

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАНЦИЯ АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ «ТУВИНСКАЯ»

ФГБУ ГСАС «Тувинская»

**Отчет количественного химического анализа воды, растений и почвы в
контрольных точках на территории заброшенных карьеров и подземных
выработок бывшего ртутноперерабатывающего предприятия «Терлиг-Хая»
в муниципальном районе Кызылский кожуун Республики Тыва за III
квартал**

г. Кызыл – 2022 г.

Содержание

Введение.....	3 стр.
Характеристика подземных и поверхностных вод	5 стр.
Анализ содержания тяжелых металлов в растениях	6 стр.
Характеристика почвенного покрова	7 стр.
Характеристика почвенного разреза	9 стр.
Приложения.	

Введение

Нерациональное природопользование, загрязнение и деградация компонентов окружающей среды в результате хозяйственной деятельности, выводят проблему охраны почв, водных объектов в число основных. Полигоны захоронения отходов являются одним из наиболее существенных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду. Объекты размещения отходов (ОРО) представляют собой сложные техногенные образования, в пределах которых сконцентрированы различные по генезису и составу вещества. Выбор местоположения ОРО долгое время происходил без учета экологической устойчивости территории и выполнения природоохранных мероприятий. Эти объекты являются как объектами захламления земель, так и источником поступления загрязняющих веществ в окружающую среду: атмосферный воздух, почвы, поверхностные и грунтовые воды, растительный покров. Присутствующие и вновь образующиеся вещества складированных отходов под воздействием атмосферных осадков формируют фильтрат, который вытекает из тела полигона, мигрирует, загрязняя сопредельные среды: поверхностные, грунтовые воды, почвы, растительность. При отсутствии ведения контроля за ОРО может наступить момент, когда негативные изменения в природных комплексах приобретут необратимый характер, который может принять экологический кризис. В связи с этим актуальным является организация системы мониторинга в зоне ОРО. Проведение мониторинга состояния окружающей среды на территории Республики Тыва осуществляется во исполнение:

- Постановления Правительства Республики Тыва от 28 мая 2018 г. № 280 «Об утверждении государственной программы Республики Тыва «Обращение с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Республике Тыва на 2018 - 2026 годы»;

- Закон Республики Тыва от 13 декабря 2021 г. № 787-ЗРТ «О республиканском бюджете Республики Тыва на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов».

Цель работы: Формирование базы данных о состоянии и о загрязнении окружающей среды. Оценка изменения состояния почв, водных объектов, растительности в зоне размещения отходов и загрязнителей окружающей среды.

Объект и состав работ. Участок бывшего ртутноперерабатывающего предприятия «Терлиг-Хая» в муниципальном районе «Кызылский кожуун Республики Тыва». Располагается в северной части села Терлиг-Хая, в ущелье реки Баян-Кол, в 8,5 километрах по прямой от села, по дороге расстояние составляет 11 км, занимаемая площадь шахты около 18 гектаров.

В ходе мониторинга планируется изучение и анализ снежного покрова, почвенного покрова, растительного покрова, грунтовых (подземных) и поверхностных вод.

По расположению загрязнителей определены участки где будут систематически точно отбираться пробы на анализы. Выбор точек наблюдения установлены с учетом розы ветров, уклона местности, русла и направления рек, произрастанием леса и растений, где вероятнее всего, будет проявляться загрязнитель и будет воздействовать на окружающую среду.

Характеристика подземных и поверхностных вод

С территории бывшего ртутноперерабатывающего предприятия «Терлиг-Хая» в муниципальном районе «Кызылский кожуун Республики Тыва» отобрано для количественных химических анализов пробы воды в количестве – 4 образца. 1 образец с водоколонки по улице Геологическая с. Терлиг-Хая, 1 образец – с водоема водохранилища на территории бывшего рудника, 1 образец – из реки, местечко Чалама, 1 образец – из-под моста через реку Баян-Кол.

№ 1 – проба воды из водоколонки по улице Геологическая;

№ 2 – проба воды из водоема водохранилища на территории бывшего рудника;

№ 3 – проба воды из реки у местечка «Чалама»;

№ 4 – проба воды из реки Баян-Кол (мост на автодороге в с. Терлиг-Хая).

Пробы воды отбирались в чистые, герметичные пластиковые бутылки. Исследования проведены на следующие показатели: водородный показатель, растворенный кислород, ХПК, сухой остаток, взвешенные вещества, нитрат-ионы, нитрит-ионы, ионы аммония, сульфат-ионы, хлорид-ионы, АПАВ, СПАВ, Б(а)П, нефтепродукты, железо, свинец, марганец, кадмий, цинк, медь, кобальт, никель, ртуть, мышьяк.

Химический состав подземных и поверхностных вод. Таблица 1

№ образца	рН, ед. рН	ХПК, мг/дм ³	Общая минерализация, г/дм ³	Взвеш. вещества, мг/дм ³	Нитрат-ионы, мг/дм ³	Нитрит-ионы, мг/дм ³	Ионы аммония, мг/дм ³	Сульфат-ионы, мг/дм ³	Хлорид-ионы, мг/дм ³
№ 1	7,6 -8,0	<4,0	0,22 - 0,27	< 3,0	26,1-33,1	0,14 - 0,16	0,44 – 0,72	28,8-66,6	38,6-43,6
№ 2	7,8-8,2	8,0-12,0	0,11 -0,12	< 3,0	38,2-48,6	0,14 - 0,15	0,23 – 0,37	< 20,0	15,4-17,4
№ 3	8,0-8,2	15,2-22,8	0,17 - 0,19	< 3,0	24,6-31,2	0,12 - 0,14	0,21 – 0,35	0,6-48,8	17,6-19,8
№ 4	7,4-7,8	9,6-14,4	0,21 - 0,23	< 3,0	21,8-27,8	0,13 - 0,15	0,23 – 0,30	<20	24,1-27,1

Результаты анализов показывают, что по уровню концентрации минеральных солей исследуемой воды, на образцах № 2 и 3 ультрапресные <0,2 г/дм³, а вода на образцах № 1 и 4 пресные 0,21 – 0,27 г/дм³. По величине водородного показателя эти воды слабощелочные 7,3 - 8,0 ед.рН.

Азотсодержащие соединения – нитраты, нитриты и аммоний, являются показателями загрязнения воды, и их содержание варьируют в пределах 21,8 – 48,6; 0,12 – 0,16; 0,21 – 72 мг/дм³. Взвешенных веществ меньше 3 мг/дм³. Химическое потребление кислорода используется для отображения количества органических веществ, содержащихся в воде. Близкое к ПДК с учетом погрешности показатели по ХПК наблюдается на образцах № 2 и 4, превышающее норму образец №3.

На всех образцах воды содержание свинца выше ПДК, близкое к ПДК или превышающее значение с учетом погрешности показания по никелю, близкое но не превышающее ПДК показания по ртути. Содержание других микроэлементов и тяжелых металлов в пределах нормы.

Полный перечень результатов испытаний представлены в протоколе № 123 от 07.10.2022 г. (Приложение №1). Согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности для человека факторов среды обитания».

Анализ содержания тяжелых металлов в растениях

С сельскохозяйственных угодий оросительных систем с. Терлиг-Хая для количественных химических анализов отобраны 4 образца растительности. Место отбора растительных образцов выбрано с учетом водной артерии т.к. загрязнитель по течению реки должен в той или иной мере попасть в точки отбора образцов растений. В лаборатории исследования проведены на следующие показатели: цинк, медь, свинец, кадмий, марганец, кобальт, железо, ртуть, мышьяк.

Содержание токсичных веществ в растениях составляет: мышьяк <0,01 мг/кг, ртути 0,016 – 0,030 мг/кг, кадмия <0,1 мг/кг, свинца 1,36 – 3,62 мг/кг. Среднее содержание тяжелых металлов в исследуемых образцах варьирует в зависимости от места отбора, но в целом находятся на уровне нормы.

Результаты испытаний представлены в протоколе № 132 от 07.10.2022 г. (Приложение №2)

Характеристика почвенного покрова

С сельскохозяйственных угодий оросительных систем с. Терлиг-Хая для количественных химических анализов отобраны 4 образца почвы с глубины 0-20 см. Место отбора почвенных образцов выбрано с учетом водной артерии оросительной системы т.к. загрязнитель по течению реки должен в той или иной мере попасть в точки отбора образцов почвы. Образцы снабжены зашифрованными этикетками для сдачи в лабораторию. В лаборатории исследования проведены на следующие показатели: рН водная и солевая, подвижный фосфор, обменный калий, органическое вещество, гранулометрический состав; подвижные формы микроэлементов: медь, свинец, цинк, кадмий, марганец, никель; валовые формы микроэлементов: медь, свинец, цинк, кадмий, марганец, никель, кобальт; плотность потока радона, ртуть, мышьяк, нефтепродукты, бензапирен; радионуклиды: цезий-137, торий-232, радий-226, калий-40, стронций-90.

Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения составила в 4 измерениях: №1 – 0,09 мкЗв/час, №2 – 0,10 мкЗв/час, №3 – 0,12 мкЗв/час, №4 – 0,13 мкЗв/час, что соответствует нормальной дозе излучения. Согласно «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009», мощность эффективной дозы гамма-излучения не должна превышать на открытой местности более чем на 0,2 мкЗв/ч. Плотность загрязнения территории радионуклидами цезия-137 $< 1,0 \text{ Ки/км}^2$, стронция-90 $< 0,3 \text{ Ки/км}^2$, что также соответствует нормам «Критериев оценки экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия», М.1992 г.

По результатам испытаний анализируемые образцы по уровню рН солевой вытяжки относятся к нейтральным, по гранулометрическому составу относятся к легкосуглинистым, т.к. содержание фракций $< 0,01 \text{ мм}$ составляет в среднем 25,5%. Содержание органического вещества низкое от 1,95 до 2,74 %, среднее содержание соединений фосфора и низкое калия.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности для человека факторов среды обитания», превышения подвижных форм микроэлементов и тяжелых металлов не обнаружено. Результаты испытаний представлены в протоколе № 129 от 07.10.2022 г. (Приложение №3).

Классификация почв по водородному показателю Таблица 2

pH водная		pH солевая	
Сильнокислая	< 3,5	Очень сильноокислые	< 4,0
Среднекислая	3,6 – 4,0	Сильнокислые	4 - 4,5
Слабокислая	4,1 – 5,5	Среднекислые	4,6 – 5,0
Близкая к нейтральному	5,6 – 6,5	Слабокислые	5,1 – 5,5
Нейтральная	6,6 – 7,5	Близкие к нейтральному	5,6 – 6,0
Слабощелочная	7,6 – 8,5	Нейтральные	6,1 – 7,5
Щелочная	8,6 – 9,0		
Сильнощелочная	9,1 – 11,0		

Градации содержания органического вещества, подвижного фосфора, обменного калия. Таблица 3

Содержание	Градации почв по содержанию гумуса, %	Градации почв по содержанию Подвижного фосфора мг/кг почвы	Градации почв по содержанию Обменного калия мг/кг почвы
Очень низкое	< 2,0	< 10	< 100
Низкое	2,1-4,0	11-15	101-200
Среднее	4,1-6,0	16-30	201-300
Повышенное	6,1-8,0	31-45	301-400
Высокое	8,1-10,0	46-60	401-600
Очень высокое	>10,1	>60	>600

Гранулометрический состав, %. Таблица 4

Песок	<10
Супесь	10,0-20,0
Суглинок легкий	20,0-30,0
Суглинок средний	30,0-40,0

Суглинок тяжелый	40,0-60,0
Глина	>60,0

Нефтепродукты мг/кг почвы. Таблица 6

Допустимые уровни	<50
Умеренно опасные	50-100
Опасные	100-1000
Чрезвычайно опасные	1000-5000
Фоновые	От 0 до 100
Повышенные	От 100 до 500

Характеристика почвенного разреза

На оросительных сельскохозяйственных землях с. Терлиг-Хая заложен почвенный разрез. Глубина заложения почвенного разреза составил 100 см. Отобраны пять почвенных образцов для исследования в лаборатории, по одному образцу с глубин: 0-20 см, 20-40 см, 40-60 см, 60-80 см, 80-100 см. Тип почвы участка – каштановая карбонатная, маломощная, легкосуглинистая. Почвообразующими и подстилающими породами является пролювий. Тип угодья – пашня. Растительность – овес (прошлый год). Рельеф – слабоволнистая равнина.

Морфологическое описание почвенного разреза.

Горизонт А 0-20 см. Сухой, цвет – бурый, механический состав – легкий суглинок, структура – рыхлая, слегка уплотненный, корни, переход в следующий горизонт постепенный, слабо вскипает от HCl.

Горизонт В1 20-39 см. Свежий, бурый, супесчаный, бесструктурный, слегка уплотненный, единичные мелкие корни, переход на другой горизонт заметный, слабо вскипает от HCl.

Горизонт В 39-60 см. Свежий, бурый, легкий суглинок, бесструктурный, слегка уплотненный, единичные мелкие корни, переход ясный, слабо вскипает от HCl.

Горизонт ВСк 60-90 см. Свежий, палевый, легкий суглинок, бесструктурный, уплотненный, единичные мелкие корни, переход постепенный, сильно вскипает от HCl.

Горизонт С 90-100 см. Свежий, палевый, легкий суглинок, бесструктурный, уплотнённый, щебень, сильно вскипает от HCl.

Основные запасы гумуса аккумулируются в верхнем горизонте, вниз по профилю его содержание уменьшается. Реакция среды pH водной вытяжки – слабощелочная, pH солевой вытяжки – нейтральная.

Согласно протоколу испытаний №130 от 07.10.2022 г. (Приложение № 4) в анализируемых образцах почвенного разреза превышения ПДК микроэлементов и тяжелых металлов не обнаружено.

Директор ФГБУ ГСАС «Тувинская»

А.Н. Белек.

Почвенный разрез (Терлиг-Хая 07.09.2022 год)



Места отбора образцов воды.



Места отбора образцов растительности и почвы на глубину 0-20 см. Место заложения почвенного разреза.



Испытательная лаборатория Федерального государственного бюджетного учреждения
государственная станция агрохимической службы «Тувинская»
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.514617, дата внесения в реестр 01.06.2015 г.
667010, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Горная, д. 106-а, тел. 83942252221

УТВЕРЖДАЮ
и.о.директора ФГБУ ГСАС
«Тувинская» - начальник ИЛ
О.С.Чооду
«07» октября 2022 г. м.п.

ПРОТОКОЛ № 123

от 07.10.2022г.

Наименование образца испытаний: воды

Заказчик: Министерство лесного хозяйства и природопользования Республики Тыва

Юридический адрес: 667011, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Калинина, д.1 б

Фактический адрес: 667011, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Калинина, д.1 б

Место отбора образца: Республика Тыва, Кызылский район, территория заброшенных карьеров и подземных выработок бывшего ртутноперерабатывающего предприятия «Терлиг-Хая»

Отбор произвел: специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

Дата проведения испытаний: 08.09.2022 г. – 30.09.2022 г.

Условия проведения испытаний: температура 22-24°C, влажность 55-62 %, давление 700-704мм.рт.ст.

Сведения о средствах измерения

Таблица 1

Измеряемый показатель	Наименование СИ (ИО), тип, марка, заводской номер	Дата поверки (аттестации), номер свидетельства (аттестата)
Водородный показатель (рН)	рН-метр, иономер ИТАН, Заводской № 028	Св-во № С-АШ/14-10-2021/102028902 от 14.10.2021г. до 13.10.2022г.
Нитрат, нитрит - ионы, ионы аммония	Фотометр КФК-3 Заводской № 0101629	Св-во № С-АШ/07-06-2022/162694381 от 07.06.2022г. до 06.06.2024г.
Сухой остаток, взвешенные вещества, сульфат-ионы	Весы лабораторные электронные ВЛТЭ-150-Т, Заводской № Н03-23	Св-во № С-АШ/29-12-2021/121767543 от 29.12.2021г. до 28.12.2022г.
АПАВ, нефтепродукты	Анализатор жидкости Флюорат-02 – 2М, Заводской № 6782	Св-во № С-АШ/07-06-2022/163318486 от 07.06.2022 г. до 06.06.2023 г.
СПАВ	Спектрофотометр SPEKOL-11, Заводской № 857056	Св-во № С-АШ/07-06-2022/162694382 от 07.06.2022г. до 06.06.2023г.
Бенз(а)пирен	Хроматограф жидкостный Люмахром, Заводской № 441	Св-во № С-АШ/07-06-2022/162694379 от 07.06.2022 г. до 06.06.2023 г.
Железо, свинец, кадмий, марганец, никель, медь, цинк, кобальт, ртуть	Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-2мт», Заводской № 189	Св-во № С-АШ/09-12-2021/117495086 от 09.12.2021г. до 08.12.2022г.
Мышьяк	Анализатор вольтамперометрический ТА-4, Заводской № 1064	Св-во № С-АШ/07-06-2022/162694380 от 07.06.2022г до 06.07.2024 г.

Измеряемый показатель	Единицы измерений	НД на методы испытаний
Водородный показатель	ед pH	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом
Нитрат-ионы	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95 Методика измерений массовой концентрации нитрат-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой
Нитрит-ионы	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95 Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса
Ионы аммония	мг/дм ³	ПНД Ф 14.2:4.209-05 Методика измерений массовой концентрации аммоний-ионов в пробах питьевых и природных вод фотометрическим методом в виде индофенолового синего
Сухой остаток	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.114-97 Методика измерений массовой концентрации сухого остатка в питьевых, поверхностных и сточных водах гравиметрическим методом
Взвешенные вещества	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97 Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом
Сульфат-ионы	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.240-07 Методика измерений массовой концентрации сульфат-ионов в питьевых, поверхностных, подземных и сточных водах гравиметрическим методом
АПАВ	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.158-2000 Методика выполнения измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ) в пробах природной, питьевой и сточной воды флуориметрическим методом
Нефтепродукты	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод на анализаторе жидкости Флюорат-02
СПАВ	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.247-07 Методика измерений массовых концентраций неионогенных синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в пробах природных и сточных вод нефелометрическим методом
Бенз(а)пирен	мкг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.186-02 Методика измерений массовой концентрации бенз(а)пирена в пробах природных, питьевых и сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуориметрическим детектированием
Растворенный кислород	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3.101-97 Методика измерений массовой концентрации растворенного кислорода в пробах природных и сточных вод йодометрическим методом
ХПК	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97 Методика измерений химического потребления кислорода в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом
Хлорид-ионы	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.111-97 Методика измерений массовой концентрации хлорид-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах меркурометрическим методом
Железо, свинец, кадмий, марганец, никель, медь, цинк, кобальт	мг/дм ³	МВИ массовой концентрации железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, цинка и хрома в природных и сточных водах методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии М.ТОО «КОРТЕК», 1993г.
Ртуть	мкг/дм ³	МР по определению мышьяка, селена, ртути в природных объектах методом атомной абсорбции с образованием гидридов. ТОО «КОРТЭК», 1994 г.
Мышьяк	мг/дм ³	МУ 31-09/04 МВИ массовой концентрации мышьяка методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА

Результаты испытаний

Таблица 3

№ п/п	Место отбора образца	Водородный показатель, ед. рН	Раствор. кислород, мг/дм ³	ХПК, мг/дм ³	Сухой остаток, мг/дм ³	Взвешенные вещества, мг/дм ³
1	Вода из водоколонки по ул. Геологическая с. Терлиг-Хая	7,8 ± 0,2	4,85 ± 0,78	< 4,0	247 ± 23	< 3,0
2	Вода из конца водохранилища	8,0 ± 0,2	4,82 ± 0,77	10,0 ± 2,0	118 ± 5	< 3,0
3	Вода из реки за мест. Чалама	8,2 ± 0,2	4,91 ± 0,78	19,0 ± 3,8	177 ± 8	< 3,0
4	Вода из р.Баян-Кол (под мостом)	7,6 ± 0,2	4,22 ± 0,67	12,0 ± 2,4	217 ± 10	< 3,0
СанПиН 1.2.3685-21		6-9	не менее 4,0	не более 15,0	1500,0	3,0

Результаты испытаний

Таблица 4

№ п/п	Место отбора образца	Нитрат-ионы, мг/дм ³	Нитрит-ионы, мг/дм ³	Ионы аммония, мг/дм ³	Сульфат-ионы мг/дм ³	Хлорид-ионы, мг/дм ³
1	Вода из водоколонки по ул. Геологическая с. Терлиг-Хая	29,6 ± 3,5	0,15 ± 0,01	0,58 ± 0,14	47,7 ± 18,9	41,1 ± 2,5
2	Вода из конца водохранилища	43,4 ± 5,2	0,14 ± 0,01	0,30 ± 0,07	< 20,0	16,4 ± 1,0
3	Вода из реки за мест. Чалама	27,9 ± 3,3	0,13 ± 0,01	0,28 ± 0,07	24,7 ± 24,1	18,7 ± 1,1
4	Вода из р.Баян-Кол (под мостом)	24,8 ± 3,0	0,14 ± 0,01	0,30 ± 0,07	< 20,0	25,6 ± 1,5
СанПиН 1.2.3685-21		45,0	3,0	1,5	500,0	350,0

Результаты испытаний

Таблица 5

№ п/п	Место отбора образца	АПАВ, мг/дм ³	СПАВ, мг/дм ³	Б(а)П, мкг/дм ³	Нефтепродукты, мг/дм ³
1	Вода из водоколонки по ул. Геологическая с. Терлиг-Хая	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,013 ± 0,006
2	Вода из конца водохранилища	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,011 ± 0,005
3	Вода из реки за мест. Чалама	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,016 ± 0,008
4	Вода из р.Баян-Кол (под мостом)	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,020 ± 0,010
СанПиН 1.2.3685-21		0,5	0,1	0,01	0,3

Результаты испытаний

Таблица 6

№ п/п	Место отбора образца	Fe, мг/дм ³	Pb, мг/дм ³	Mn, мг/дм ³	Cd, мг/дм ³	Zn, мг/дм ³
1	Вода из водоклонки по ул. Геологическая с. Терлиг-Хая	0,198 ± 0,012	0,0211 ± 0,0121	< 0,05	< 0,005	0,143±0,025
2	Вода из конца водохранилища	0,185 ± 0,018	0,0462 ± 0,0146	< 0,05	< 0,005	0,116±0,020
3	Вода из реки за мест.Чалама	0,156 ± 0,016	0,0394 ± 0,0139	< 0,05	< 0,005	0,112±0,019
4	Вода из р.Баян-Кол (под мостом)	0,191 ± 0,018	0,0412 ± 0,0141	< 0,05	< 0,005	0,135±0,024
СанПиН 1.2.3685-21		0,3	0,01	0,1	0,001	5,0

Результаты испытаний

Таблица 7

№ п/п	Место отбора образца	Cu, мг/дм ³	Co, мг/дм ³	Ni, мг/дм ³	Hg, мкг/дм ³	As, мг/дм ³
1	Вода из водоклонки по ул. Геологическая с. Терлиг-Хая	0,037 ± 0,007	< 0,05	0,014±0,009	0,45 ± 0,04	0,0062 ± 0,0043
2	Вода из конца водохранилища	0,041 ± 0,007	< 0,05	0,010±0,008	0,40 ± 0,06	0,0047 ± 0,0041
3	Вода из реки за мест.Чалама	0,035 ± 0,006	< 0,05	0,016±0,009	0,35 ± 0,04	0,0036 ± 0,0034
4	Вода из р.Баян-Кол (под мостом)	0,037 ± 0,007	< 0,05	0,016±0,009	0,40 ± 0,04	0,0042 ± 0,0028
СанПиН 1.2.3685-21		1,0	0,1	0,02	0,5	0,01

Ответственный за составление протокола:

 А.О. Оксюлюк

Конец протокола

Испытательная лаборатория Федерального государственного бюджетного учреждения государственная станция агрохимической службы «Тувинская»
 Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.514617, дата внесения в реестр 01.06.2015 г.
 667010, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Горная, д. 106-а, тел. 83942252221

УТВЕРЖДАЮ
 и.о.директора ФГБУ ГСАС
 «Тувинская» - начальник ИЛ
 О.С. Чооду
 «07 октября» 2022 г. м.п.



ПРОТОКОЛ № 129
 от 07.10.2022 г.

Испытаний: почвенных образцов

Заказчик: Министерство лесного хозяйства и природопользования Республики Тыва

Юридический адрес: 667011, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Калинина, д. 1 б

Фактический адрес: 667011, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Калинина, д. 1 б

Место отбора образца: Республика Тыва, Кызылский район, территория заброшенных карьеров и подземных выработок бывшего ртутноперерабатывающего предприятия «Терлиг-Хая»

Отбор произвел: специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

Дата проведения испытаний: 07.09.2022 г. – 04.10.2022 г.

Условия проведения испытаний: температура 23-25°C, влажность 55-66 %, давление 699-704 мм.рт.ст.

Сведения о средствах измерения

Таблица 1

Измеряемый показатель	Наименование СИ (ИО), тип, марка, заводской номер	Дата поверки (аттестации), номер свидетельства (аттестата)
рН водной вытяжки, рН солевой вытяжки	рН-метр, иономер ИТАН, Заводской № 028	Св-во № С-АШ/14-10-2021/102028902 от 14.10.2021г. до 13.10.2022г.
Подвижный фосфор	Спектрофотометр SPEKOL-11, Заводской № 857056	Св-во № С-АШ/07-06-2022/162694382 от 07.06.2022г. до 06.06.2023г.
Подвижный калий	Фотометр пламенный ФПА-2-01 66391-17, Заводской № 187017	Св-во № С-АШ/07-06-2022/ 163318484 от 07.06.2022г. до 06.06.2024г.
Массовая доля органического вещества (гумус)	Спектрофотометр SPEKOL-11, Заводской № 857056	Св-во № С-АШ/07-06-2022/162694382 от 07.06.2022г. до 06.06.2023г.
Гранулометрический состав	Весы лабораторные электронные ВЛТЭ-150-Т, Заводской № Н03-23	Св-во № С-АШ/29-12-2021/121767543 от 29.12.2021г. до 28.12.2022г.
Подвижные формы: медь, свинец, цинк, кадмий, марганец, никель	Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-2мт», Заводской № 189	Св-во № С-АШ/09-12-2021/117495086 от 09.12.2021г. до 08.12.2022г.
Валовые формы: медь, свинец, цинк, кадмий, никель, марганец, кобальт, ртуть		

Измеряемый показатель	Наименование СИ (ИО), тип, марка, заводской номер	Дата поверки (аттестации), номер свидетельства (аттестата)
Мышьяк	Анализатор вольтамперометрический ТА-4, Заводской № 1064	Св-во № С-АШ/07-06- 2022/162694380 от 07.06.2022г. до 06.07.2024г.
Содержание радионуклидов ЕРН: ¹³⁷ цезий, ²³² торий, ²²⁶ радий, ⁴⁰ калий, ⁹⁰ стронций	Установка спектрометрическая МКС-01А «Мультирад», Заводской № 1992	Св-во № С-Т/28-12-2021/120671129 от 28.12.2021г. до 27.12.2022г.
Мощность гамма излучения	Дозиметр-радиометр МКС- АТ6130С, Заводской № 25900	Св-во № С-АШ/05-10- 2021/99851917 от 05.10.2021г. до 04.10.2022г.
Плотность потока радона	Установка спектрометрическая МКС-01А «Мультирад», Заводской № 1992	Св-во № С-Т/28-12-2021/120671129 от 28.12.2021г. до 27.12.2022г.
Нефтепродукты	Анализатор жидкости Флюорат- 02, Заводской № 6782	Св-во № С-АШ/07-06- 2022/163318486 от 07.06.2022г. до 06.06.2023г.
Бенз(а)пирен	Хроматограф жидкостный Люмахром 30350-12, Заводской № 441	Св-во № С-АШ/07-06- 2022/162694379 от 07.06.2022г. до 06.06.2023г.

Сведения о нормативной документации

Таблица 2

Измеряемый показатель	Единицы измерений	НД на методы испытаний
рН водной вытяжки	ед.рН	ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки
рН солевой вытяжки	ед.рН	ГОСТ 26483-85 Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО
Подвижный фосфор	мг/кг	ГОСТ 26205-91 Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации Цинао
Подвижный калий		
Массовая доля органического вещества (гумус)	%	ГОСТ 26213-2021 Почвы. Методы определения органического вещества
Гранулометрический состав	%	Агрохимические методы исследования почв. М., Наука, 1975 г.
Подвижные формы: марганец, никель	мг/кг	РД 52.18.289-90 Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы методом пламенной ААС
Валовые формы: медь, свинец, цинк, кадмий, марганец, никель, кобальт, ртуть	мг/кг	ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.36-2002 Методика измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома и цинка в почвах методом пламенной ААС
Подвижные формы: медь, свинец, цинк, кадмий. Ртуть	мг/кг	МУ по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства. МСХ РФ ЦИНАО, 1992г
Мышьяк	мг/кг	МУ по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом. МСХ РФ ЦИНАО, 1993г.
Мощность гамма излучения	мкЗв/час	МУ по определению гамма-съемки с/х угодий М.ЦИНАО, 1983г.

Измеряемый показатель	Единицы измерений	НД на методы испытаний
Плотность потока радона	мБк/(м ² с)	Методика измерения плотности потока радона с поверхности земли и строительных конструкций. НТЦ «Нитон». М., 1993г
Содержание радионуклидов ЕРН: ¹³⁷ цезий, ²³² торий, ²²⁶ радий, ⁴⁰ калий	Бк/кг	Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением "Прогресс", ВНИИФТРИ, 1996 г.
Удельная активность стронция-90	Бк/кг	Методика приготовления счетных образцов пробы почвы для измерения активности Sr-90 на бета спектрометрических комплексах с пакетом программ «Прогресс» М.1996г. ГП ВНИИФТРИ
Нефтепродукты	млн ⁻¹	ПНД Ф 16.1:2.21-98 Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «ФЛЮОРАТ-02
Бенз(а)пирен	мг/кг	ПНД Ф 16.1:2:2:2:2.3:3.39-2003 Методика измерений массовой доли бенз(а)пирена в пробах почв, грунтов, донных отложений, осадках сточных вод методом ВЭЖХ

Результаты испытаний

Таблица 3

№ п/п	Наименование и глубина отбора образца, м	pH водная, ед.рН	pH солевая, ед.рН	Подвижный фосфор, мг/кг	Подвижный калий, мг/кг	Органическое вещество, %	Гранулометрический состав, %
1	№ 1 (0-0,2)	8,2 ± 0,1	7,9 ± 0,1	21,0 ± 4,2	165 ± 16,5	2,48 ± 0,49	27,0
2	№ 2 (0-0,2)	8,2 ± 0,1	7,8 ± 0,1	23,1 ± 5,4	177 ± 17,7	1,95 ± 0,39	20,5
3	№ 3 (0-0,2)	8,2 ± 0,1	7,8 ± 0,1	21,6 ± 4,3	176 ± 17,6	2,24 ± 0,45	27,7
4	№ 4 (0-0,2)	8,2 ± 0,1	7,6 ± 0,1	25,2 ± 5,0	274 ± 27,4	2,74 ± 0,55	26,9

Результаты испытаний

Таблица 4

№ п/п	Наименование и глубина отбора образца, м	Подвижные формы элементов, мг/кг					
		Cu	Pb	Zn	Cd	Mn	Ni
1	№ 1 (0-0,2)	< 1,0	< 1,0	1,27 ± 0,32	< 0,2	20,9 ± 3,4	< 20
2	№ 2 (0-0,2)	< 1,0	< 1,03	1,25 ± 0,31	< 0,2	22,1 ± 3,9	< 20
3	№ 3 (0-0,2)	< 1,0	1,11 ± 0,28	1,29 ± 0,26	< 0,2	25,9 ± 4,7	< 20
4	№ 4 (0-0,2)	< 1,0	1,23 ± 0,31	1,30 ± 0,26	< 0,2	29,8 ± 5,4	< 20
СанПиН 1.2.3685-21		3,0	6,0	23,0	-	100,0	4,0

Результаты испытаний

Таблица 5

№ п/п	Наименование и глубина отбора образца, м	Валовые формы элементов, мг/кг						
		Cu	Pb	Zn	Cd	Mn	Ni	Co
1	№ 1 (0-0,2)	< 20	11,5 ± 2,8	75,6 ± 18,9	< 1,0	422 ± 84	< 50	8,9 ± 2,6
2	№ 2 (0-0,2)	< 20	< 10,0	83,3 ± 20,8	< 1,0	409 ± 82	< 50	5,0 ± 1,5
3	№ 3 (0-0,2)	< 20	10,8 ± 2,7	62,9 ± 15,7	< 1,0	446 ± 89	< 50	5,0 ± 1,5
4	№ 4 (0-0,2)	< 20	12,2 ± 3,0	44,5 ± 11,1	< 1,0	429 ± 86	< 50	4,7 ± 1,4
СанПиН 1.2.3685-21		132,0	130,0	220,0	2,0	1500	80,0	-

Результаты испытаний

Таблица 6

№ п/п	Наименование и глубина отбора образца, м	Плотность потока радона, мБк/(м ² с)	Ртуть, мг/кг	Мышьяк, мг/кг	Нефтепродукты, мг/кг	Б(а)П, мг/кг
1	№ 1 (0-0,2)	24,5 ± 7,6	< 0,70	2,2 ± 0,4	9,82 ± 3,93	< 0,005
2	№ 2 (0-0,2)	23,0 ± 7,1	< 0,70	3,4 ± 0,7	8,89 ± 3,56	< 0,005
3	№ 3 (0-0,2)	23,0 ± 7,1	< 0,70	3,0 ± 0,6	10,12 ± 4,04	< 0,005
4	№ 4 (0-0,2)	24,0 ± 7,4	< 0,70	2,5 ± 0,5	10,76 ± 4,30	< 0,005
СанПиН 1.2.3685-21		-	2,1	10,0	-	0,02

Результаты испытаний

Таблица 7

№ п/п	Наименование и глубина отбора образца, м	Мощность гамма излучения мкЗв/час	Содержание радионуклидов, в Бк/кг				
			¹³⁷ Цезий	²³² Торий	²²⁶ Радий	⁴⁰ Калий	⁹⁰ Стронций
1	№ 1 (0-0,2)	0,09 ± 0,06	1,9 ± 3,1	17,5 ± 6,0	24,1 ± 6,7	390 ± 110	2,6 ± 6,6
2	№ 2 (0-0,2)	0,10 ± 0,06	< 3,0	14,5 ± 5,4	19,4 ± 5,9	336 ± 94	0,9 ± 7,0
3	№ 3 (0-0,2)	0,12 ± 0,06	2,9 ± 3,5	16,7 ± 6,3	42,5 ± 9,1	440 ± 120	2,4 ± 4,5
4	№ 4 (0-0,2)	0,13 ± 0,07	3,3 ± 3,2	18,7 ± 6,1	21,0 ± 6,4	400 ± 110	3,1 ± 4,0

Ответственный за составление протокола:



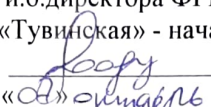
А.О.Оксюлюк

Конец протокола

Испытательная лаборатория Федерального государственного бюджетного учреждения государственная
станция агрохимической службы «Тувинская»
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.514617, дата внесения в реестр 01.06.2015 г.
667010, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Горная, д. 106-а, тел. 83942252221

УТВЕРЖДАЮ

и.о.директора ФГБУ ГСАС
«Тувинская» - начальник ИЛ

 О.С.Чооду
«07» октября 2022 г. м.п.



ПРОТОКОЛ № 130
от 07.10.2022 г.

Испытаний: почвенных образцов

Заказчик: Министерство лесного хозяйства и природопользования Республики Тыва

Юридический адрес: 667011, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Калинина, д.1 б

Фактический адрес: 667011, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Калинина, д.1 б

Место отбора образца: Республика Тыва, Чеди-Хольский район, территория заброшенных карьеров и подземных выработок бывшего ртутноперерабатывающего предприятия «Терлиг-Хая»

Отбор произвел: специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

Дата проведения испытаний: 07.09.2022 г. – 06.10.2022 г.

Условия проведения испытаний: температура 24-25°C, влажность 63-66 %, давление 699-702 мм.рт.ст.

Сведения о средствах измерения

Таблица 1

Измеряемый показатель	Наименование СИ (ИО), тип, марка, заводской номер	Дата поверки (аттестации), номер свидетельства (аттестата)
pH водной вытяжки, pH солевой вытяжки	pH-метр, иономер ИТАН, Заводской № 028	Св-во № С-АШ/14-10-2021/102028902 от 14.10.2021г. до 13.10.2022г.
Гранулометрический состав, плотный остаток	Весы лабораторные электронные ВЛТЭ-150-Т, Заводской № Н03-23	Св-во № С-АШ/29-12-2021/121767543 от 29.12.2021г. до 28.12.2022г.
Подвижные формы: медь, свинец, цинк, кадмий, марганец, никель	Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-2мт», Заводской № 189	Св-во № С-АШ/09-12-2021/117495086 от 09.12.2021г. до 08.12.2022г.
Массовая доля органического вещества	Спектрофотометр SPEKOL-11, Заводской № 857056	№ С-АШ/07-06-2022/162694382 от 07.06.2022г. до 06.06.2023г.
Натрий водной вытяжки	Фотометр пламенный ФПА-2-01 66391-17, Заводской № 18701	Св-во № С-АШ/07-06-2022/163318484 от 07.06.2022г. до 06.06.2024г.

Измеряемый показатель	Единицы измерений	НД на методы испытаний
рН водной вытяжки	ед.рН	ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки
рН солевой вытяжки	ед.рН	ГОСТ 26483-85 Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО
Гранулометрический состав	%	Агрохимические методы исследования почв. М.,Наука, 1975 г.
Плотный остаток	%	ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
Сумма токсичных солей	%	ГОСТ 17.5.4.02-84 Метод измерения и расчета суммы токсичных солей во вскрышных и вмещающих породах
Массовая доля органического вещества	%	ГОСТ 26213-2021 Почвы. Методы определения органического вещества
Натрий водной вытяжки	ммоль/100г	ГОСТ 26427-85 Почвы. Метод определения натрия и калия в водной вытяжке
Подвижные формы: медь, свинец, цинк, кадмий, марганец, никель	мг/кг	МУ по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства. МСХ РФ ЦИНАО, 1992г. РД 52.18.289-90 Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы ААС

Результаты испытаний

Таблица 3

№ п/п	Наименование и глубина отбора образца, м	рН водная, ед.рН	рН солевая, ед.рН	Na ⁺ , ммоль/100г	Органическое вещество, %	Гранулометрический состав, %	Плотный остаток, %	Сумма токсичных солей, %
1	№ 1 (0-0,2)	8,1 ± 0,1	7,7 ± 0,1	< 1,0	2,76 ± 0,55	20,2	< 0,1	0,030
2	№ 2 (0,2-0,4)	8,1 ± 0,1	7,7 ± 0,1	< 1,0	2,28 ± 0,45	21,6	< 0,1	0,029
3	№ 3 (0,4-0,6)	8,2 ± 0,1	7,8 ± 0,1	< 1,0	1,52 ± 0,30	20,0	< 0,1	0,020
4	№ 4 (0,6-0,8)	8,2 ± 0,1	7,8 ± 0,1	< 1,0	1,18 ± 0,24	17,3	< 0,1	0,014
5	№ 5 (0,8-1,0)	8,2 ± 0,1	7,8 ± 0,1	< 1,0	0,82 ± 0,16	11,4	< 0,1	0,014

Результаты испытаний

Таблица 4

№ п/п	Наименование и глубина отбора образца, м	Подвижные формы элементов, мг/кг						Hg, мг/кг
		Cu	Pb	Zn	Cd	Mn	Ni	
1	№ 1 (0-0,2)	< 1,0	< 1,0	1,32 ± 0,26	< 0,2	21,8 ± 3,0	< 20,0	< 0,7
2	№ 2 (0,2-0,4)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 0,2	< 20	< 20,0	< 0,7
3	№ 3 (0,4-0,6)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 0,2	< 20	< 20,0	< 0,7
4	№ 4 (0,6-0,8)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 0,2	< 20	< 20,0	< 0,7
5	№ 5 (0,8-1,0)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 0,2	< 20	< 20,0	< 0,7
СанПиН 1.2.3685-21		3,0	6,0	23,0	-	100,0	4,0	2,1

Ответственный за составление протокола:


Конец протокола

А.О.Оксюлюк

Испытательная лаборатория Федерального государственного бюджетного учреждения государственная станция агрохимической службы «Тувинская»

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.514617, дата внесения в реестр 01.06.2015 г.

667010, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Горная, д. 106-а, тел. 83942252221

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора ФГБУ ГСАС

«Тувинская» - начальник ИЛ

О.С. Чооду

«07» октября 2022 г. м.п.



ПРОТОКОЛ № 132

от 07.10.2022 г.

Испытаний: растительных образцов

Заказчик: Министерство лесного хозяйства и природопользования Республики Тыва

Юридический адрес: 667011, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Калинина, д. 1 б

Фактический адрес: 667011, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Калинина, д. 1 б

Место отбора образца: Республика Тыва, Кызылский район, территория заброшенных карьеров и подземных выработок бывшего ртутноперерабатывающего предприятия «Терлиг-Хая»

Отбор произвел: специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

Дата проведения испытаний: 07.09.2022 г. – 06.10.2022 г.

Условия проведения испытаний: температура 23-24°C, влажность 55-62 %, давление 699-704 мм.рт.ст.

Сведения о средствах измерения

Таблица 1

Измеряемый показатель	Наименование СИ (ИО), тип, марка, заводской номер	Дата поверки (аттестации), номер свидетельства (аттестата)
Медь, цинк, свинец, кадмий, кобальт, железо, марганец, ртуть	Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-2МТ», Заводской №189	Св-во № С-АШ/09-12-2021/117495086 от 09.12.2021г. до 08.12.2022г.
Мышьяк	Анализатор вольтамперометрический ТА-4, Заводской №1064	Св-во № С-АШ/07-06-2022/162694380 от 07.06.2022г. до 06.07.2024 г.

Сведения о нормативной документации

Таблица 2

Измеряемый показатель	Единицы измерений	НД на методы испытаний
Кобальт, марганец	мг/кг	Методические указания по определению микроэлементов в кормах и растениях. М.ЦИНАО, 1973г.
Железо	мг/кг	ГОСТ 27998-88 Методы определения железа
Кадмий, свинец, цинк, медь	мг/кг	ГОСТ 30692-2000 Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия

Измеряемый показатель	Единицы измерений	НД на методы испытаний
Ртуть	мг/кг	ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути
Мышьяк	мг/кг	ГОСТ Р 51766-01 Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка

Результаты анализа

Таблица 3

№ п/п	Наименование пробы	Содержание в мг/кг на воздушно-сухое вещество			
		Zn	Cu	Pb	Cd
1	№ 1	27,8 ± 5,8	3,6 ± 0,7	2,25 ± 0,78	< 0,1
2	№ 2	23,3 ± 4,9	3,1 ± 0,6	2,68 ± 0,94	< 0,1
3	№ 3	27,2 ± 5,7	3,4 ± 0,7	2,10 ± 0,74	< 0,1
4	№ 4	21,6 ± 4,5	4,8 ± 0,9	2,48 ± 0,86	< 0,1

Результаты анализа

Таблица 4

№ п/п	Наименование пробы	Содержание в мг/кг на воздушно-сухое вещество				
		Mn	Co	Fe	Hg	As
1	№ 1	32,2 ± 9,6	< 0,005	426 ± 85	0,020 ± 0,004	< 0,01
2	№ 2	35,2 ± 10,5	< 0,005	459 ± 92	0,020 ± 0,004	< 0,01
3	№ 3	37,5 ± 11,2	< 0,005	426 ± 85	0,021 ± 0,005	< 0,01
4	№ 4	30,2 ± 9,0	< 0,005	538 ± 107	0,025 ± 0,005	< 0,01

Ответственный за составление протокола:



А.О.Оксюлюк

Конец протокола