трав и норма высева разрабатывается в проекте рекультивации. Биологический этап выполняется Исполнителем, при условии выполнения технического этапа в заданные сроки. В ином случае проведение биологического этапа апробации остается за Заказчиком.	15 мая	Факультет Почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова
4	Заключительный этап		
4.1.	Проведение экологического мониторинга – проводится по тем же компонентам природной среды и показателям, которые исследуются на этапе 1.3. настоящего плана.	10-15 Июля	Факультет Почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова



СОГЛАСОВАНО
Директор ООО ПК «ИНЭМ»



СОГЛАСОВАНО
Технический директор
ШУ Н-ИТЭЦ

А.А. Пузов 2021 г. А.А. Бурдуковский 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ЭПИцентр»
Р.С. Аптикаев

«__» _____ 2021 г.

Проект рекультивации нарушенного земельного участка,
реализуемый в рамках проведения апробации
новой технологии ООО «Байкальская энергетическая компания»
в соответствии с технологическим регламентом
**«Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа
рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки»**

Москва - 2021

«Проект рекультивации нарушенного земельного участка реализуемый в рамках проведения апробации новой технологии ООО «Байкальская энергетическая компания», в соответствии с технологическим регламентом «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки» разработан в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, требованиями строительных, технологических и санитарных норм и правил, исходными данными, предоставленными заказчиком, а также техническими условиями и требованиями, выданными органами государственного контроля и надзора.

Выполнение проектных решений и соблюдение в процессе производства единых правил безопасности обеспечивает безопасную эксплуатацию объекта и защиту окружающей природной среды.

Введение

Наименование и адрес Заказчика намечаемой деятельности

ООО «Байкальская энергетическая компания»

Юридический адрес:

664011, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 3, кабинет 405.

Контактное лицо - ООО «Байкальская энергетическая компания»: заместитель генерального директора по производству энергии – главный инженер ООО «Байкальская энергетическая компания» А.Н. Цветков

Наименование объекта

Нарушенный земельный участок для проведения рекультивации в рамках апробации новой технологии

Фактический адрес:

Иркутская обл., Шелеховский р-н, за лагерем «Авиатор», между автодорогой с. Смоленщина – п. Чистые Ключи и карьером «Солдатский»

Наименование и адрес Исполнителя (разработчика)

ООО «ЭПИцентр» Фактический адрес:

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

Контактное лицо –генеральный директор ООО «ЭПИцентр» Р.С. Аптикаев.

Материалы, представленные Заказчиком:

- Технологический регламент на производство ЗШМ (Технологический регламент ТР 210.402.001-2019 «Производство золошлакового материала Шелеховским участком Ново-Иркутской ТЭЦ»).

- Технологические условия на ЗШМ (СТО 00105348-001-2019 Материал золошлаковый Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ для консервации и рекультивации нарушенных земель, вертикальной планировки территории, обратной засыпки котлованов и выемок. Технические условия).

Проект рекультивации нарушенного земельного участка реализуемый в рамках проведения апробации новой технологии ООО «Байкальская энергетическая компания», в соответствии с технологическим регламентом «Применение золошлакового материала для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки», разработан в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, требованиями строительных, технологических и санитарных норм и правил, а так же исходными данными, предоставленными заказчиком.

Настоящий проект разработан в соответствии со следующими государственными законодательными документами, нормами, правилами, стандартами, требованиями строительных, технологических и санитарных норм и правил:

- Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
- Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ.
- Водный кодекс Российской Федерации от 03 июня 2006 г. № 74-ФЗ.
- Постановление Правительства Российской Федерации от 10.07.2018 № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель» (вместе с «Правилами проведения рекультивации и консервации земель»).
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» Часть 1.
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» Часть 2.
- ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель
- ГОСТ 17.8.1.01-86. «Охрана природы. Ландшафты. Термины и определения».
- ГОСТ 17.1.3.13-86 «Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения».
- СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

1. Пояснительная записка

Участок рекультивации представляет собой территорию с природно-техногенным ландшафтом, сформировавшимся в результате хозяйственной деятельности по добыче полезных ископаемых ООО «Производственная компания инертные материалы».

Изучаемая территория относится к категории земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения в собственности ООО «Производственная компания инертные материалы», имеет кадастровый номер: 38:27:020016:3. Нарушенный земельный участок характеризуется наличием карьерных выемок, насыпей, провалов и впадин.

Место проведения рекультивации в рамках апробации новой технологии с использованием «Рекультиванта золошлакового материала», обозначено на рисунке 1.



Рис. 1. План места проведения рекультивации в рамках апробации

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 10.07.2018 № 800 природовосстановительные работы включают технические и биологические мероприятия.

2. Схема планировочной организации участка работ

Рекультивация в целях апробации будет проводиться на нарушенном земельном участке, используемом для добычи полезных ископаемых, в границах которого подготавливаются участки опытно-промышленных испытаний, имитирующие карьерную выемку, подлежащие апробации. Выделенный нарушенный земельный участок будет рекультивирован с использованием Рекультиванта - золошлаковый материал.

Проведение рекультивационных работ включает в себя создание 2 участков опытно-промышленных испытаний, имитирующие карьерную выемку (далее – ОПИ). Рядом с территорией, отведенной под апробацию технологии, граничат искусственные водоемы, что может сопровождаться высоким уровнем грунтовых вод. Согласно технологическому регламенту на применение продукции – ЗШМ для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки, при расположении рекультивируемого участка вблизи уровня залегания грунтовых вод необходимо предусмотреть наличие противофильтрационного экрана (далее – ПФЭ) на дне такого участка. Для оценки эффективности ПФЭ целесообразно определить степень поступления загрязняющих веществ в подземные воды путем сравнения влияния на компоненты окружающей среды участка с ПФЭ и участка без ПФЭ.

В качестве участка ОПИ проведена подготовка участка ОПИ у границ борта карьерной выемки с применением спецтехники. Обеспечена механическая устойчивость участка (обваловка) ОПИ путем формирования системы земляных валов. Высота обваловки должна составлять 1 м, ширина 1 м. Обваловка выполняется с помощью экскаватора, из однородного, тщательно уплотненного грунта. В данном случае также предусматривается формирование слоя ПФЭ. Схема конфигурации участка ОПИ у борта карьерной выемки представлена на рисунке 2.

Участки ОПИ представляют собой территорию площадью $3 \times 3 \text{ м}^2$, и высотой 3 м, с разной конфигурацией – в первом случае без противофильтрационного экрана (далее – ПФЭ), во втором случае с предусмотренным ПФЭ. Для формирования ПФЭ на дне участка ОПИ формируется глиняный экран толщиной 0,2м.

Кроме ПФЭ, на подготавливаемом участке необходимо предусмотреть формирование плодородного слоя почвы на его поверхности для проведения биологического этапа рекультивации. Плодородный слой может быть представлен чернозёмом или плодородной смесью (смесь чернозёма, песка и торфа). Высота плодородного слоя почвы составляет ~0,1

м. Формирование плодородного слоя почвы также целесообразно проводить только на одном из участков ОПИ, для оценки эффективности его применения.

Технические мероприятия по рекультивации нарушенного участка осуществляется путем обратной засыпки выемки Рекультивантом - золошлаковый материал до дневных отметок поверхности обваловки и завершаются дальнейшими биологическими мероприятиями рекультивации.

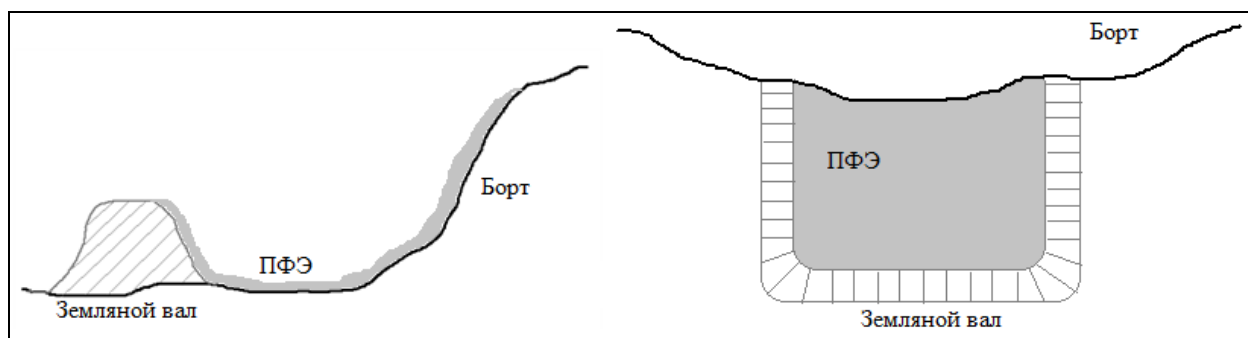


Рисунок 2. Схема конфигурации участка ОПИ у границ борта карьерной выемки (вид сбоку / вид сверху).

3. Основные конструктивные и объемно-планировочные решения

Рекультивация нарушенного земельного участка – это мероприятия по восстановлению его плодородия посредством приведения земель в состояние, пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением и разрешенным использованием. Основным направлением рекультивационных работ является заполнение нарушенного земельного участка Рекультивантом - золошлаковый материал на техническом этапе рекультивации, и проведение биологического этапа с возможностью дальнейшего использования участка нарушенных земель.

Нарушенный земельный участок, подлежащий рекультивации в рамках проведения апробации, соответствует предъявляемым Технологическим регламентом требованиям, а именно:

- 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 для проведения технических мероприятий по рекультивации земельных участков и вертикальной планировки на землях сельскохозяйственного назначения землях населенных пунктов в зонах: жилых, общественно-деловых, рекреационных, сельскохозяйственного использования; землях водного фонда;
- характер нарушения – земли, нарушенные при открытых горных работах, при складировании промышленных, строительных и твердых коммунальных отходов, при строительстве линейных сооружений, не сопровождающихся загрязнением компонентов природной среды на нарушенном земельном участке;
- на земельном участке, подлежащем рекультивации и вертикальной планировки, не должно быть снега, льда;
- конфигурация карьерной выемки – обеспечивает возможность обратной засыпки с применением спецавтотехники.

Необходимый объема Рекультиванта для заполнения выемки в рамках проведения апробации - 27 м³ на каждый участок.

После обратной засыпки проводится разравнивание экспериментального участка с применением шанцевого инструмента (лопата, грабли).

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.

На биологическом этапе производства работ проводится посев семян многолетних трав. Посев проводится и на контрольном (фоновом) участке для проведения сравнения. Состав смеси многолетних трав, и норма высева приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Состав смеси трав, высеваемых на экспериментальном участке.

Глубина фрезерования поверхности земельного участка апробации с одновременным внесением семян многолетних трав	Горчица – 5 см, глубина заделки – 3 см Мятлик луговой – глубина заделки 1-2 см
Состав трав, нормы высева в граммах	Горчица – 15 г/м ² Мятлик луговой – 2 г/м ²
Отбор проб при достижении высоты газона	Горчица – 10-15 см Мятлик луговой – 10-15 см
Число суток с момента начала прорастания	60 суток (2 месяца)

Наблюдение за общим состоянием растительности осуществляется на рекультивируемом участке апробации: посредством визуального осмотра и площадка исследуется: на предмет наличия некрозных пятен; наличие или отсутствие естественного древостоя; процент сухостойности или наличие некрозных пятен на поверхности листьев.

4. Программа производственного экологического мониторинга в рамках апробации технологии

С учетом воздействия технологии на компоненты природной среды проводится мониторинг состояния следующих компонентов природной среды:

По окончании проведения технических мероприятий по рекультивации нарушенного земельного участка в рамках апробации мониторинг состояния почв, поверхностных и подземных вод, спустя 1,5 - 2 месяца после проведения биологического этапа рекультивации однократно проводится мониторинг состояния почв, поверхностных и подземных вод, растительности.

Мониторинг состояния почв.

Мониторинг состояния почв проводится на территории, прилегающей к земельному участку, на котором применялся Рекультивант, 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.

Масса каждой отобранной пробы должна быть не менее 1 кг. На каждую отобранную пробу почв составляется акт отбора проб с указанием адреса, точки отбора, расположение мест отбора.

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.

Отобранные пробы почв направляются в аккредитованную лабораторию для определения показателей по аттестованным на данный вид работ методикам.

Интерпретация результатов мониторинга почв территории, прилегающей к земельному участку, на котором применялся Рекультивант проводится на основании ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве», в случае

отсутствия утвержденных ПДК - с ОДК на основании ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочные допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве» 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 ПДК/ОДК 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.

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.

Рядом с земельным участком, отведенным под апробацию технологии, граничат искусственные водоемы, в 1,1 км находится русло реки Иркут. Земельный участок находится ниже уровня поверхностных вод водоемов, в связи с этим на участке локально присутствуют обводненные территории. Для предотвращения полного затопления, на участке работает насосная станция. Отбор проб поверхностных вод будет проводиться из обводненной территории.

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.

Отобранные пробы воды направляются в аккредитованную лабораторию для определения следующих показателей: температура; цветность; прозрачность; запах; водородный показатель (pH); содержание свинца, цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца, ртути, по аттестованным на данный вид работ методикам.

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.

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.

Отобранные пробы воды направляются в аккредитованную лабораторию для определения следующих показателей: водородный показатель (pH); содержание свинца,

цинка, никеля, меди, мышьяка, кадмия, марганца, ртути по аттестованным на данный вид работ методикам.

Если в пробах, отобранных ниже по потоку, устанавливается значительное увеличение концентраций определяемых веществ по сравнению с контрольным, необходимо принять меры по ограничению поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды до уровня ПДК.

Мониторинг состояния растительности.

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

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,
- наличия или отсутствия естественного древостоя,

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.

5. Сметные расчеты на проведение работ по рекультивации земель

На техническом этапе производства работ предусматриваются следующие технологические решения по рекультивации земельного участка в рамках апробации:

- Транспортировка Рекультиванта к месту расположения нарушенного земельного участка (погрузочные работы Рекультиванта; перевозка грузов автомобильно-самосвалами грузоподъемностью 10 т работающих вне карьера на расстояние до 20 км).
- Создание выемки, подлежащей ликвидации, путем организации обваловочных стенок выемки.

- Создание глиняного противофильтрационного экрана на дне участка одного из участков ОПИ толщиной 0,2 м.
- Отсыпка Рекультиванта в выемку нарушенного земельного участка.
- Разравнивание Рекультиванта с применением бульдозера (уплотнение Рекультиванта).

Биологический этап рекультивации проводится после проведения технического этапа и включает в себя комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на создание условий, обеспечивающих восстановление задернованного почвенного покрова на рекультивируемых земельных участках. Поверх рекультиванта укладывается плодородный слой мощностью 0,1 м, который выравнивали граблями. Плодородный слой засеивается многолетними травами. Посев проводится и на контрольном (фоновом) участке для проведения сравнения.

Наименование	Ед. измерения
Площадь нарушенного земельного участка	9 м ² x 2 = 18 м ²
Объем нарушенного земельного участка	27 м ³ x 2 = 54 м ³
<u>Объем и транспортировка Рекультиванта для применения технологии</u>	27 м ³ x 2 = 54 м ³
<u>Биологический этап:</u> Плодородный слой посев семян (расход семян многолетних трав)	0,9 м ³ x 1 = 0,9 м ³ 153 г (15г/м ² горчицы и 2г/м ² - мятлика) x 2 = 306 г

Объем работ, с применением спецтехники.

1. Подготовка земельного участка для апробации технологии.

Земельный участок, отведенный под апробацию технологии, представляет собой территорию с природно-техногенным ландшафтом, сформировавшимся в результате хозяйственной деятельности по добыче полезных ископаемых ООО «Производственная компания инертные материалы». Нарушенный земельный участок характеризуется наличием карьерных выемок, насыпей, провалов и впадин.

Для апробации технологии на нарушенной территории подготавливаются участки опытно-промышленных испытаний (далее – ОПИ). Участки ОПИ должны представлять собой территорию площадью $3 \times 3 \text{ м}^2$, и высотой $X \text{ м}$, с разной конфигурацией – в первом случае без противо-фильтрационного экрана (далее – ПФЭ), во втором случае с предусмотренным ПФЭ. Для формирования ПФЭ на дне участка ОПИ формируется глиняный экран толщиной $0,2-0,3 \text{ м}$. Необходимость закладки ПФЭ на борта выемки определяется уровнем грунтовых вод участка.

В качестве участка ОПИ может быть выбрана уже сформированная в результате добычи полезных ископаемых карьерная выемка, если последняя соответствует требуемой конфигурации. Примерная схема конфигурации карьерной выемки представлена на рисунке 1.

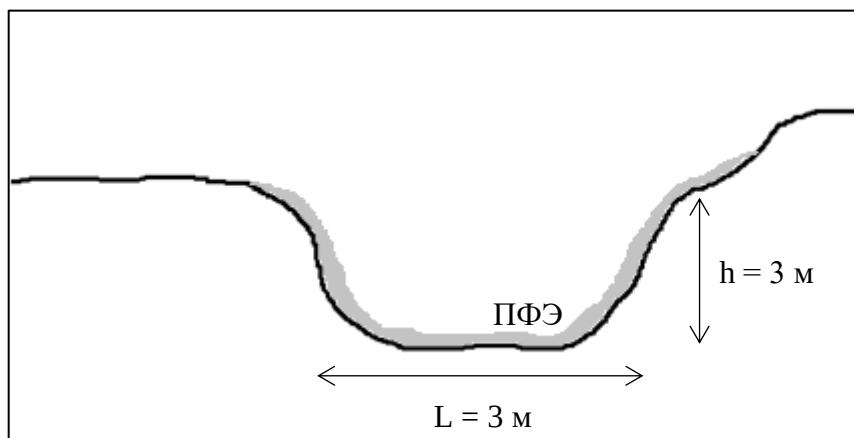


Рисунок 1. Схема конфигурации карьерной выемки.

В случае отсутствия на участке карьерных выемок с заданными параметрами, целесообразно провести подготовку участка ОПИ с применением спецтехники. Подготовка участка ОПИ может осуществляться двумя способами:

1) В случае размещения участка ОПИ у границ борта карьерной выемки. В таком случае необходимо обеспечить механическую устойчивость участка (обваловку) ОПИ путем формирования системы земляных валов. Высота обваловки должна составлять $X \text{ м}$, ширина $X \text{ м}$. Обваловка выполняется с помощью экскаватора, из однородного, тщательно уплотненного грунта. В данном случае также предусматривается формирование слоя

ПФЭ. Примерная схема конфигурации участка ОПИ у борта карьерной выемки представлена на рисунке 2.

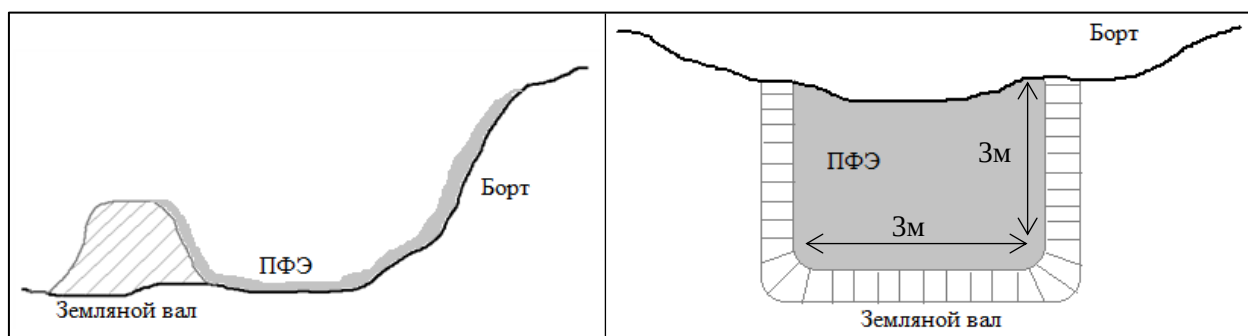


Рисунок 2. Схема конфигурации участка ОПИ у границ борта карьерной выемки (вид сбоку / вид сверху).

2) В случае размещения участка ОПИ на ровной поверхности. Карьерные выемки подготавливаются с помощью экскаватора, конфигурация подготавливаемых участков ОПИ должна соответствовать схеме, указанной на рисунке 1. Таким образом для подготовки одного участка ОПИ потребуется извлечь $\sim 27 \text{ м}^3$ грунта, а также сформировать слой ПФЭ.

Общий план работ с применением спецтехники по этапу подготовки земельного участка для апробации технологии представлен в таблице 1.

Таблица 1. Подготовка котлованов.

Вид работ	Необходимая техника	Объем работ (в виде обработки грунта, м^3)	Время работ (машино-час) для 1 ед. спецтехники
Обваловка территории, граничащей с бортом карьерной выемки	Гусеничный экскаватор	54 (2 участка)	4
Разработка и рытье котлована	Гусеничный экскаватор	54 (3 участка)	4
Формирование ПФЭ	Гусеничный экскаватор	2	1

2. Транспортировка и отсыпка ЗШМ.

Транспортировка материала (ПГС/ЗШМ) к площадкам апробации и его отсыпка осуществляется с помощью бортового транспорта – самосвалов. Общий объем подготавливаемого материала должен быть эквивалентен объему извлеченного грунта на этапе подготовке участков ОПИ – 30 м³. Привычные строительные самосвалы (КАМАЗ) обладают вместимостью кузова 6, 8, 10 и 12 м³, таким образом для отсыпки одного подготовленного котлована потребуется около 3-5 рейсов, в зависимости от вместительности самосвала. Для погрузки материала в самосвал также требуется применение спецтехники – экскаватора-погрузчика. Время в пути от Шелеховского золошлакоотвала до площадок апробации составляет ~15 мин, с учетом погрузки, разгрузки материала и возврата спецтехники к золошлакоотвалу, на один рейс можно закладывать 1ч. Таким образом общее время работ на засыпку одного котлована составит от 3 до 5 ч (при условии применения по одной единицы спецтехники). Общий план работ по этапу транспортировки и отсыпки материалов представлен в таблице 2.

Таблица 2. Транспортировка и отсыпка материалов.

Вид работ	Необходимая техника	Объем материала (ПГС/ЗШС), м ³	Время работ (машино-час) для 1ед. спецтехники
Погрузка материала (ПГС/ЗШМ) в самосвал (для 3 площадок)	Экскаватор-погрузчик	54	4-6 (в зависимости от производительности спецтехники)
Транспортировка материала к площадке ОПИ (3 площадки)	Самосвал	54	

3. Выравнивание площадок ОПИ.

После отсыпки материала (ЗШМ/ПГС) в подготовленные выемки, требуется выравнивание поверхности участков ОПИ. Так как площадь участков ОПИ небольшая (~10 м²) выравнивание участка можно произвести ковшем экскаватора. Время работы по разравниванию одного участка ОПИ с применением спецтехники не должно превышать 1 машино-часа. Общий план работ по выравниванию площадок представлен в таблице 3.

Таблица 3. Выравнивание участков ОПИ.

Вид работ	Необходимая техника	Площадь территории, м ²	Время работ (машино-час) для 1ед. спецтехники
Выравнивание поверхности участка ОПИ (3 участка)	Гусеничный экскаватор / экскаватор-погрузчик	12	1



СВИДЕТЕЛЬСТВО

О ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВА

Министерство экономического развития Российской Федерации

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии

Управление Федеральной службы государственной регистрации,
кадастра и картографии по Иркутской области

Дата выдачи:

"17" августа 2010 года

Документы-основания: Договор купли-продажи недвижимого имущества с ипотекой в силу закона № 6144/5051 от 22.07.2010.

Субъект (субъекты) права: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ ИНЕРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИНН 3808128945, ОГРН: 1053808175992, дата / гос. регистрации: 18.11.2005г., наименование регистрирующего органа: инспекцией Федеральной налоговой службы по Правобережному округу г.Иркутска, КПП: 380801001; адрес (место нахождения) иного органа или лица, имеющих право действовать от имени юридического лица без доверенности: Россия, Иркутская область, г.Иркутск, ул.Киевская, д.14

Вид права: Собственность

Объект права: Земельный участок, категория земель: земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения, разрешенное использование: для добычи полезных ископаемых (песчано-гравийной смеси), общая площадь 7,8 га, адрес объекта: Иркутская область, Шелеховский р-н, за лагерем Авиатор, между автодорогой с.Смоленщина-п.Чистые Ключи и карьером Солдатский

Кадастровый (или условный) номер: 38-27-020016-3

Существующие ограничения (обременения) права: ипотека в силу закона

о чем в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним "17" августа 2010 года сделана запись регистрации № 38-38-016/012/2010-055

Регистратор

Рыбькова Ж. Н.

М.П.

(подпись)

38 АА 276870

220/4001-669

Филиал федерального государственного бюджетного учреждения "Федеральная кадастровая палата Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии" по Иркутской области
(полное наименование органа кадастрового учета)

КП.1

КАДАСТРОВЫЙ ПАСПОРТ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

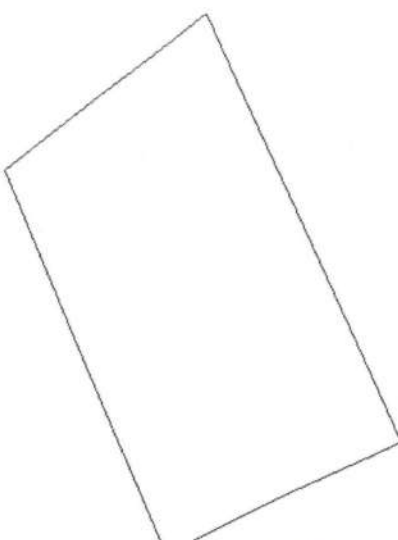
"08" августа 2016 г. № 3800/601/16-408100

1	Кадастровый номер:	38:27:020016:3	2	Лист № 1	3	Всего листов: 3
4	Номер кадастрового квартала:	38:27:020016				
5	Предыдущие номера:	38:27:0:0026	6	Дата внесения номера в государственный кадастр недвижимости: 13.05.2004		
7						
8	Кадастровые номера объектов капитального строительства: —					
9	Адрес (описание местоположения): Местоположение установлено относительно ориентира, расположенного в границах участка. Почтовый адрес ориентира: Иркутская обл., Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с.Смоленщина - п.Чистые Ключи и карьером "Солдатский"					
10	Категория земель: Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения					
11	Разрешенное использование: для добычи полезных ископаемых (песчано-гравийной смеси)					
12	Площадь: 78000+/-198 кв. м					
13	Кадастровая стоимость: 142740 руб.					
14	Сведения о правах:					
	Правообладатель	Вид права, номер и дата регистрации	Особые отметки	Документ		
	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ ИНЕРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	Собственность, № 38-38-016/012/2010-055 от 17.08.2010	—	—		
15	Особые отметки: —					
16	Сведения о природных объектах: —					
17	Дополнительные сведения:					
17.1	Кадастровые номера участков, образованных с земельным участком: —					
17.2	Кадастровый номер преобразованного участка: —					
17.3	Кадастровые номера участков, подлежащих снятию или снятых с кадастрового учета: —					
17.4	Кадастровые номера участков, образованных из земельного участка: —					
18	Характер сведений государственного кадастра недвижимости (статус записей о земельном участке): Сведения об объекте имеют статус ранее учтенные					
19	Сведения о кадастровых инженерах: —					

ИНЖЕНЕР КАТЕГОРИИ МЕЖРАЙОННОГО ОТДЕЛА	(полное наименование должности)	(подпись)	Н. П. СУББОТИНА (инициалы, фамилия)
---	---------------------------------	-----------	--

КАДАСТРОВЫЙ ПАСПОРТ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

"08" августа 2016 г. № 3800/601/16-408100

1	Кадастровый номер:	38:27:020016:3	2	Лист № 2	3	Всего листов: 3
4	План (чертеж, схема) земельного участка					
						
5	Масштаб 1:4500					38.27.2.21

ИНЖЕНЕР КАТЕГОРИИ МЕХАНИЗМНОГО ОТДЕЛА	(полное наименование должности)	(подпись)	Н.И. СУББОТИНА	(инициалы, фамилия)
		М.П.		

КАДАСТРОВЫЙ ПАСПОРТ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

"08" августа 2016 г. № 3800/601/16-408100

1	Кадастровый номер: 38:27:020016:3			2	Лист № 3	3	Всего листов: 3
4	Сведения о частях земельного участка и обременениях						
	Номер п/п	Учетный номер части	Площадь (м²)	Характеристика части			
	1	2	3	4			
	1	—	весь	Ипотека ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО БАЙКАЛИНВЕСТБАНК			

ИНЖЕНЕР КАТЕГОРИИ МЕЖРАЙОННОГО ОТДЕЛА (полное наименование должности)		(подпись)	Н.П. СУББОТИНА (инициалы, фамилия)
		М.П.	





АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО ПРОБЛЕМАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
«ЭКОТЕРРА»

Ленинские горы, Научный парк МГУ,
владение 1, строение 77, Москва, 119899
Тел./факс: (495) 939-22-84, 939-38-59
E-mail: eco-terra@yandex.ru, <http://www.eco-terra.ru>

ОКПО 291517777, ОГРН 1037739759177,
ИНН/КПП 7729407742/772901001
Лицензия № Р/2015/2774/100/П от 24 апреля 2015 года
на осуществление «Деятельность в области
гидрометеорологии и смежных с ней областях»

АКТ

отбора проб грунта № 13456

от 12 января 2021 г.

- 1. Объект аналитического контроля:** грунт
- 2. Цель отбора:** влажность, гранулометрический состав (% содержания разных фракций), коэффициент фильтрации, коэффициент пористости, коэффициент водонасыщения, плотность сухого грунта, насыпная плотность, истинная плотность, морозостойкость, степень морозной пучинистости, коэффициент неоднородности гранулометрического состава
- 3. Дата и время отбора проб:** 12.01.2021 11:00
- 4. Наименование заказчика (предприятия), адрес:** АНО «Экотерра» (ИНН 7729407742) по поручению ООО «Байкальская энергетическая компания» (ИНН 3808229774), г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, дом 3
- 5. Место отбора пробы:** Ломоносовский просп., Москва, 119192, Лаборатория ф-та Почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова
- 6. Тип пробоотборного устройства:** ручной отбор (почвенный бур)
- 7. Вид пробы:** объединенная
- 8. Шифр (номер) пробы:** 13456
- 9. Сведения о емкости для хранения проб:** п/э пакет
- 10. Агрегатное состояние пробы:** твердое
- 11. Масса отобранной пробы:** 5 кг
- 12. Наименование нормативных документов, в соответствии с которыми проведен отбор пробы:** ГОСТ 12071-2014
- 13. Кем отобрана проба:**

Главный специалист отдела Управления
отходами
АНО «Экотерра»

М.В. Лукьянова

Ведущий специалист отдела
Управления отходами
АНО «Экотерра»

К.В. Борзилов

ООО "ПЕТРОМОДЕЛИНГ ЛАБ"

Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.2111P02

Адрес лаборатории: 119270, Москва, Лужнецкая наб. стр. 6 этаж 1, пом. II, комн. 5

Адрес места осуществления деятельности: 119270, Москва, Лужнецкая наб. 10А стр. 4, пом. 1, к. 4,5,6, стр. 6, пом. II, к. 1-10

Телефон: +7 (495) 212-12-16

E-mail: info@petromodeling.com

Объект: «Заявка № 04-01/21 от 12.01.21»

Заказчик: АНО "Экотерра", адрес: 119899, г. Москва, Ленинские горы, Научный парк МГУ,

владение 1, строение 77, офис 401 А

Акт отбора проб: Заявка № 04-01/21 от 12.01.21

Дата поставки проб: 13.01.2021

Дата начала испытания: 15.01.2021

Дата окончания испытания: 22.01.2021

ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ №Ф-1-2601/21 от 26.01.21

По ГОСТ 5180-2015, 12536-2014, РСН 51-84

Лабораторный номер пробы		Номер выработки		Глубина отбора пробы, м		Содержание частиц, %										Гигроскопическая влажность, %		Плотность частиц грунта, г/см ³		Влажность природная, %		Плотность сухого грунта природного сложения г/см ³		Плотность грунта, г/см ³			Коэффициент пористости, д.е.			Угол откоса, градус		Коэффициент фильтрации, м/сут			Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011																													
403	13456	-	0,0	0,2	0,5	1,0	1,6	21,7	21,1	53,9	-----	-----	-----	0,1	2,52	23,4	-	-	0,84	1,01	-	2,000	1,495	-	37,2	32,5	-	1,23	0,43																																			
404	13457	-	0,0	0,5	0,5	19,1	6,5	4,5	18,2	50,7	-----	-----	-----	0,1	2,50	19,8	-	-	1,01	1,19	-	1,475	1,101	-	37,5	32,0	-	0,95	0,19																																			
405	13458	-	0,0	0,8	0,6	39,4	10,7	12,8	16,4	19,3	-----	-----	-----	0,1	2,55	11,8	-	-	1,30	1,45	-	0,962	0,759	-	-	-	-	-	-	0,38																																		
406	13459	-	0,3	0,1	0,2	62,8	11,3	4,6	8,0	12,7	-----	-----	-----	0,0	2,61	7,5	-	-	1,46	1,65	-	0,788	0,582	-	-	-	-	-	-	0,46																																		
			A ₁₀	свыше 10 мм	A ₅	10 - 5 мм	A ₂	5 - 2 мм	A ₁	2 - 1 мм	A _{0,5}	1 - 0,5 мм	A _{0,25}	0,5 - 0,25 мм	A _{0,1}	0,25 - 0,10 мм	A _{0,05}	0,10 - 0,05 мм	A _{0,01}	0,05 - 0,01 мм	A _{0,002}	0,01 - 0,002 мм	A ₀	меньше 0,002 мм	W _g	Гигроскопическая влажность, %	ρ _s	Плотность частиц грунта, г/см ³	W	Влажность природная, %	ρ _d	Плотность сухого грунта природного сложения г/см ³	ρ	природного сложения	ρ _{min}	в максимально рыхлом состоянии	ρ _{max}	в максимально плотном состоянии	e	природного сложения	e _{max}	в максимально рыхлом состоянии	e _{min}	в максимально плотном состоянии	W _L	Влажность на границе текучести, %	W _p	Влажность на границе раскатывания, %	I _p	Число пластичности, %	I _L	Показатель текучести, д.е.	S _r	Коэффициент водонасыщения, д.е.	φ _s	в воздушно-сухом состоянии	φ _w	под водой	K _ф	природного сложения	K _{ф,м}	в максимально рыхлом состоянии	K _{ф,м}	в максимально плотном состоянии



PETROMODELING

тел: +7 (495) 212-12-16

ООО «ПЕТРОМОДЕЛИНГ ЛАБ» e-mail: info@petromodeling.com

Условия проведения испытаний: температура 22-24°C, влажность воздуха 56-64 %, давление 99,1-100,1 кПа.

Используемое оборудование: Ареометр (зав. № 282, 895) (Иин. № 2.2.3, 2.2.4), свидетельство о приеме от 12.03.20, 21.01.20; Штангенциркуль ШЦ-1-150-0,1 Зав. № 70362321 (Иин. № 2.3.1), свидетельство о поверке №СП 3049051 от 23.09.2020; Сита лабораторные, зав. №1 (Иин. № 2.6.1), Набор сит для грунта КП 131, зав. №2, сертификат о калибровке № СК 0276775, от 10.20; 1 год; Термометр ртутный лабораторный ТЛС-4, зав. № 00751 (Иин. № 2.8.1б), Свидетельство о поверке № ТТ 0146603, от 13.10.20, 2 года; Секундомер СОС-пр -2а-3-000 зав. № 3795 (Иин. № 2.10.1), свидетельство о поверке №СП 3049674 от 18.09.20; Конус балластный Васильева КБВ, (зав. №1) (Иин. №1.3.1), аттестат № 07-20 от 09.09.2020; Прибор для определения угла естественного откоса песков УВТ-3М (зав. № 290), 2012., (Иин. № 2.5.1), аттестат № 03-20, от 09.09.2020; Прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ-00М, (зав. № 706) (Иин. №1.4.1), аттестат № 04-20 от 09.09.2020; Станок для уплотнения грунтов СУТ, 6/н, аттестат № 034120 от 22.09.20; Шкаф сушильный ПС-80-01 СТУ (зав. № 28973) (Иин. № 3.1.3), аттестат №02-20 от 09.09.20, Весы SHINKO DENSHI AL-4200SE (зав. № ВЛ 161242002) (Иин. № 2.1.8), свидетельство о поверке №СП 3071388; от 18.09.20; Термометр ИВА-6Н, зав. №16125, (Иин. № 2.9.2), свидетельство о поверке №20-06593 от 18.09.20

Составил:

Черняева М.Е.

Руководитель лаборатории:

Пиоро Е.В.



Результат относится только к объекту, прошедшим испытания.

Сведения и материалы для испытаний были предоставлены заказчиком.

Воспроизведение отчета испытаний не в полном объеме без письменного разрешения ООО «ПЕТРОМОДЕЛИНГ ЛАБ» ЗАПРЕЩАЕТСЯ



PETROMODELING

тел.: +7 (495) 212-12-16

ООО «ПЕТРОМОДЕЛИНГ ЛАБ»

e-mail: info@petromodeling.com



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО ПРОБЛЕМАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

«ЭКОТЕРРА»

Ленинские горы, Научный парк МГУ,
владение 1, строение 77, Москва, 119899
Тел./факс: (495) 939-22-84, 939-38-59
E-mail: eco-terra@yandex.ru, <http://www.eco-terra.ru>

ОКПО 291517777, ОГРН 1037739759177,
ИНН/КПП 7729407742/772901001
Лицензия № Р/2015/2774/100/Л от 24 апреля 2015 года
на осуществление «Деятельность в области
гидрометеорологии и смежных с ней областях»

АКТ

отбора проб грунта № 13462

от 12 января 2021 г.

- 1. Объект аналитического контроля:** Отход (золшлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная)
- 2. Цель отбора:** рН сол., ед. рН, свинец (млн-1), кадмий (млн-1), цинк (млн-1), медь (млн-1), никель (млн-1), мышьяк (млн-1), нефтепродукты (мг/г), массовая доля железа (вал) (млн-1), массовая доля кальция (вал) (млн-1), обменный (подвижный) алюминий (ммоль/100г), массовая доля марганца (вал) (млн-1), массовая доля хрома (вал) (млн-1), массовая доля иона хлорида (ммоль/100г), массовая доля никеля (подв) (млн-1), массовая доля свинца (подв) (млн-1), массовая доля меди (подв) (млн-1), массовая доля цинка (подв) (млн-1), Активность радионуклидов: Калий К-40, Радий (Ra-226), Торий (Th-232), Цезий (Cs-137)
- 3. Дата и время отбора проб:** 12.01.2021 11:00
- 4. Наименование заказчика (предприятия), адрес:** АНО «Экотерра» для ООО «Байкальская энергетическая компания»
- 5. Место отбора пробы:** Иркутская область, г. Шелехов, ул. Известковая, № 12, объект размещения отходов Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ
- 6. Тип пробоотборного устройства:** ручной отбор (почвенный бур)
- 7. Вид пробы:** объединенная
- 8. Шифр (номер) пробы:** 13462
- 9. Сведения о емкости для хранения пробы:** п/э пакет
- 10. Агрегатное состояние пробы:** твердое
- 11. Масса отобранной пробы:** 2 кг
- 12. Наименование нормативных документов, в соответствии с которыми проведен отбор пробы:** ПНД Ф 12.1:2:2.2:2.3:3.2-03
- 13. Кем отобрана проба:**

Главный специалист отдела Управления
отходами
АНО «Экотерра»

М.В. Лукьянова

Ведущий специалист отдела
Управления отходами
АНО «Экотерра»

К.В. Борзилов



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА»
119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
аттестат аккредитации RA.RU.21HE32

Протокол № 2 - ПР от " 29 " января 2021 г.

1. Заказчик:	АНО "ЭКОТЕРРА"
2. Наименование объекта:	ООО «Байкальская энергетическая компания» (ИНН 3808229774), г. Иркутск
3. Место отбора проб:	Иркутская область, г. Шелехов, ул. Известковая, № 12, объект размещения отходов Шелеховского участка Ново-Иркутской ТЭЦ
4. Дата поступления проб:	12.01.2021
5. Дата проведения измерений:	27.01.2021
6. Место осуществления рабочей деятельности:	119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
7. Используемые приборы:	
Установка спектрометрическая МКС-01А "Мультирад", № 19100, № свидетельства о поверке: № ТТ 0219408 до 17.12.2021 г.	
8. Нормативно-техническая документация и примененные методики:	
Методика измерения активности радионуклидов в счетных образцах на сцинтилляционном гамма спектрометре с использованием программного обеспечения.	

Результаты определения удельной активности радионуклидов.

№ п/п	Код образца	Маркировка заказчика	Тип образца	Глубина отбора, м	Удельная активность радионуклидов, Бк/кг				
					$A_{\text{эфф}}$	^{137}Cs	^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th
1	2П.21.1	13462	Отход	-	125 ± 25	< 7	< 40	$56,7 \pm 10,4$	$50,1 \pm 10,0$

Примечания: Условия проведения испытаний соответствуют требованиям НД. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения заведующего ИЛЦ. Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу). Отбор проб производился представителем заказчика.

Измерения проводил
ведущий инженер

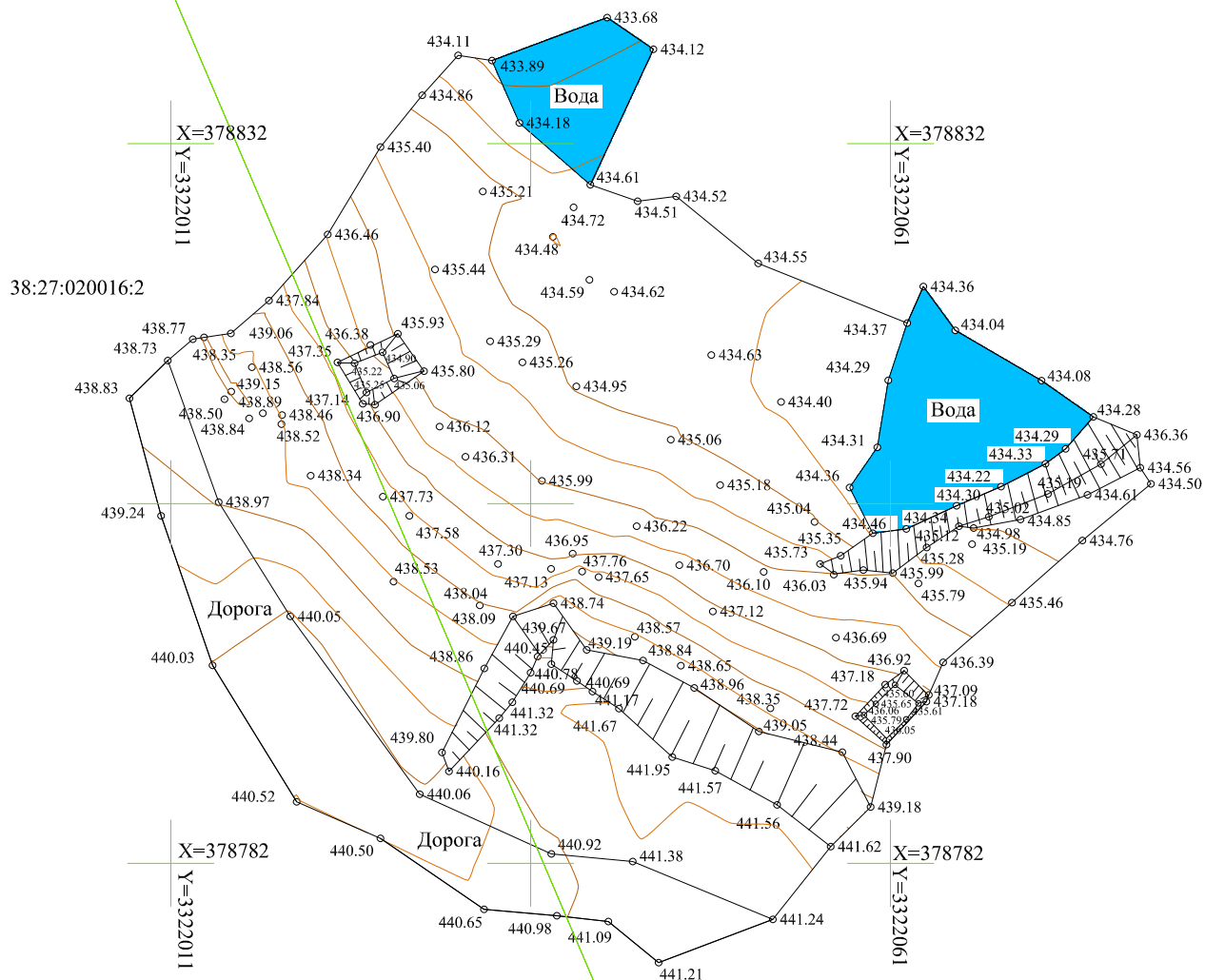
Заведующий ИЛЦ



Ш.А. Хаматнуров

Д.А. Соловьев

38:27:020016:3



Условные обозначения:

- часть границы земельного участка по сведениям из ЕГРН

				Топографическая съемка части земельного участка с кадастровым номером 38:27:020016:3			
				Иркутская область, Шелеховский р-н, между автодорогой с. Смоленщина-п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"			
Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата	Топографическая съемка М 1:500		Лист	Листов
Выполнил						1	1
Проверил							
				Система высот Балтийская	ООО "Межевая компания Кадастр"		
				Масштаб 1:500			



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1199-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

<i>Наименование и адрес</i>	
<i>Заказчика:</i>	ООО «Байкальская энергетическая компания»
<i>ИНН Заказчика</i>	3808229774
<i>Шифр и наименование пробы:</i>	
	проба природной воды
<i>Место отбора пробы:</i>	
	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'1.48" С. 104°5'17.24" В
<i>Дата и время отбора пробы:</i>	13.05.2021г. 10 ч 00 мин
<i>Цель отбора:</i>	Проведение количественного химического анализа;
<i>Способ отбора (используемое оборудование **):</i>	Пробоотборник для проб воды, банка с пришлифованной полиэтиленовой крышкой,
<i>Вид пробы:</i>	Объединенная
<i>Количество отобранной пробы:</i>	1 л
<i>Сведения о применяемой емкости для хранения:</i>	
	банка с пришлифованной полиэтиленовой крышкой и номером пробы
<i>Условия отбора пробы:</i>	-
<i>Описание пробы:</i>	Жидкое агрегатное состояние Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных вод, сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий <i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg. (ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1:2.3.13-06 / 16.1:2.3.10-06)
<i>Используемые МИ:</i>	
<i>Примечания:</i>	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова (должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1199

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1199-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 2





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1200-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба природной воды Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"
Место отбора пробы:	52°14'2.83"С. 104°5'16.37"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021г. 10 ч 15 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Пробоотборник для проб воды, банка с пришлифованной полиэтиленовой крышкой, gps
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 л
Сведения о применяемой емкости для хранения:	банка с пришлифованной полиэтиленовой крышкой и номером пробы
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Жидкое агрегатное состояние Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных вод, сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий <i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg. (ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1.2:3.13-06 / 16.1.2:3.10-06)
Используемые МИ:	-
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1200

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1200-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1201-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'0.89"С 104°5'15.62"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021 г. 10 ч 45 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2.2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1201

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



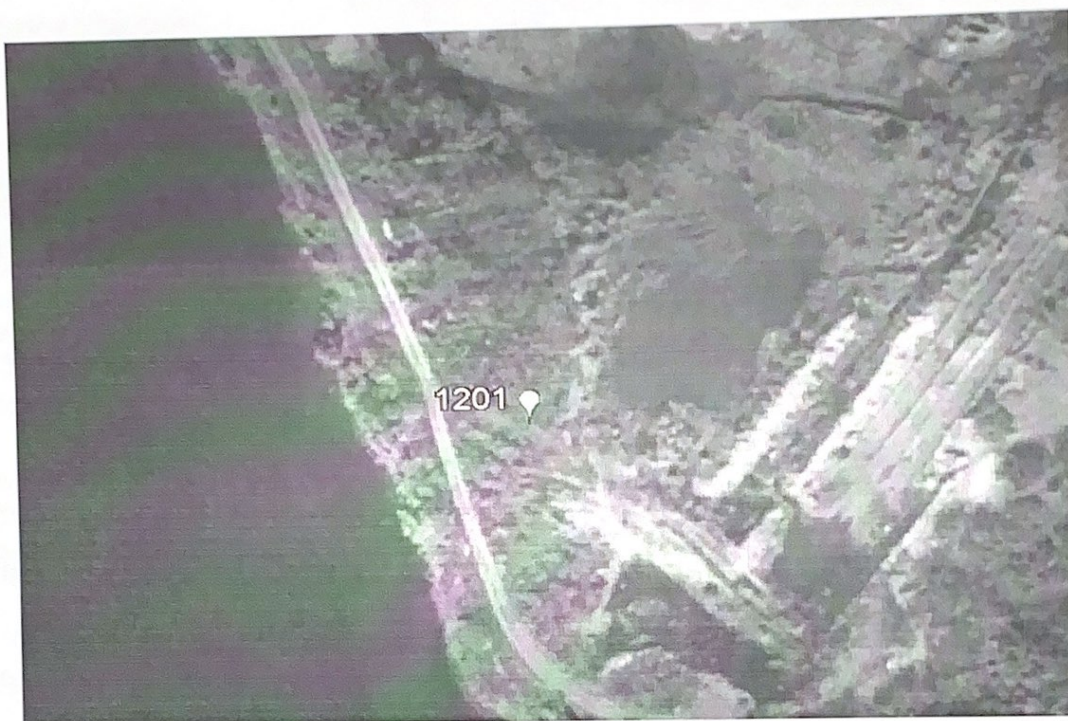
ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1201-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1202-05

13.05.2021 г.

Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес

Заказчика: ООО «Байкальская энергетическая компания»

ИНН Заказчика 3808229774

Шифр и наименование пробы: проба почвы

Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между
автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"

Место отбора пробы: 52°14'2.42"С 104° 5'14.84"В

Дата и время отбора пробы: 13.05.2021г. 11 ч 00 мин

Цель отбора: Проведение количественного химического анализа;

*Способ отбора (используемое
оборудование **):* Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps

Вид пробы: Объединенная

Количество отобранной пробы: 1 кг

*Сведения о применяемой
емкости*

для хранения: Стеклобанка с притертой пробкой

Условия отбора пробы: -

Описание пробы: Твердая проба

*Используемые нормативные
документы:*

ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор
почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов
промышленных сточных вод, отходов производства и потребления

Примечания: -

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова

(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1202

(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1202-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1203-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес	
Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 0-10 см
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'0.87"С 104°5'15.94"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021г. 11 ч 15 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости	
для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1203

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1203-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1204-05

13.05.2021 г.

Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес	
Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба грунтовой воды
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'2.66"С 104° 5'15.24"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021 г. 11 ч 30 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Пробоотборник для проб воды, банка с пришлифованной полиэтиленовой крышкой,
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 л
Сведения о применяемой емкости для хранения:	банка с пришлифованной полиэтиленовой крышкой и номером пробы
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Жидкое агрегатное состояние Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных вод, сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий <i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg. (ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1:2:3.13-06 / 16.1:2:3.10-06)
Используемые МИ:	-
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1204

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1204-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1205-05

13.05.2021 г.

Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес

Заказчика: ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика 3808229774

Шифр и наименование пробы: проба почвы с глубины 10-50 см

Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между
автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"

Место отбора пробы: 52°14'0.87"С 104° 5'15.94"В

Дата и время отбора пробы: 13.05.2021 г. 11 ч 45 мин

Цель отбора: Проведение количественного химического анализа;

*Способ отбора (используемое оборудование **):* Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка

Вид пробы: Объединенная

Количество отобранной пробы: 1 кг

Сведения о применяемой емкости

для хранения: Стеклобанка с притертой пробкой

Условия отбора пробы: -

Описание пробы: Твердая проба

Используемые нормативные документы:

ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления

Примечания: -

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1205

(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1205-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1206-05

13.05.2021 г.

Экземпляр № 1 *

<i>Наименование и адрес</i>	
<i>Заказчика:</i>	ООО «Байкальская энергетическая компания»
<i>ИНН Заказчика</i>	3808229774
<i>Шифр и наименование пробы:</i> проба почвы с глубины 0-10 см	
<i>Место отбора пробы:</i>	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'0.84"C 104° 5'16.34"В
<i>Дата и время отбора пробы:</i>	13.05.2021г. 12 ч 00 мин
<i>Цель отбора:</i>	Проведение количественного химического анализа;
<i>Способ отбора (используемое оборудование **):</i>	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
<i>Вид пробы:</i>	Объединенная
<i>Количество отобранной пробы:</i>	1 кг
<i>Сведения о применяемой емкости</i>	
<i>для хранения:</i>	Стеклянная банка с притертой пробкой
<i>Условия отбора пробы:</i>	-
<i>Описание пробы:</i>	Твердая проба
<i>Используемые нормативные документы:</i>	ПНД Ф 12.1:2:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
<i>Примечания:</i>	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова (должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв

(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1206-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
https://www.letap-msu.ru/

Акт отбора проб № А-1207-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 10-50 см
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'0.84"C 104° 5'16.34"B
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021г. 12 ч 15 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	(должность, Ф.И.О., подпись)
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1207

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1207-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1208-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

<i>Наименование и адрес</i>	
<i>Заказчика:</i>	ООО «Байкальская энергетическая компания»
<i>ИНН Заказчика</i>	3808229774
<i>Шифр и наименование пробы:</i>	проба почвы с глубины 0-10 см Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"
<i>Место отбора пробы:</i>	52°14'0.70"С 104° 5'18.40"В
<i>Дата и время отбора пробы:</i>	13.05.2021г. 12 ч 30 мин
<i>Цель отбора:</i>	Проведение количественного химического анализа;
<i>Способ отбора (используемое оборудование **):</i>	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
<i>Вид пробы:</i>	Объединенная
<i>Количество отобранной пробы:</i>	1 кг
<i>Сведения о применяемой емкости для хранения:</i>	Стеклянная банка с притертой пробкой
<i>Условия отбора пробы:</i>	-
<i>Описание пробы:</i>	Твердая проба
<i>Используемые нормативные документы:</i>	ПНД Ф 12.1:2.2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
<i>Примечания:</i>	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1208

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



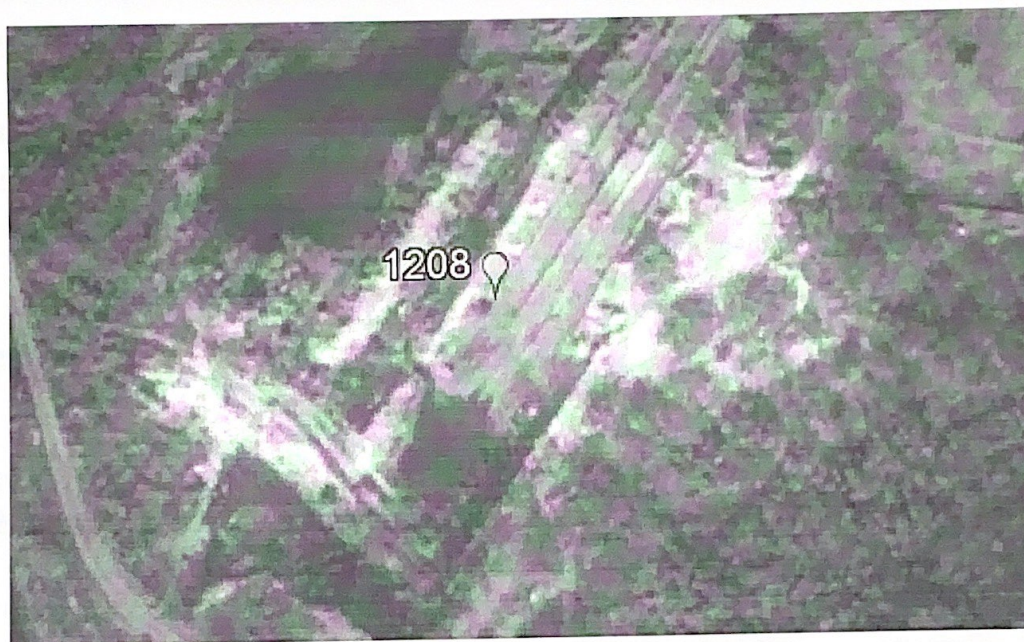
ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1208-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1209-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 10-50 см
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'0.70"С 104°5'18.40"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021 г. 12 ч 45 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1209

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1209-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1210-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

<i>Наименование и адрес</i>	
<i>Заказчика:</i>	ООО «Байкальская энергетическая компания»
<i>ИНН Заказчика</i>	3808229774
<i>Шифр и наименование пробы:</i> проба почвы с глубины 0-10 см	
Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"	
<i>Место отбора пробы:</i>	52°14'2.43"С 104° 5'15.12"В
<i>Дата и время отбора пробы:</i>	13.05.2021г. 13 ч 00 мин
<i>Цель отбора:</i>	Проведение количественного химического анализа;
<i>Способ отбора (используемое оборудование **):</i>	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
<i>Вид пробы:</i>	Объединенная
<i>Количество отобранной пробы:</i>	1 кг
<i>Сведения о применяемой емкости для хранения:</i>	Стеклянная банка с притертой пробкой
<i>Условия отбора пробы:</i>	-
<i>Описание пробы:</i>	Твердая проба
<i>Используемые нормативные документы:</i>	ПНД Ф 12.1:2:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
<i>Примечания:</i>	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова (должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1210

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1210-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1211-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

<i>Наименование и адрес</i>	
<i>Заказчика:</i>	ООО «Байкальская энергетическая компания»
<i>ИНН Заказчика</i>	3808229774
<i>Шифр и наименование пробы:</i>	
	проба почвы с глубины 10-50 см Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"
<i>Место отбора пробы:</i>	52°14'2.43"С 104° 5'15.12"В
<i>Дата и время отбора пробы:</i>	13.05.2021г. 13 ч 15 мин
<i>Цель отбора:</i>	Проведение количественного химического анализа;
<i>Способ отбора (используемое оборудование **):</i>	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
<i>Вид пробы:</i>	Объединенная
<i>Количество отобранной пробы:</i>	1 кг
<i>Сведения о применяемой емкости</i>	
<i>для хранения:</i>	Стеклянная банка с притертой пробкой
<i>Условия отбора пробы:</i>	-
<i>Описание пробы:</i>	Твердая проба
<i>Используемые нормативные документы:</i>	ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
<i>Примечания:</i>	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1211

(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1212-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес

Заказчика: ООО «Байкальская энергетическая компания»

ИНН Заказчика 3808229774

Шифр и наименование пробы: проба почвы с глубины 0-10 см

Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между
автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"

Место отбора пробы: 52°14'2.40"С 104° 5'15.47"В

Дата и время отбора пробы: 13.05.2021г. 13 ч 30 мин

Цель отбора: Проведение количественного химического анализа;

Способ отбора (используемое
оборудование **): Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка

Вид пробы: Объединенная

Количество отобранной пробы: 1 кг

Сведения о применяемой
емкости

для хранения: Стекланная банка с притертой пробкой

Условия отбора пробы: -

Описание пробы: Твердая проба

Используемые нормативные
документы:

ПНД Ф 12.1:2.2.2.3.3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор
почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов
промышленных сточных вод, отходов производства и потребления

Примечания: -

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова

(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

-

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв

1212

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1212-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
https://www.letap-msu.ru/

Акт отбора проб № А-1213-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 10-50 см
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'2.40"C 104° 5'15.47"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021г. 13 ч 45 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклобанка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1213
(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1213-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1214-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 0-10 см Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"
Место отбора пробы:	52°14'2.37"С 104° 5'17.40"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021г. 14 ч 00 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1214

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1214-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1215-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

<i>Наименование и адрес</i>	
<i>Заказчика:</i>	ООО «Байкальская энергетическая компания»
<i>ИНН Заказчика</i>	3808229774
<i>Шифр и наименование пробы:</i> проба почвы с глубины 10-50 см	
<i>Место отбора пробы:</i>	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'2.37"С 104° 5'17.40"В
<i>Дата и время отбора пробы:</i>	13.05.2021г. 14 ч 15 мин
<i>Цель отбора:</i>	Проведение количественного химического анализа;
<i>Способ отбора (используемое оборудование **):</i>	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
<i>Вид пробы:</i>	Объединенная
<i>Количество отобранной пробы:</i>	1 кг
<i>Сведения о применяемой емкости</i>	
<i>для хранения:</i>	Стеклянная банка с притертой пробкой
<i>Условия отбора пробы:</i>	-
<i>Описание пробы:</i>	Твердая проба
<i>Используемые нормативные документы:</i>	ПНД Ф 12.1:2.2.2.2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
<i>Примечания:</i>	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова (должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

(должность, Ф.И.О., подпись)
Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1215

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1215-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1216-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 0-43 см
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'14.50"С 104° 5'5.50"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021г. 15 ч 00 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2.2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1216
(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

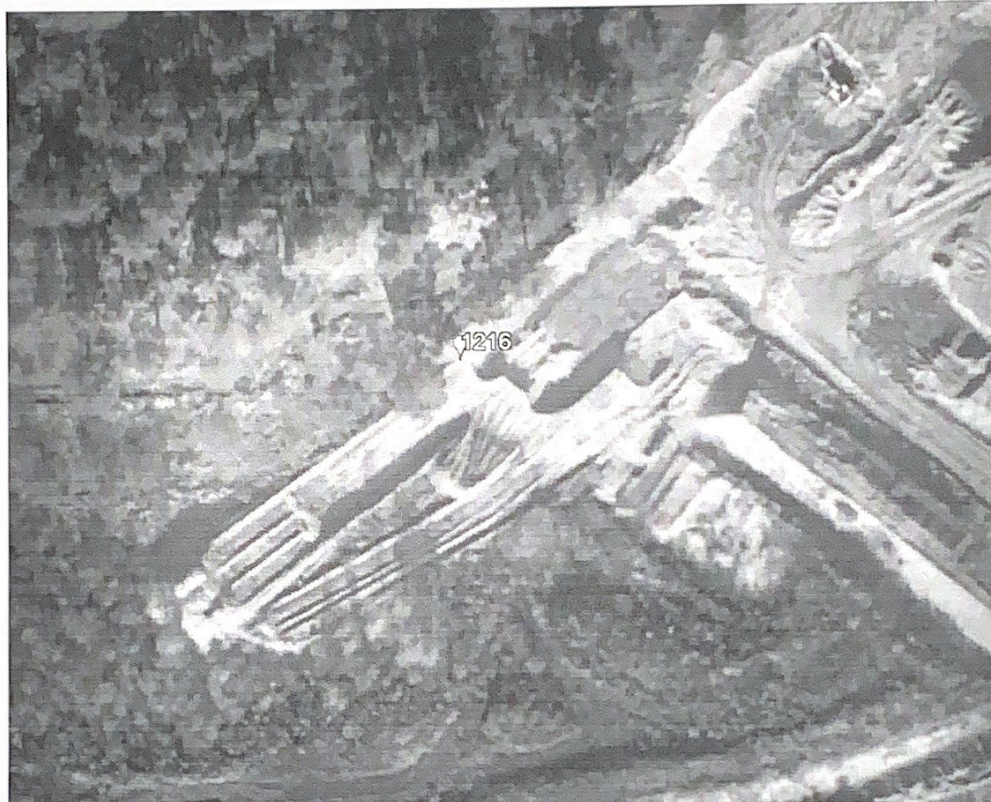
Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1216-05

13.05.2021 г.

Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1217-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 43-62 см
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'14.50"С 104° 5'5.50"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021г. 15 ч 15 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1217

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



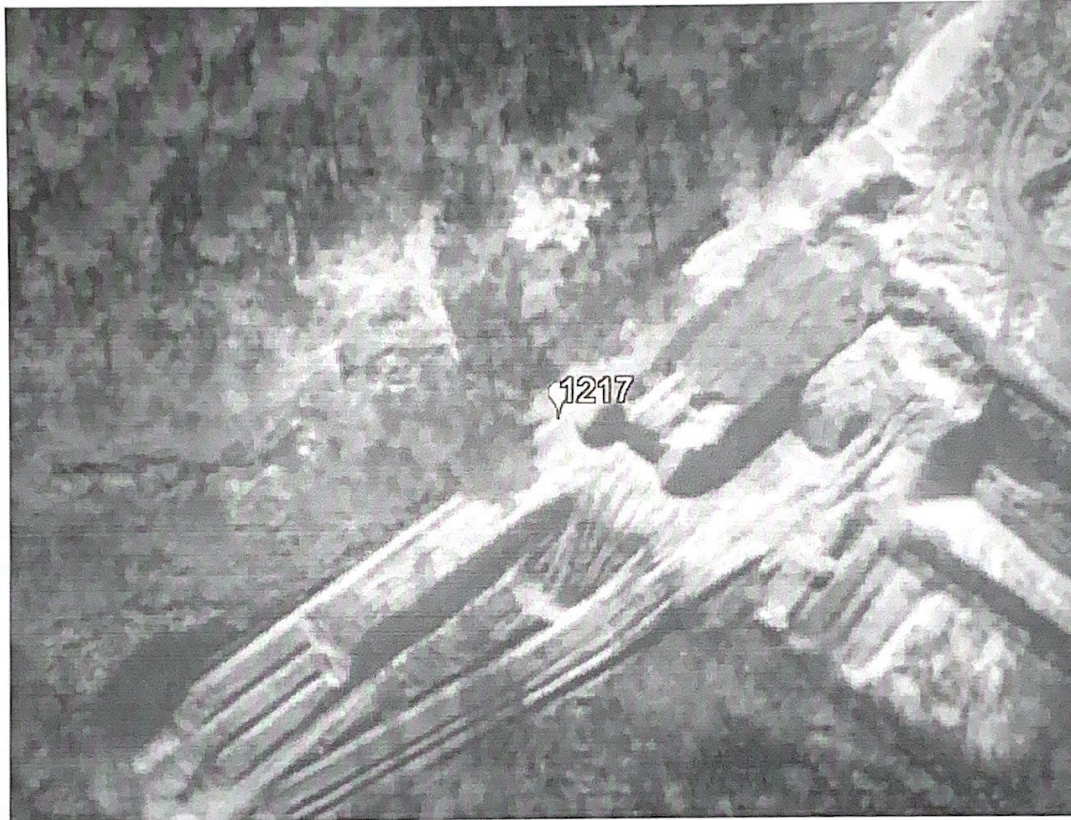
ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1217-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





Лаборатория экотоксикологического анализа почв (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1218-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 62-89 см
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатынский" 52°14'14.50"С 104° 5'5.50"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021 г. 15 ч 30 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

-

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1218
(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП

Вавилова В.М.





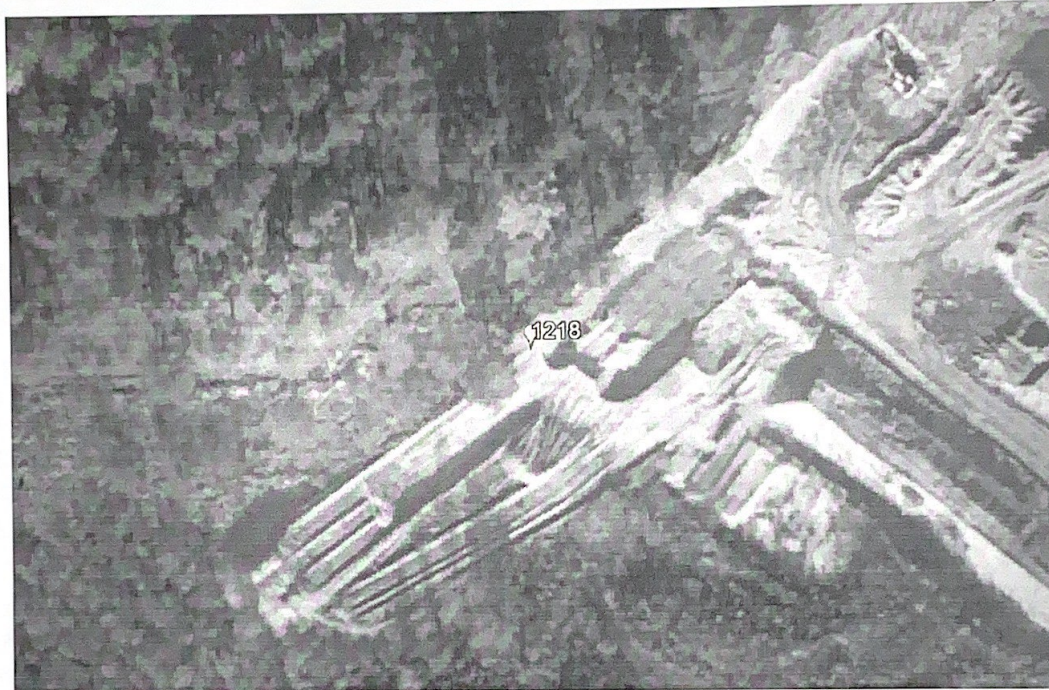
ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1218-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1219-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 89-104 см
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'14.50"N 104° 5'5.50"E
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021 г. 15 ч 45 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1219

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1219-05

13.05.2021 г.

Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1220-05

13.05.2021 г.

Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба почвы с глубины 104-121 см Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"
Место отбора пробы:	52°14'14.50"С 104°5'5.50"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021г. 16 ч 00 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 кг
Сведения о применяемой емкости для хранения:	Стеклянная банка с притертой пробкой
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Твердая проба
Используемые нормативные документы:	ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	
(должность, Ф.И.О., подпись)	
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1220

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



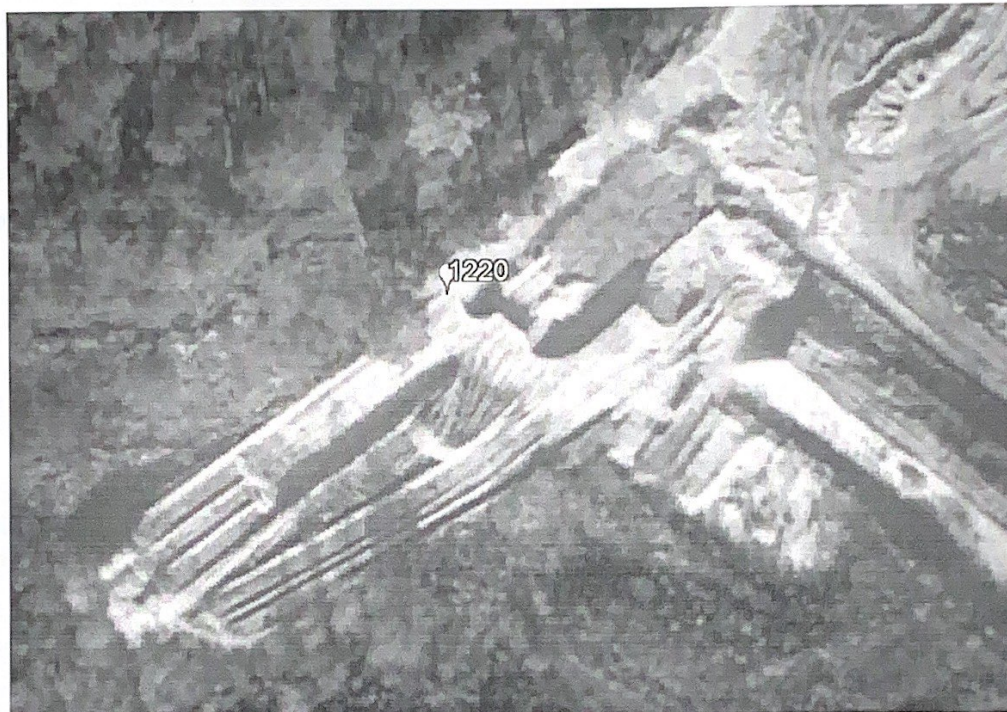
ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1220-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1221-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес

Заказчика: ООО «Байкальская энергетическая компания»

ИНН Заказчика 3808229774

Шифр и наименование пробы: проба почвы с глубины 121-150 см

Место отбора пробы: Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'14.50"С 104°5'5.50"В

Дата и время отбора пробы: 13.05.2021г. 16 ч 15 мин

Цель отбора: Проведение количественного химического анализа;

*Способ отбора (используемое оборудование **):* Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка

Вид пробы: Объединенная

Количество отобранной пробы: 1 кг

Сведения о применяемой емкости

для хранения: Стеклянная банка с притертой пробкой

Условия отбора пробы: -

Описание пробы: Твердая проба

Используемые нормативные документы:

ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления

Примечания: -

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова

(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

-

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв 1221

(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1221-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1222-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес

Заказчика: ООО «Байкальская энергетическая компания»

ИНН Заказчика 3808229774

Шифр и наименование пробы: проба почвы с глубины 150-171 см

Место отбора пробы: Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'14.50"C 104°5'5.50"B

Дата и время отбора пробы: 13.05.2021 г. 16 ч 30 мин

Цель отбора: Проведение количественного химического анализа;

*Способ отбора (используемое оборудование **):* Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка

Вид пробы: Объединенная

Количество отобранной пробы: 1 кг

Сведения о применяемой емкости

для хранения: Стеклянная банка с притертой пробкой

Условия отбора пробы: -

Описание пробы: Твердая проба

Используемые нормативные документы:

ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления

Примечания: -

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н.с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

-

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв

(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1222-05

13.05.2021 г.

Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Акт отбора проб № А-1223-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес Заказчика:	ООО «Байкальская энергетическая компания»
ИНН Заказчика	3808229774
Шифр и наименование пробы:	проба природной воды
Место отбора пробы:	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'14.25"С 104°5'9.19"В
Дата и время отбора пробы:	13.05.2021г. 16 ч 45 мин
Цель отбора:	Проведение количественного химического анализа;
Способ отбора (используемое оборудование **):	Пробоотборник для проб воды, банка с пришлифованной полиэтиленовой крышкой, gps
Вид пробы:	Объединенная
Количество отобранной пробы:	1 л
Сведения о применяемой емкости для хранения:	банка с пришлифованной полиэтиленовой крышкой и номером пробы
Условия отбора пробы:	-
Описание пробы:	Жидкое агрегатное состояние Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных вод, сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий <i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg. (ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1:2.3.13-06 / 16.1:2.3.10-06)
Используемые МИ:	
Примечания:	-
Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:	
Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова	(должность, Ф.И.О., подпись)
При отборе проб присутствовали:	
-	

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.

*Акт отбора подготовлен в двух экземплярах – первый передается Заказчику, а второй хранится в архиве лаборатории.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1223-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
https://www.letap-msu.ru/

Акт отбора проб № А-1224-05

13.05.2021 г.

Экземпляр № 1 *

Наименование и адрес

Заказчика: ООО «Байкальская энергетическая компания»

ИНН Заказчика 3808229774

Шифр и наименование пробы: Золошлаковый материал для производства работ технического этапа рекультивации нарушенных земель и вертикальной планировки

Место отбора пробы: Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский" 52°14'2.42"С 104° 5'14.84"В

Дата и время отбора пробы: 13.05.2021г. 17 ч 00 мин

Проведение количественного химического анализа;
Проведение исследований физических характеристик;
Определение радиологических показателей;
Определение безвредной кратности разведения согласно критериям отнесения отходов к I-V классам опасности, утв. Приказом МПР РФ № 536 от 04.12.2014

Цель отбора:

Способ отбора (используемое оборудование **): Ручной бур, совок, эмалированное ведро, gps, рулетка

Вид пробы: Объединенная

Количество отобранной пробы: 5 кг

Сведения о применяемой емкости

для хранения: Стекланные банки с притертой пробкой

Условия отбора пробы: -

Описание пробы: Твердая проба

Используемые нормативные документы:

1. Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных вод, сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg. (ФР.1.39.2006.02506 / ПНД Ф 14.1:2.3.13-06 / 16.1:2.3.3.10-06);
2. Методика определения токсичности взолошлаковых отходов методом биотестирования на основе выживаемости парамеций и цериодафний (ФР.1.39.2007.04104, ПНД Ф Т 16.3.12-07)
3. ПНД Ф 12.1:2.2:2.3:3.2-03 (ред. 2014 г), Методические рекомендации. Отбор почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, шламов промышленных сточных вод, отходов производства и потребления

Примечания: -

Проба отобрана сотрудниками Лаборатории экотоксикологического анализа почв:

Горленко А.С. к.б.н., н. с. ЛЭТАП фак-та почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова
(должность, Ф.И.О., подпись)

При отборе проб присутствовали:

-

Регистр. номер пробы в Лаборатории
Экотоксикологического анализа почв

(должность, Ф.И.О., подпись)

Зам. руководителя ЛЭТАП



Вавилова В.М.



ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ (ЛЭТАП)

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, Ф-т почвоведения,
Тел./факс: (495) 939-28-63, letap-msu@mail.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.513050
letap.msu@gmail.com
<https://www.letap-msu.ru/>

Приложение к акту отбора проб № А-1224-05

13.05.2021 г.
Экземпляр № 1





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА»
119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
аттестат аккредитации RA.RU.21NE32

Протокол № 220 -П от «02» июня 2021 г.

Определение химических показателей в почвах

1. Заказчик и его адрес:	Лаборатория экотоксикологического анализа почв факультета почвоведения МГУ (119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения)
2. Наименование объекта:	ООО "Байкальская энергетическая компания" (ИНН 3808229774), г. Иркутск
3. Дата и место отбора проб:	13.05.2021, г. Иркутск
4. Дата поступления проб в лабораторию:	17.06.2021
5. Дата проведения исследований:	17.06.2021 - 02.07.2021
6. Место осуществления рабочей деятельности:	119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
7. Объект исследования:	Почва (грунт)

8. Нормативно-методическое обеспечение:

- а) М МВИ-80-2008: Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии
- б) ПНД Ф 16.1:2.2.2.3.39-2003: Количественный химический анализ почв. Методика измерений массовой доли бенз (а) пирена в пробах почв, грунтов, твердых отходов, донных отложений, осадках сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуоресцентным детектированием с использованием жидкостного хроматографа "Люмахром"
- в) ПНД Ф 16.1:2.21-98 : Количественный химический анализ почв. Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом на анализаторе жидкости "Флюорат-02"

№ п.п.	Средства измерения	Заводской номер	Свидетельство о поверке	Дата окончания поверки
1	Атомно-абсорбционный спектрометр Agilent 240 AA	МУ14180001	СП 2932251	4 августа 2021 г.
2	Жидкостной хроматограф "Люмахром"	119	СП 1194694532	16 июня 2021 г.
3	Анализатор жидкости Флюорат – 02-3М	6221	СП 2932252	4 августа 2021 г.

9. Объем работ:

Общее количество проб/точек:	4
------------------------------	---

10. Примечание:

Условия проведения испытаний соответствуют требованиям НД. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения заведующего ИЛЦ. Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу). Отбор проб проводился Заказчиком.

Заведующий ИЛЦ Соловьев Д.А.



Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах почв(грунтов).

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Массовая доля кадмия, млн-1 (валовая форма)	Массовая доля меди, млн-1 (валовая форма)	Массовая доля мышьяка, млн-1 (валовая форма)	Массовая доля никеля, млн-1 (валовая форма)	Массовая доля свинца, млн-1 (валовая форма)	Массовая доля цинка, млн-1 (валовая форма)	Массовая доля марганца, млн-1 (валовая форма)
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
1	220П.21.1	1224	<1,0	120,5	<1,0	44,7	7,0	33,5	690,1
2	220П.21.2	1227	<1,0	46,4	<1,0	28,0	3,4	21,4	457,6
3	220П.21.3	1228	<1,0	45,4	<1,0	35,8	3,9	23,3	843,6
4	220П.21.4	1229	<1,0	32,9	<1,0	10,5	1,1	11,2	195,1

Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах почв(грунтов).

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Массовая доля ртути, млн-1	Бенз(а)пирен, мг/кг	Нефтепродукты, мг/г	Массовая доля меди, млн-1 (подвижная форма)	Массовая доля цинка, млн-1 (подвижная форма)	Массовая доля никеля, млн-1 (подвижная форма)	Массовая доля свинца, млн-1 (подвижная форма)
1	2	3	12	13	14	15	16	17	18
1	220П.21.1	1224	<0,005	<0,005	0,023	31,9	15,7	12,9	<1,0
2	220П.21.2	1227	<0,005	<0,005	0,016	11,1	8,6	8,6	<1,0
3	220П.21.3	1228	<0,005	<0,005	0,006	12,5	8,4	10,3	<1,0
4	220П.21.4	1229	<0,005	<0,005	0,012	9,5	4,1	<1,0	<1,0

Измерение проводил:  Хаматнуров Ш.А.Протокол составила:  Чеканова А.П.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА»
119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
аттестат аккредитации RA.RU.21HE32

Протокол № 203 -П от «01» июля 2021 г.

Определение химических показателей в почвах

1. Заказчик и его адрес:	Лаборатория экотоксикологического анализа почв факультета почвоведения МГУ (119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения)
2. Наименование объекта:	ООО «Байкальская энергетическая компания» (ИНН 3808229774), г. Иркутск
3. Дата и место отбора проб:	02.06.2021, г. Иркутск
4. Дата поступления проб в лабораторию:	02.06.2021
5. Дата проведения исследований:	02.06.2021 - 01.07.2021
6. Место осуществления рабочей деятельности:	119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
7. Объект исследования:	Почва (грунт)

8. Нормативно-методическое обеспечение:

- а) М МВИ-80-2008: Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных
б) ГОСТ 26483: Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО
в) ПНД Ф 16.1:2.2.2.3.39-2003: Количественный химический анализ почв. Методика измерений массовой доли бенз (а) пирена в пробах почв, грунтов, твердых отходов, донных отложений, осадках сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуоресцентным детектированием с использованием жидкостного хроматографа "Люмахром"
г) ПНД Ф 16.1:2.21-98 : Количественный химический анализ почв. Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом на анализаторе жидкости "Флюорат-02"
д) ГОСТ 26425-85: Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке

№ п.п.	Средства измерения	Заводской номер	Свидетельство о поверке	Дата окончания поверки
1	Атомно-абсорбционный спектрометр Agilent 240 AA	МУ14180001	СП 2932251	4 августа 2021 г.
2	pH-метр-ионметр "Экотест-120"	1718	СТ 16005246796	27 августа 2021 г.
3	Жидкостной хроматограф "Люмахром"	119	СП 1194694532	16 июня 2021 г.
4	Анализатор жидкости Флюорат – 02-3М	6221	СП 2932252	4 августа 2021 г.
5	Бюретка	Заводское клеймо ГОСТ 29251-91	-	Бессрочно

9. Объем работ:

Общее количество проб/точек:	21
------------------------------	----

10. Примечание:

Условия проведения испытаний соответствуют требованиям НД. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения заведующего ИЛЦ. Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу). Отбор проб проводился Заказчиком.

Заведующий ИЛЦ Соловьев Д.А.



Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах почв(грунтов).

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Место отбора проб	Массовая доля кадмия, мг/л-1 (валовая форма)	Массовая доля меди, мг/л-1 (валовая форма)	Массовая доля мышьяка, мг/л-1 (валовая форма)	Массовая доля никеля, мг/л-1 (валовая форма)	Массовая доля железа, мг/л-1 (валовая форма)	Массовая доля свинца, мг/л-1 (валовая форма)	Массовая доля цинка, мг/л-1 (валовая форма)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	203П.21.1	1201	Проба почвы с глубины 3м	<1,0	16,8	<1,0	26,2	>5000	2,2	44,4
2	203П.21.2	1202	Проба почвы с глубины 3м	<1,0	5,8	<1,0	13,9	>5000	<1,0	16,7
3	203П.21.3	1203	Проба почвы с глубины 0-10 см	<1,0	11,6	<1,0	21,0	>5000	1,3	33,0
4	203П.21.4	1205	Проба почвы с глубины 10-50 см	<1,0	6,6	<1,0	12,1	>5000	<1,0	17,4
5	203П.21.5	1206	Проба почвы с глубины 0-10 см	<1,0	8,9	<1,0	16,9	>5000	1,6	24,6
6	203П.21.6	1207	Проба почвы с глубины 10-50 см	<1,0	8,6	<1,0	15,6	>5000	1,7	22,0
7	203П.21.7	1208	Проба почвы с глубины 0-10 см	<1,0	10,7	<1,0	18,5	>5000	1,7	29,0
8	203П.21.8	1209	Проба почвы с глубины 10-50 см	<1,0	13,8	<1,0	25,5	>5000	6,2	46,9
9	203П.21.9	1210	Проба почвы с глубины 0-10 см	<1,0	11,9	<1,0	8,7	4651,3	13,5	130,2
10	203П.21.10	1211	Проба почвы с глубины 10-50 см	<1,0	12,5	<1,0	8,4	4738,8	13,0	132,5
11	203П.21.11	1212	Проба почвы с глубины 0-10 см	<1,0	11,8	<1,0	8,6	4891,3	14,5	129,7
12	203П.21.12	1213	Проба почвы с глубины 10-50 см	<1,0	11,2	<1,0	8,5	4972,5	11,5	115,9
13	203П.21.13	1214	Проба почвы с глубины 0-10 см	<1,0	11,0	<1,0	19,4	>5000	1,4	32,5
14	203П.21.14	1215	Проба почвы с глубины 10-50 см	<1,0	13,7	<1,0	22,3	>5000	1,7	38,1
15	203П.21.15	1216	Пробы почвы с глубины 0-43 см	<1,0	21,4	<1,0	31,6	>5000	2,8	62,5
16	203П.21.16	1217	Пробы почвы с глубины 43-62 см	<1,0	30,6	<1,0	35,6	>5000	4,0	76,8
17	203П.21.17	1218	Пробы почвы с глубины 62-89 см	<1,0	25,4	<1,0	42,1	>5000	2,9	76,0
18	203П.21.18	1219	Пробы почвы с глубины 89-104 см	<1,0	28,6	<1,0	37,3	>5000	3,9	70,5
19	203П.21.19	1220	Пробы почвы с глубины 104-121 см	<1,0	27,7	<1,0	38,9	>5000	4,0	74,8
20	203П.21.20	1221	Пробы почвы с глубины 121-150 см	<1,0	8,0	<1,0	16,0	>5000	1,1	36,0
21	203П.21.21	1222	Пробы почвы с глубины 150-171 см	<1,0	17,6	<1,0	32,5	>5000	2,2	63,9

Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах почв(грунтов).

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Место отбора проб	Массовая доля кальция, млн-1 (валовая форма)	Массовая доля марганца, млн-1 (валовая форма)	Массовая доля ртути, млн-1	Массовая доля хрома, млн-1 (валовая форма)	pH солевой вытяжки, ед. pH	Бенз(а)пирен, мг/кг	Нефтепродукты, мг/г
1	2	3	4	12	13	14	15	16	17	18
1	203П.21.1	1201	Проба почвы с глубины 3м	>5000	307,5	<0,005	26,6	7,51	<0,005	<0,005
2	203П.21.2	1202	Проба почвы с глубины 3м	>5000	82,5	<0,005	9,7	8,16	<0,005	<0,005
3	203П.21.3	1203	Проба почвы с глубины 0-10 см	>5000	202,5	<0,005	21,4	7,36	<0,005	<0,005
4	203П.21.4	1205	Проба почвы с глубины 10-50 см	>5000	82,5	<0,005	11,9	8,28	<0,005	<0,005
5	203П.21.5	1206	Проба почвы с глубины 0-10 см	>5000	85,0	<0,005	14,6	8,06	<0,005	<0,005
6	203П.21.6	1207	Проба почвы с глубины 10-50 см	>5000	107,5	<0,005	12,2	8,17	<0,005	<0,005
7	203П.21.7	1208	Проба почвы с глубины 0-10 см	>5000	100,0	<0,005	21,0	7,64	<0,005	0,006
8	203П.21.8	1209	Проба почвы с глубины 10-50 см	>5000	547,5	<0,005	29,3	7,81	<0,005	0,005
9	203П.21.9	1210	Проба почвы с глубины 0-10 см	3397,6	212,0	<0,005	8,8	7,00	<0,005	0,112
10	203П.21.10	1211	Проба почвы с глубины 10-50 см	3256,9	200,3	<0,005	8,3	6,99	<0,005	0,066
11	203П.21.11	1212	Проба почвы с глубины 0-10 см	1238,2	196,5	<0,005	8,5	6,89	<0,005	0,189
12	203П.21.12	1213	Проба почвы с глубины 10-50 см	1039,1	196,8	<0,005	9,3	6,96	<0,005	0,062
13	203П.21.13	1214	Проба почвы с глубины 0-10 см	>5000	227,5	<0,005	19,3	7,70	<0,005	0,005
14	203П.21.14	1215	Проба почвы с глубины 10-50 см	>5000	277,5	<0,005	24,0	7,66	<0,005	<0,005
15	203П.21.15	1216	Пробы почвы с глубины 0-43 см	>5000	485,0	<0,005	33,0	7,39	<0,005	<0,005
16	203П.21.16	1217	Пробы почвы с глубины 43-62 см	>5000	2860,0	<0,005	23,7	7,24	<0,005	<0,005
17	203П.21.17	1218	Пробы почвы с глубины 62-89 см	927,0	795,0	<0,005	34,5	6,86	<0,005	<0,005
18	203П.21.18	1219	Пробы почвы с глубины 89-104 см	1493,1	967,5	<0,005	32,5	6,87	<0,005	<0,005
19	203П.21.19	1220	Пробы почвы с глубины 104-121 см	>5000	260,0	<0,005	39,6	6,72	<0,005	<0,005
20	203П.21.20	1221	Пробы почвы с глубины 121-150 см	3968,8	150,0	<0,005	22,3	5,76	<0,005	<0,005
21	203П.21.21	1222	Пробы почвы с глубины 150-171 см	712,5	220,0	<0,005	32,3	6,88	<0,005	<0,005

Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах почв(грунтов).

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Место отбора проб	Массовая доля иона хлорида, ммоль/100 г	Массовая доля меди, мг/л-1 (подвижная форма)	Массовая доля цинка, мг/л-1 (подвижная форма)	Массовая доля никеля, мг/л-1 (подвижная форма)	Массовая доля свинца, мг/л-1 (подвижная форма)
1	2	3	4	19	20	21	22	23
1	203П.21.1	1201	Проба почвы с глубины 3м	<0,2	3,2	2,7	2,4	<1,0
2	203П.21.2	1202	Проба почвы с глубины 3м	<0,2	5,1	3,0	2,1	<1,0
3	203П.21.3	1203	Проба почвы с глубины 0-10 см	<0,2	3,1	2,6	1,8	<1,0
4	203П.21.4	1205	Проба почвы с глубины 10-50 см	<0,2	3,1	2,5	1,0	<1,0
5	203П.21.5	1206	Проба почвы с глубины 0-10 см	<0,2	6,8	3,5	2,5	1,0
6	203П.21.6	1207	Проба почвы с глубины 10-50 см	<0,2	7,9	3,6	2,8	1,0
7	203П.21.7	1208	Проба почвы с глубины 0-10 см	<0,2	7,4	6,7	2,6	1,5
8	203П.21.8	1209	Проба почвы с глубины 10-50 см	<0,2	5,0	4,9	4,9	5,5
9	203П.21.9	1210	Проба почвы с глубины 0-10 см	<0,2	1,1	19,4	<1,0	2,3
10	203П.21.10	1211	Проба почвы с глубины 10-50 см	<0,2	<1,0	19,4	<1,0	2,3
11	203П.21.11	1212	Проба почвы с глубины 0-10 см	<0,2	<1,0	20,0	<1,0	2,4
12	203П.21.12	1213	Проба почвы с глубины 10-50 см	<0,2	<1,0	17,0	<1,0	1,9
13	203П.21.13	1214	Проба почвы с глубины 0-10 см	<0,2	1,5	2,3	1,9	<1,0
14	203П.21.14	1215	Проба почвы с глубины 10-50 см	<0,2	3,3	3,1	3,8	<1,0
15	203П.21.15	1216	Пробы почвы с глубины 0-43 см	<0,2	3,0	3,5	2,9	<1,0
16	203П.21.16	1217	Пробы почвы с глубины 43-62 см	<0,2	1,6	3,3	4,1	<1,0
17	203П.21.17	1218	Пробы почвы с глубины 62-89 см	<0,2	1,5	1,3	4,5	<1,0
18	203П.21.18	1219	Пробы почвы с глубины 89-104 см	<0,2	1,9	1,5	4,7	<1,0
19	203П.21.19	1220	Пробы почвы с глубины 104-121 см	<0,2	4,7	2,4	3,1	<1,0
20	203П.21.20	1221	Пробы почвы с глубины 121-150 см	<0,2	4,3	1,7	1,6	1,3
21	203П.21.21	1222	Пробы почвы с глубины 150-171 см	<0,2	3,5	2,2	<1,0	<1,0

Измерение проводил:  Хаматнуров Ш.А.Протокол составила:  Чеканова А.П.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА»
119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
аттестат аккредитации RA.RU.21HE32

Протокол № 205 -В от «16» июня 2021 г.

Определение химических показателей в водах

1. Заказчик и его адрес:	Лаборатория экотоксикологического анализа почв факультета почвоведения МГУ (119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения)
2. Наименование объекта:	ООО «Байкальская энергетическая компания» (ИНН 3808229774), г. Иркутск
3. Дата и место отбора проб:	02.06.2021, Иркутская обл., 666021
4. Дата поступления проб в лабораторию:	02.06.2021
5. Дата проведения исследований:	02.06.2021 - 16.06.2021
6. Место осуществления рабочей деятельности:	119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
7. Объект исследования:	Вода природная

8. Нормативно-методическое обеспечение:

- а) ГОСТ Р 57164-2016: Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса, мутности.
б) ГОСТ 31868: Вода. Методы определения цветности
в) РД 52.24.496-2005: Руководящий документ. Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений.
г) ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97: Методические рекомендации по применению методики выполнения измерений РН в водах потенциометрическим методом.
д) ПНД Ф 14.1:2:4.139-98: Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца, железа, серебра, кадмия и свинца в пробах питьевых, природных и сточных вод методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
е) РД 52.24.526-2012: Массовая концентрация мышьяка в водах. Методика измерений атомно-абсорбционным методом
ж) РД 52.24.479-2008: Массовая концентрация ртути в водах. Методика выполнения измерений методом атомной абсорбции в холодном паре

№ п.п.	Средства измерения	Заводской номер	Свидетельство о поверке	Дата окончания поверки
1	Спектрофотометр UNICO 2100	A0812032	СП 2932253	4 августа 2021 г.
2	рН-метр-ионметр "Экотест-120"	1718	СТ 16005246796	27 августа 2021 г.
3	Атомно-абсорбционный спектрометр Agilent 240 AA	MY14180001	СП 2932251	4 августа 2021 г.

9. Объем работ:

Общее количество проб:	5
------------------------	---

10. Примечание:

Условия проведения испытаний соответствуют требованиям НД. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения заведующего ИЛЦ. Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу). Отбор проб проводился Заказчиком.

Заведующий ИЛЦ Соловьев Д.А.



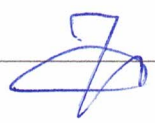
Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах вод.

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Место отбора проб	Запах, баллы	Цветность, ОЦ	Прозрачность, см высоты слоя воды	рН (водородный показатель), ед. рН	Массовая концентрация свинца, мг/дм ³	Массовая концентрация никеля, мг/дм ³	Массовая концентрация цинка, мг/дм ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	205В.21.1	1199	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"	0	11	>20	7,71	<0,02	0,037	0,012
2	205В.21.2	1200		0	10	>20	7,73	<0,02	0,055	0,016
3	205В.21.3	1204		0	>70	3,00	7,44	0,02	0,045	0,045
4	205В.21.4	1223		0	21	>20	7,70	<0,02	<0,015	0,012
5	205В.21.5	1226	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"	0	>70	15,00	7,75	<0,02	0,051	0,044

Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах вод.

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Место отбора проб	Массовая концентрация меди, мг/дм ³	Мышьяк, мкг/дм ³	Массовая концентрация кадмия, мг/дм ³	Массовая концентрация марганца, мг/дм ³	Ртуть, мкг/дм ³
1	2	3	4	12	13	14	15	16
1	205В.21.1	1199	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"	0,06	<2,0	<0,005	0,04	<0,010
2	205В.21.2	1200		0,05	<2,0	<0,005	0,06	<0,010
3	205В.21.3	1204		0,13	<2,0	<0,005	2,18	<0,010
4	205В.21.4	1223		0,02	<2,0	<0,005	0,03	<0,010
5	205В.21.5	1226	Иркутская обл., 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые Ключи и карьером "Солдатский"	0,24	<2,0	<0,005	>5,0	<0,010

Анализ проводил:  Хаматнуров Ш.А.

Протокол составила:  Чеканова А.П.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА»
119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
аттестат аккредитации RA.RU.21HE32

Протокол № 228 -В от «29» июня 2021 г.

Определение химических показателей в водах

1. Заказчик и его адрес:	Лаборатория экотоксикологического анализа почв факультета почвоведения МГУ (119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения)
2. Наименование объекта:	ООО "Байкальская энергитическая комапания" (ИНН 3808229774), г Иркутск
3. Дата и место отбора проб:	02.06.2021, г. Иркутск
4. Дата поступления проб в лабораторию:	17.06.2021
5. Дата проведения исследований:	17.06.2021 - 29.06.2021
6. Место осуществления рабочей деятельности:	119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
7. Объект исследования:	Вода природная

8. Нормативно-методическое обеспечение:

- а) ГОСТ Р 57164-2016: Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса, мутности.
- б) РД 52.24.496-2005: Руководящий документ. Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений.
- в) ГОСТ 31868: Вода. Методы определения цветности
- г) ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97: Методические рекомендации по применению методики выполнения измерений РН в водах потенциометрическим методом.
- д) ПНД Ф 14.1:2:4.139-98: Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца, железа, серебра, кадмия и свинца в пробах питьевых, природных и сточных вод методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- е) РД 52.24.526-2012: Массовая концентрация мышьяка в водах. Методика измерений атомно-абсорбционным методом
- ж) РД 52.24.479-2008: Массовая концентрация ртути в водах. Методика выполнения измерений методом атомной абсорбции в холодном паре

№ п.п.	Средства измерения	Заводской номер	Свидетельство о проверке	Дата окончания проверки
1	Спектрофотометр UNICO 2100	A0812032	СП 2932253	4 августа 2021 г.
2	рН-метр-ионметр "Экотест-120"	1718	СТ 16005246796	27 августа 2021 г.
3	Атомно-абсорбционный спектрометр Agilent 240 AA	MY14180001	СП 2932251	4 августа 2021 г.

9. Объем работ:

Общее количество проб/точек:	2
------------------------------	---

10. Примечание:

Условия проведения испытаний соответствуют требованиям НД. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения заведующего ИЛЦ. Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу). Отбор проб проводился Заказчиком.

Заведующий ИЛЦ Соловьев Д.А. _____



Таблица № 1.Результат химических показателей в пробах вод.

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Место отбора проб	Запах, баллы	Прозрачность, см высоты слоя воды	Цветность, 0Ц	рН (водородный показатель), ед. рН	Массовая концентрация свинца, мг/дм3	Массовая концентрация цинка, мг/дм3	Массовая концентрация никеля, мг/дм3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	228В.21.1	1	1. Иркутская обл, 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые ключи и карьером "Солдатский"	0	>20	2	1,64	<0,02	0,014	<0,015
2	228В.21.2	2		0	>20	1	1,51	<0,02	0,012	0,02

Таблица № 1.Результат химических показателей в пробах вод.

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Место отбора проб	Массовая концентрация меди, мг/дм3	Мышьяк, мкг/дм3	Массовая концентрация кадмия, мг/дм3	Массовая концентрация марганца, мг/дм3	Ртуть, мкг/дм3
1	2	3	4	12	13	14	15	16
1	228В.21.1	1	1. Иркутская обл, 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п. Чистые ключи и карьером "Солдатский"	0,01	<2,0	<0,005	0,14	<0,010
2	228В.21.2	2		0,01	<2,0	<0,005	0,06	<0,010

Измерение проводил:  Хаматнуров Ш.А.

Протокол составила:  Чеканова А.П.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА»
119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
аттестат аккредитации RA.RU.21HE32

Протокол № 260 -В от «27» июля 2021 г.

Определение химических показателей в водах

1. Заказчик и его адрес:	Лаборатория экотоксикологического анализа почв факультета почвоведения МГУ (119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения)
2. Наименование объекта:	ООО "БАйкальская энергитическая комапания" (ИНН 3808229774), г Иркутск
3. Дата и место отбора проб:	23.06.2021, Иркутская обл, 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п Чистые ключи и карьером "Солдатский"
4. Дата поступления проб в лабораторию:	23.06.2021
5. Дата проведения исследований:	23.06.2021 - 27.07.2021
6. Место осуществления рабочей деятельности:	119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
7. Объект исследования:	Вода ЦВС

8. Нормативно-методическое обеспечение:

- а) ГОСТ Р 57164-2016: Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса, мутности.
- б) РД 52.24.496-2005: Руководящий документ. Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений.
- в) ГОСТ 31868: Вода. Методы определения цветности
- г) ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97: Методические рекомендации по применению методики выполнения измерений РН в водах потенциометрическим методом.
- д) ПНД Ф 14.1:2:4.139-98: Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца, железа, серебра, кадмия и свинца в пробах питьевых, природных и сточных вод методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- е) РД 52.24.526-2012: Массовая концентрация мышьяка в водах. Методика измерений атомно-абсорбционным методом
- ж) РД 52.24.479-2008: Массовая концентрация ртути в водах. Методика выполнения измерений методом атомной абсорбции в холодном паре

№ п.п.	Средства измерения	Заводской номер	Свидетельство о поверке	Дата окончания поверки
1	Спектрофотометр UNICO 2804	DBK20201809035	МА 0113454	29 марта 2022 г.
2	pH-метр-ионметр "Экотест-120"	1718	СТ 16005246796	27 августа 2021 г.
3	Атомно-абсорбционный спектрометр Agilent 240 AA	MY14180001	СП 2932251	4 августа 2021 г.

9. Объем работ:

Общее количество проб/точек:	2
------------------------------	---

10. Примечание:

Условия проведения испытаний соответствуют требованиям НД. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения заведующего ИЛЦ. Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу). Отбор проб проводился Заказчиком.

Заведующий ИЛЦ Соловьев Д.А. _____



Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах вод.

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Запах, баллы	Прозрачность, см высоты слоя воды	Цветность, ОЦ	рН (водородный показатель), ед. рН	Массовая концентрация свинца, мг/дм ³	Массовая концентрация цинка, мг/дм ³	Массовая концентрация никеля, мг/дм ³
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
1	260В.21.1	56	0,00	>20	4,16	1,81	<0,02	0,01	<0,015
2	260В.21.2	57	0,00	>20	1,66	1,79	<0,02	0,01	<0,015

Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах вод.

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Массовая концентрация меди, мг/дм ³	Мышьяк, мкг/дм ³	Массовая концентрация кадмия, мг/дм ³	Массовая концентрация марганца, мг/дм ³	Ртуть, мкг/дм ³
1	2	3	12	13	14	15	16
1	260В.21.1	56	<0,01	<2,0	0,01	0,76	<0,010
2	260В.21.2	57	<0,01	<2,0	0,01	0,05	<0,010

Измерение проводил:  Хаматнуров Ш.А.

Протокол составила:  Чеканова А.П.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА»
119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
аттестат аккредитации RA.RU.21HE32

Протокол № 302 -В от «03» августа 2021 г.

Определение химических показателей в водах

1. Заказчик и его адрес:	Лаборатория экотоксикологического анализа почв факультета почвоведения МГУ (119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, 1-12, ф-т почвоведения)
2. Наименование объекта:	ООО "Байкальская энергитическая комапания" (ИНН 3808229774), г Иркутск
3. Дата и место отбора проб:	20.07.2021, Иркутская обл, 666021, Шелеховский р-н, за лагерем "Авиатор", между автодорогой с. Смоленщина - п Чистые ключи и карьером "Солдатский"
4. Дата поступления проб в лабораторию:	28.07.2021
5. Дата проведения исследований:	28.07.2021 - 03.08.2021
6. Место осуществления рабочей деятельности:	119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2
7. Объект исследования:	Вода природная

8. Нормативно-методическое обеспечение:

- а) ГОСТ Р 57164-2016: Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса, мутности.
- б) РД 52.24.496-2005: Руководящий документ. Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений.
- в) ГОСТ 31868: Вода. Методы определения цветности
- г) ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97: Методические рекомендации по применению методики выполнения измерений РН в водах потенциометрическим методом.
- д) ПНД Ф 14.1:2:4.139-98: Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца, железа, серебра, кадмия и свинца в пробах питьевых, природных и сточных вод методом атомно-абсорбционной спектроскопии.
- е) РД 52.24.526-2012: Массовая концентрация мышьяка в водах. Методика измерений атомно-абсорбционным методом
- ж) РД 52.24.479-2008: Массовая концентрация ртути в водах. Методика выполнения измерений методом атомной абсорбции в холодном паре

№ п.п.	Средства измерения	Заводской номер	Свидетельство о поверке	Дата окончания поверки
1	Спектрофотометр UNICO 2804	DBK20201809035	МА 0113454	29 марта 2022 г.
2	pH-метр-ионметр "Экотест-120"	1718	СТ 16005246796	27 августа 2021 г.
3	Атомно-абсорбционный спектрометр Agilent 240 AA	MY14180001	СП 2932251	4 августа 2021 г.

9. Объем работ:

Общее количество проб/точек:	5
------------------------------	---

10. Примечание:

Условия проведения испытаний соответствуют требованиям НД. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения заведующего ИЛЦ. Протокол характеризует исключительно испытанный образец (пробу). Отбор проб проводился Заказчиком.

И.О. Заведующего ИЛЦ Хаматнуров Ш.А.



Таблица № 1. Результат химических показателей в пробах вод.

№ п.п.	Код образца	Маркировка Заказчика	Запах, баллы	Прозрачность, см высоты слоя воды	Цветность, ОЦ	рН (водородный показатель), ед. рН	Массовая концентрация свинца, мг/дм ³	Массовая концентрация цинка, мг/дм ³	Массовая концентрация никеля, мг/дм ³	Массовая концентрация меди, мг/дм ³	Мышьяк, мкг/дм ³	Массовая концентрация кадмия, мг/дм ³	Массовая концентрация марганца, мг/дм ³	Ртуть, мкг/дм ³
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	302В.21.1	1528	0,00	>20	11,63	7,76	<0,02	0,01	<0,015	0,01	<2,0	<0,005	<0,01	<0,010
2	302В.21.2	1529	2,00	>20	7,48	7,77	<0,02	0,02	<0,015	<0,01	<2,0	<0,005	0,01	<0,010
3	302В.21.3	1538	1,00	>20	7,48	8,00	<0,02	0,01	<0,015	<0,01	<2,0	<0,005	<0,01	<0,010
4	302В.21.4	1539	0,00	>20	7,48	7,49	0,02	0,02	<0,015	<0,01	<2,0	<0,005	0,73	<0,010
5	302В.21.5	1548	0,00	>20	9,14	7,66	<0,02	0,01	<0,015	<0,01	<2,0	<0,005	<0,01	<0,010

Протокол составила:



Чеканова А.П.