

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАНЦИЯ АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ «ТУВИНСКАЯ»

ФГБУ ГСАС «Тувинская»

**Отчет количественного химического анализа воды, растений, почвы и снега  
в контрольных точках на территории хвостохранилища бывшего комбината  
«Тувакобальт» за IV квартал 2022 года.**

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.
Анализ содержания химических показателей в снежном покрове.....	10 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.** На бывшем комбинате «Тувакобальт» с начала его работы по гидрометаллургическому переделу кобальтовых руд Хову-Аксынського месторождения складировались отходы производства на специальном участке для временного складирования, а затем в отвальных прудах (шламовых картах).

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

Ввиду отсутствия на территории хвостохранилища бывшего комбината «Тувакобальт» поверхностных и подземных вод (скважин), образцы воды для анализа в лаборатории отбирались с близлежащих населенных пунктов: с. Сайлыг и пгт. Хову-Аксы, т.к. рельеф местности располагает, что грунтовые воды, талые воды, а также атмосферные осадки направлены с. Сайлыг. Поверхностные воды отбирались из реки Элегест. Для количественных химических анализов отобраны пробы воды в количестве – 4 образца:

№ 1 – проба воды из водозабора центрального водоснабжения пгт. Хову-Аксы;

№ 2 – проба из водоколонки с. Сайлыг по улице Терешковой;

№ 3 – проба воды из-под моста через реку Элегест;

№ 4 – проба воды из реки Элегест по улице Дачная пгт. Хову-Аксы.

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 <sup>3</sup>	Общая минерализация, г/дм <sup>3</sup>	Взвеш. вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	Ионы аммония, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ионы, мг/дм <sup>3</sup>
№ 1	7,7-8,1	5,8-10,6	0,2-0,21	4,9-9,1	28,8-36,6	0,13-0,15	0,65-27,3	14,7-27,3	95,6-102,8
№ 2	8,1-8,5	<4	0,21-0,22	3,8-7	28-35,6	0,12-0,14	0,69-0,83	132,5-211,5	161,8-178,8
№ 3	7,6-8,0	<4	0,35-0,38	11,5-17,3	44,6-56,8	0,14-0,16	0,71-0,85	14,4-26,8	32,6-36,8
№ 4	7,7-8,1	10-15	0,42-0,46	6,5-11,9	32,6-41,4	0,14-0,16	0,25-0,41	13,4-24	34-38,4

Результаты анализов показывают, что по уровню концентрации минеральных солей исследуемые воды относятся к пресным среднеминерализованным. По величине водородного показателя эти воды слабощелочные 7,6 – 8,5 ед.рН. В ионном составе подземной воды из

водоколонки с. Сайлыг по улице Терешковой преобладают сульфат – ионы до 211,5 мг/дм<sup>3</sup> и хлорид-ионы до 178,8 мг/дм<sup>3</sup>, но не превышают нормативы. Азотсодержащие соединения – нитраты, нитриты и аммоний ионы, являются показателями загрязнения воды, и их содержание варьируют в пределах 28 – 56,8; 0,12 – 0,16; 0,25 – 0,71 мг/дм<sup>3</sup>, на образце №3 обнаружено превышение ПДК по нитрат ионам, в других образцах повышенное, но не превышающее значение ПДК показатели. Превышение норматива взвешенных веществ на всех образцах воды. На образцах воды №2 и 4 превышение ПДК железа, близкое к ПДК или превышающее значение на образцах № 1 и 3. Показатели других микроэлементов и тяжелых металлов не превышают установленные ПДК (таблицы 6 и 7 приложение №1).

Полный перечень результатов испытаний представлены в протоколе № 149 от 11.11.2022 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**

На пастбищных угодьях с южной стороны хвостохранилища бывшего комбината «Тувакобальт» для количественных химических анализов отобраны наземные части образцов растительности. Место отбора растительных образцов выбрано с учетом рельефа и местом пастьбы домашнего скота. В лаборатории исследования проведены на следующие показатели: цинк, медь, свинец, кадмий, марганец, кобальт, железо, ртуть, мышьяк.

Обнаружено превышение ПДК по железу на образцах растений №1, 2, и 3. Содержание токсичных веществ в растениях составляет: мышьяк максимальное значение 0,074 мг/кг (ПДК 0,5 мг/кг), ртути 0,009 – 0,024 мг/кг (ПДК 0,05 мг/кг), кадмия <0,1 мг/кг, свинца 0,38 – 0,97 мг/кг (ПДК 5,0 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 № 158 от 18.11.2022 г. (Приложение №2).

### **Характеристика почвенного покрова**

На пастбищных угодьях с южной стороны хвостохранилища бывшего комбината «Тувакобальт» для количественных химических анализов отобраны четыре образца почвы с глубины 0-20 см. Место отбора почвенных образцов выбрано с учетом рельефа, местом пастьбы домашнего скота, и расположением карт хвостохранилища. 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 – 0,10 мкЗв/час, №4 – 0,11 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  $< 1,0$  Ки/км<sup>2</sup>, стронция-90  $< 0,3$  Ки/км<sup>2</sup>, 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 супесчаным, т.к. содержание фракций  $< 0,01$  мм составляет в среднем 12,9%. Содержание органического вещества от низкого 2,93 до повышенного 6,40%.

Среднее содержание соединений калия, низкое содержание фосфора на первых двух образцах и среднее на последних двух.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности для человека факторов среды обитания», обнаружено превышение валовых форм цинка на образцах почвы № 3 и 4 (ПДК цинка – 55,0). Близкое к ПДК или превышающее значение с учетом погрешности показания валовых форм меди на образцах № 1 и 3 (ПДК меди – 33,0). Результаты испытаний представлены в протоколе № 152 от 14.11.2022 г. (Приложение №3).

Классификация почв по водородному показателю. Таблица 2

рН водная		рН солевая	
Сильнокислая	< 3,5	Очень сильнокислые	< 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	>6,0
Щелочная	8,6 – 9,0		
Сильнощелочная	9,1 – 11,0		

Таблица 3

Градации содержания органического вещества, подвижного фосфора, обменного калия.

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 пастбищных угодьях с южной стороны хвостохранилища бывшего комбината «Тувакобальт» 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 – черноземы южные, маломощная, супесчаная. Почвообразующими и подстилающими породами является делювий-пролювий. Тип угодья – пастбище. Растительность – злаково-бобово-разнотравная: пырей, люцерна, чина, кровохлебка. Рельеф – слабоволнистая равнина.

#### Морфологическое описание почвенного разреза.

Горизонт А+В 0-14 см. Свежий, цвет – темно-бурый, гранулометрический состав – песчаный, структура – рыхлая, слегка уплотненный задернелый, новообразования – корни, переход в следующий горизонт ясный, слабо вскипает от HCl.

Горизонт В1 14-22 см. Свежий, серовато-бурый, супесчаный, бесструктурный, слегка уплотненный, корни, переход на другой горизонт ясный, сильно вскипает от HCl.

Горизонт В2 22-37 см. Свежий, светло-бурый, супесчаный, бесструктурный, слегка уплотненный, единичные мелкие корни, переход ясный, сильно вскипает от HCl.

Горизонт В3 37-64 см. Свежий, коричнево-бурый, супесчаный, бесструктурный, слегка уплотненный, единичные мелкие корни, переход ясный, сильно вскипает от HCl.

Горизонт С 64-100 см. Свежий, бурый, легкосуглинистый, бесструктурный, слегка уплотнённый, единичные мелкие корни, сильно вскипает от HCl.

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

Согласно протоколу испытаний № 125 от 07.10.2022 г. (Приложение № 4) в анализируемых образцах почвенного разреза превышения ПДК подвижных форм микроэлементов не обнаружено.

#### **Анализ содержания химических показателей в снежном покрове.**

Анализ снежного покрова проводится с целью определения кислотности снеговой воды и содержания элементов загрязнителей, для прогнозирования возможного подкисления (подщелачивания) и загрязнения почв. Отбор проб снежного покрова проведен 21 ноября 2022 года. С объекта мониторинга отобрано 4 образца снежного покрова. Каждый образец состоит из нескольких точечных проб. Точечные пробы отбираются с помощью пробоотборника по всей толщине снежного покрова.

Поскольку архивных данных о фоновом состоянии и загрязнении снежного покрова отсутствуют, полученные данные анализов химического состава

снежного покрова текущего года (I и IV кварталы) нужно использовать как фоновые показатели при интерпретации данных. Необходимы дальнейшие наблюдения за снежным покровом, для выявления и оценки изменений, происходящих в природной среде под воздействием антропогенной нагрузки.

Приложение №5. Протокол испытаний №159 от 23 ноября 2022 года.

Директор ФГБУ ГСАС «Тувинская»

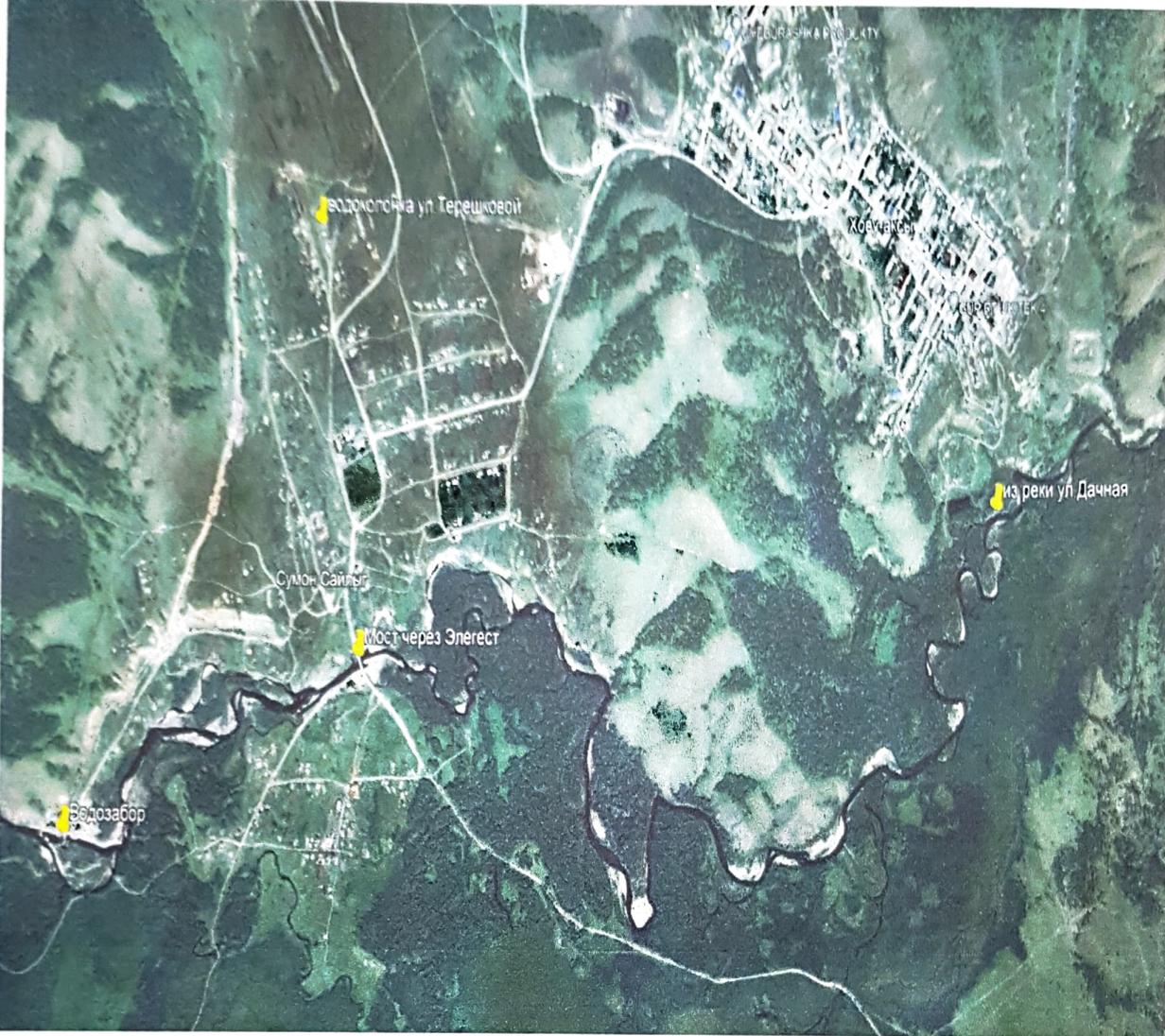
А.Н. Белок.



Почвенный разрез (ТуваКобальт, дата – 20.10.2022 год).



Места отбора образцов воды.



Места отбора образцов растительности, 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  
Директор ФГБУ ГСАС  
«Тувинская» - начальник ИЛ  
А.Н.Белек  
«11» 11 2022 г. м.п.



### ПРОТОКОЛ № 149

от 11.11.2022 г.

**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, Чеди-Хольский район, территория бывшего хвостохранилища «Тувакобальт»

**Отбор произвел:** специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

**Дата проведения испытаний:** 24.10.2022 г. – 11.11.2022 г.

**Условия проведения испытаний:** температура 22-24°C, влажность 46-50 %, давление 700-707 мм.рт.ст.

**Сведения о средствах измерении**

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 14.11.2021г. до 13.11.2022г.
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 СРЕКОЛ-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 рН	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом
Нитрат-ионы	мг/дм <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	МР по определению мышьяка, селена, ртути в природных объектах методом атомной абсорбции с образованием гидридов. ТОО «КОРТЭК», 1994 г.
Мышьяк	мг/дм <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	ХПК, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>
1	Вода из водозабора центр. водоснабж.пгт. Хову-Аксы	7,9 ± 0,2	4,32 ± 0,69	8,2 ± 2,4	209 ± 9	7,0 ± 2,1
2	Вода из водоклонки с. Сайлыг по ул.Терешкова	8,3 ± 0,2	4,34 ± 0,69	< 4,0	248 ± 11	5,4 ± 1,6
3	Вода из под моста через р.Элегест	7,8 ± 0,2	4,37 ± 0,70	< 4,0	367 ± 16	14,4 ± 2,9
4	Вода из р.Элегест по ул.Дачная пгт.Хову-Аксы	7,9 ± 0,2	4,45 ± 0,71	12,5 ± 2,5	438 ± 20	9,2 ± 2,7
<b>СанПиН 1.2.3685-21</b>		<b>6-9</b>	<b>не менее 4,0</b>	<b>не более 15,0</b>	<b>1500,0</b>	<b>3,0</b>

Результаты испытаний

Таблица 4

№ п/п	Место отбора образца	Нитрат-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	Ионы аммония, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ионы мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ионы, мг/дм <sup>3</sup>
1	Вода из водозабора центр. водоснабж.пгт. Хову-Аксы	32,7 ± 3,9	0,14 ± 0,01	0,72 ± 0,07	21,0 ± 6,3	99,2 ± 3,6
2	Вода из водоклонки с. Сайлыг по ул.Терешкова	31,8 ± 3,8	0,13 ± 0,01	0,76 ± 0,07	172,0 ± 39,5	170,3 ± 8,5
3	Вода из под моста через р.Элегест	50,7 ± 6,1	0,15 ± 0,01	0,78 ± 0,07	20,6 ± 6,2	34,7 ± 2,1
4	Вода из р.Элегест по ул.Дачная пгт.Хову-Аксы	37,0 ± 4,4	0,15 ± 0,01	0,33 ± 0,08	18,5 ± 5,5	36,2 ± 2,2
<b>СанПиН 1.2.3685-21</b>		<b>45,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,5</b>	<b>500,0</b>	<b>350,0</b>

Результаты испытаний

Таблица 5

№ п/п	Место отбора образца	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	СПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Б(а)П, мкг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>
1	Вода из водозабора центр. водоснабж.пгт. Хову-Аксы	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,021 ± 0,007
2	Вода из водоклонки с. Сайлыг по ул.Терешкова	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	< 0,005
3	Вода из под моста через р.Элегест	0,048 ± 0,017	< 0,1	< 0,0005	0,036 ± 0,012
4	Вода из р.Элегест по ул.Дачная пгт.Хову-Аксы	0,035 ± 0,012	< 0,1	< 0,0005	0,022 ± 0,008
<b>СанПиН 1.2.3685-21</b>		<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,01</b>	<b>0,3</b>

Результаты испытаний

Таблица 6

№ п/п	Место отбора образца	Fe, мг/дм <sup>3</sup>	Pb, мг/дм <sup>3</sup>	Mn, мг/дм <sup>3</sup>	Cd, мг/дм <sup>3</sup>	Zn, мг/дм <sup>3</sup>
1	Вода из водозабора центр. водоснабж.пгт. Хову-Аксы	0,287 ± 0,024	0,0058 ± 0,0010	< 0,05	< 0,005	0,013 ± 0,004
2	Вода из водоколонки с. Сайлыг по ул. Терешкова	0,452 ± 0,034	0,0060 ± 0,0011	< 0,05	< 0,005	0,077 ± 0,003
3	Вода из под моста через р.Элегест	0,283 ± 0,024	0,0044 ± 0,0010	< 0,05	< 0,005	0,119 ± 0,021
4	Вода из р.Элегест по ул.Дачная пгт.Хову-Аксы	0,354 ± 0,028	0,0064 ± 0,0011	< 0,05	< 0,005	0,011 ± 0,004
<b>СанПиН 1.2.3685-21</b>		<b>0,3</b>	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>0,001</b>	<b>5,0</b>

Результаты испытаний

Таблица 7

№ п/п	Место отбора образца	Cu, мг/дм <sup>3</sup>	Co, мг/дм <sup>3</sup>	Ni, мг/дм <sup>3</sup>	Hg, мкг/дм <sup>3</sup>	As, мг/дм <sup>3</sup>
1	Вода из водозабора центр. водоснабж.пгт. Хову-Аксы	0,040 ± 0,007	0,050 ± 0,010	< 0,01	< 0,2	0,0028 ± 0,0012
2	Вода из водоколонки с. Сайлыг по ул. Терешкова	0,053 ± 0,008	0,064 ± 0,011	< 0,01	< 0,2	0,0026 ± 0,0012
3	Вода из под моста через р.Элегест	0,028 ± 0,006	< 0,05	< 0,01	< 0,2	0,0040 ± 0,0018
4	Вода из р.Элегест по ул.Дачная пгт.Хову-Аксы	0,022 ± 0,005	< 0,05	< 0,01	< 0,2	0,0034 ± 0,0015
<b>СанПиН 1.2.3685-21</b>		<b>1,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,02</b>	<b>0,5</b>	<b>0,01</b>

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

директор ФГБУ ГСАС  
«Тувинская» - начальник ИЛ

А.Н.Белек  
«18» 11 2022 г. м.п.



**ПРОТОКОЛ № 158**  
от 18.11.2022 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, Чеди-Хольский район, территория бывшего хвостохранилища «Тувакобальт»

**Отбор произвел:** специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

**Дата проведения испытаний:** 24.10.2022 г. – 18.11.2022 г.

**Условия проведения испытаний:** температура 23-24°C, влажность 44-46 %, давление 706-707 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	19,7 ± 4,1	5,35 ± 1,23	0,72 ± 0,25	< 0,1
2	№ 2	35,3 ± 7,4	6,98 ± 1,60	0,70 ± 0,24	< 0,1
3	№ 3	11,9 ± 2,4	2,94 ± 0,67	0,65 ± 0,23	< 0,1
4	№ 4	10,2 ± 2,1	3,22 ± 0,74	0,59 ± 0,21	< 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	17,7 ± 5,3	0,051 ± 0,01	91 ± 21	0,020 ± 0,004	0,054 ± 0,019
2	№ 2	15,1 ± 4,5	0,042 ± 0,01	157 ± 37	0,016 ± 0,003	0,050 ± 0,017
3	№ 3	12,8 ± 3,8	0,039 ± 0,01	92 ± 21	0,011 ± 0,002	0,048 ± 0,017
4	№ 4	8,5 ± 2,5	0,048 ± 0,01	76 ± 17	0,015 ± 0,003	0,043 ± 0,015

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  
 директор ФГБУ ГСАС  
 «Тувинская» - начальник ИЛ  
 Белек А.Н.  
 « 14 » 11 2022 г. м.п.



**ПРОТОКОЛ № 152**  
 от 14.11.2022 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 бывшего хвостохранилища «Тувакобальт»

**Отбор произвел:** специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

**Дата проведения испытаний:** 24.10.2022 г. – 13.11.2022 г.

**Условия проведения испытаний:** температура 21-23°C, влажность 39-43 %, давление 704-706 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.
Массовая доля органического вещества, подвижные соединения фосфора	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.
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		

Сведения о средствах измерения

Продолжение таблицы 1

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: <sup>137</sup> цезий, <sup>232</sup> торий, <sup>226</sup> радий, <sup>40</sup> калий, <sup>90</sup> стронций; 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
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
Валовые формы: медь, свинец, цинк, кадмий, марганец, никель, кобальт	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
Мышьяк	мг/кг	МУ 31-11/05 (ФР.1.31.2005.02119) Определение цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка и ртути в почве
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 <sup>2</sup> с)	Методика измерения плотности потока радона с поверхности земли и строительных конструкций. НТЦ «Нитон». М., 1993 г
Содержание радионуклидов ЕРН: <sup>137</sup> цезий, <sup>232</sup> торий, <sup>226</sup> радий, <sup>40</sup> 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 <sup>-1</sup>	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 16.1:2:2:2:3:3.39-2003 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)	8,4 ± 0,1	8,2 ± 0,1	13,8 ± 4,1	208 ± 20,8	6,40 ± 0,64	12,4
2	№ 2 (0-0,2)	8,5 ± 0,1	8,4 ± 0,1	10,5 ± 3,1	218 ± 21,8	5,06 ± 0,50	10,4
3	№ 3 (0-0,2)	8,6 ± 0,1	8,4 ± 0,1	17,1 ± 5,1	278 ± 27,8	2,93 ± 0,44	14,1
4	№ 4 (0-0,2)	8,5 ± 0,1	8,4 ± 0,1	17,4 ± 5,2	283 ± 28,3	3,09 ± 0,46	14,9

## 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	1,26 ± 0,31	3,77 ± 0,94	< 0,2	< 20,0	< 20,0
2	№ 2 (0-0,2)	< 1,0	1,18 ± 0,37	3,40 ± 0,85	< 0,2	< 20,0	< 20,0
3	№ 3 (0-0,2)	< 1,0	2,00 ± 0,50	6,57 ± 1,64	< 0,2	< 20,0	< 20,0
4	№ 4 (0-0,2)	< 1,0	2,22 ± 0,55	6,58 ± 1,64	< 0,2	< 20,0	< 20,0
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)	28,4 ± 7,1 <sup>†</sup>	< 10,0	31,5 ± 7,9	< 1,0	369 ± 74	< 50,0	16,5 ± 4,9
2	№ 2 (0-0,2)	22,5 ± 5,6	< 10,0	36,2 ± 9,0	< 1,0	382 ± 76	< 50,0	13,5 ± 4,0
3	№ 3 (0-0,2)	28,6 ± 7,1 <sup>†</sup>	< 10,0	67,5 ± 16,8 <sup>†</sup>	< 1,0	412 ± 82	< 50,0	12,0 ± 3,6
4	№ 4 (0-0,2)	20,9 ± 5,2	< 10,0	74,5 ± 18,6 <sup>†</sup>	< 1,0	373 ± 75	< 50,0	11,5 ± 3,4
СанПиН 1.2.3685-21		33,0	32,0	55,0	0,5	1500	20,0	-

Результаты испытаний

Таблица 6

№ п/п	Наименование и глубина отбора образца, м	Плотность потока радона, мБк/(м <sup>3</sup> с)	Ртуть, мг/кг	Мышьяк, мг/кг	Нефтепродукты, мг/кг	Б(а)П, мг/кг
1	№ 1 (0-0,2)	16,0 ± 4,8	< 0,70	1,02 ± 0,31	5,23 ± 2,09	< 0,005
2	№ 2 (0-0,2)	21,1 ± 6,3	< 0,70	0,78 ± 0,23	5,10 ± 2,04	< 0,005
3	№ 3 (0-0,2)	35,3 ± 10,5	< 0,70	0,92 ± 0,27	5,28 ± 2,11	< 0,005
4	№ 4 (0-0,2)	22,6 ± 6,7	< 0,70	0,96 ± 0,29	5,18 ± 2,07	< 0,005
СанПиН 1.2.3685-21		-	2,1	2,0	-	0,02

Результаты испытаний

Таблица 7

№ п/п	Наименование и глубина отбора образца, м	Мощность гамма излучения мкЗв/час	Содержание радионуклидов, в Бк/кг				
			<sup>137</sup> Цезий	<sup>232</sup> Торий	<sup>226</sup> Радий	<sup>40</sup> Калий	<sup>90</sup> Стронций
1	№ 1 (0-0,2)	0,09 ± 0,05	< 4,3	31,4 ± 9,8	39,0 ± 10,0	320 ± 120	0,1 ± 4,7
2	№ 2 (0-0,2)	0,10 ± 0,06	< 4,1	28,9 ± 3,2	34,0 ± 9,7	330 ± 120	< 5,2
3	№ 3 (0-0,2)	0,10 ± 0,06	0,4 ± 3,0	17,1 ± 6,0	28,9 ± 7,2	360 ± 100	6,4 ± 3,6
4	№ 4 (0-0,2)	0,11 ± 0,06	0,6 ± 2,8	19,2 ± 6,1	22,6 ± 6,4	303 ± 90	5,7 ± 3,7

Ответственный за составление протокола:

А.О.Оксюлок

*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  
 директор ФГБУ ГСАС  
 «Тувинская» - начальник ИЛ  
 А.Н.Белек  
 «14» 11 2022 г. м.п.



**ПРОТОКОЛ № 155**  
 от 14.11.2022 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 бывшего хвостохранилища «Тувакобальт»

**Отбор произвел:** специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

**Дата проведения испытаний:** 24.10.2022 г. – 13.11.2022 г.

**Условия проведения испытаний:** температура 21-23°C, влажность 39-43 %, давление 704-706 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 14.11.2021г. до 13.11.2022г.
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 СРЕКОЛ-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	ИД 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. Ртуть	мг/кг	МУ по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства. МСХ РФ ЦИНАО, 1992г
Подвижные формы: марганец, никель		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 <sup>+</sup> , ммоль/100г	Органическое вещество, %	Гранулометрический состав, %	Плотный остаток, %	Сумма токсичных солей, %
1	№ 1 (0,0-0,2)	8,3 ± 0,1	7,9 ± 0,1	< 1,0	11,19 ± 1,12	8,0	< 0,1	0,080
2	№ 2 (0,2-0,4)	8,4 ± 0,1	8,0 ± 0,1	< 1,0	10,42 ± 1,04	17,2	< 0,1	0,073
3	№ 3 (0,4-0,6)	8,4 ± 0,1	8,1 ± 0,1	< 1,0	8,50 ± 0,85	20,6	< 0,1	0,076
4	№ 4 (0,6-0,8)	8,5 ± 0,1	8,0 ± 0,1	< 1,0	7,15 ± 0,71	13,1	< 0,1	0,076
5	№ 5 (0,8-1,0)	8,5 ± 0,1	8,2 ± 0,1	< 1,0	3,81 ± 0,57	26,4	< 0,1	0,076

## 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)	1,85 ± 0,46	2,77 ± 0,69	3,69 ± 0,92	0,451±0,135	< 20	< 20	< 0,7
2	№ 2 (0,2-0,4)	1,79 ± 0,45	1,09 ± 0,27	6,43 ± 1,61	0,354±0,106	< 20	< 20	< 0,7
3	№ 3 (0,4-0,6)	1,27 ± 0,32	2,18 ± 0,54	6,66 ± 1,66	0,347±0,104	< 20	< 20	< 0,7
4	№ 4 (0,6-0,8)	1,79 ± 0,45	1,78 ± 0,44	4,04 ± 1,01	0,197±0,059	< 20	< 20	< 0,7
5	№ 5 (0,8-1,0)	1,49 ± 0,37	1,97 ± 0,49	2,64 ± 0,66	0,328±0,098	< 20	< 20	< 0,7
СанПиН 1.2.3685-21		3,0	6,0	23,0	-	100,0	4,0	2,1

Ответственный за составление протокола:



А.О.Оксюлок

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  
Директор ФГБУ ГСАС «Тувинская»  
начальник ИЛ  
А.Н. Белек  
2022 г.



**ПРОТОКОЛ № 161**

от 23.11.2022г.

**Испытаний:** образцов снежного покрова

**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 бывшего хвостохранилища «Тувакобальт»

**Отбор произвел:** специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

**Дата проведения испытаний:** 18.11.2022 г. – 23.11.2022 г.

**Условия проведения испытаний:** температура 22-23°C, влажность 40-48 %

**Сведения о средствах измерения:**

Таблица 1

Измеряемый показатель	Наименование СИ (ИО), тип, марка, заводской номер	Дата поверки (аттестации), номер свидетельства (аттестата)
Сульфат и нитрат ионы	Спектрофотометр СФ-2000, Заводской № 190088	Св-тво № С-АШ/09-12-2021 / 117495087 от 09.12.2021г. до 08.12.2022 г.
Железо, свинец, кадмий, марганец, никель, медь, кобальт, кадмий	Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-2мт», Заводской № 189	Св-тво № С-АШ/09-12-2021/117495086 от 09.12.2021г. до 08.12.2022г.

**Сведения о нормативной документации:**

Таблица 2

Измеряемый показатель	Единицы измерений	НД на методы испытаний
Хлорид - ионы	мг/дм <sup>3</sup>	РД 52.04.186-89 (п.4.5.7) Руководство по контролю загрязнения атмосферы
Сульфат - ионы	мг/дм <sup>3</sup>	РД 52.04.186-89 (п.4.5.4) Руководство по контролю загрязнения атмосферы
Нитрат - ионы	мг/дм <sup>3</sup>	РД 52.04.186-89 (п.4.5.5) Руководство по контролю загрязнения атмосферы
Гидрокарбонат - ионы	мг/дм <sup>3</sup>	РД 52.04.186-89 (п.4.5.8) Руководство по контролю загрязнения атмосферы
Железо, свинец, кадмий, марганец, никель, медь, кобальт, кадмий	мкг/дм <sup>3</sup>	РД 52.04.186-89 (п.4.5.12) Руководство по контролю загрязнения атмосферы

### Результаты испытаний

Таблица 3

№ п/п	Место отбора образца	Нитрат-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	Гидрокарбонат-ионы, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ионы, мг/дм <sup>3</sup>
1	Проба № 1	0,96 ± 0,09	9,5 ± 0,9	> 50,0	6,8 ± 0,7
2	Проба № 2	1,22 ± 0,12	7,7 ± 0,8	> 50,0	6,7 ± 0,6
3	Проба № 3	1,38 ± 0,14	6,8 ± 0,7	> 50,0	6,0 ± 0,6
4	Проба № 4	1,06 ± 0,10	7,3 ± 0,7	> 50,0	5,9 ± 0,6

### Результаты испытаний

Таблица 4

№ п/п	Место отбора образца	Fe	Pb	Mn	Ni	Cu	Co	Cd
		Содержание в мкг/дм <sup>3</sup>						
1	Проба № 1	> 50	< 5,0	< 5,0	3,6 ± 0,3	30,0 ± 3,0	2,2 ± 0,2	< 0,5
2	Проба № 2	47,2 ± 0,5	< 5,0	< 5,0	4,0 ± 0,4	28,8 ± 2,8	1,8 ± 0,2	< 0,5
3	Проба № 3	45,5 ± 0,4	< 5,0	< 5,0	5,2 ± 0,5	25,6 ± 2,5	2,0 ± 0,2	< 0,5
4	Проба № 4	40,1 ± 0,4	< 5,0	< 5,0	5,8 ± 0,6	23,0 ± 2,3	1,7 ± 0,2	< 0,5

Ответственный за составление протокола:



А.О.Оксюлюк

*Конец протокола*