

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 хвостохранилища бывшего комбината
«Тувакобальт».

г. КЫЗЫЛ – 2022 год.

Содержание.

Введение.....	3 стр.
Цель работ.....	4 стр.
Объект и состав работ.....	4 стр.
Содержание работ II квартала 2022 года.....	4 стр.
1. Вода.....	4 стр.
2. Растение.....	13 стр.
3. Почва.....	14 стр.
4. Почвенный разрез.....	16 стр.

Введение. Экологический мониторинг объектов размещения отходов.

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. Хвостохранилище бывшего комбината «Тувакобальт». В ходе мониторинга планируется изучение и анализ снежного покрова, почвенного покрова, растительного покрова, грунтовых 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.

Содержание работ II квартала 2022 года.

1. Вода.

Ввиду отсутствия на территории хвостохранилища бывшего комбината «Тувакобальт» поверхностных и грунтовых вод (скважин), образцы воды для анализа в лаборатории отобраны с близлежащего с. Сайлыг и пгт. Хову-Аксы, т.к. рельеф местности располагает, что грунтовые воды, талые воды, а также атмосферные осадки направлены с. Сайлыг. Для количественных химических анализов отобраны пробы воды в количестве – 7 образцов. 1 образец воды из-под крана водозабора центрального водоснабжения пгт. Хову-Аксы, 1 образец – из реки Элегест на территории водозабора, 1 образец – из водоколонки с. Сайлыг по улице Терешковой, 1 образец – из водоколонки с. Сайлыг по улице Рабочая, 1 образец – из реки Элегест выше моста на 100 метров, 1 образец – из-под моста через реку Элегест, 1 образец – из реки Элегест по улице Дачная пгт. Хову-Аксы.

Пробы воды отобраны в герметичные пластиковые бутылки и закодированы для сдачи в лабораторию. 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.

Краткое описание показателей и их влияние на человека.

Водородный показатель, ед. рН.

рН — это водородный показатель вещества, который отражает его кислотность. Уровень рН отвечает за свойства и качество воды. Нормальным и оптимальным показателем уровня рН питьевой воды считается промежуток от 7,0 до 8,0. Такую воду ещё называют нейтральной. Если показатель будет выше 8, то вода будет иметь щелочную реакцию, а при пониженном показателе (меньше 7) — кислую. При значении водородного показателя ниже 4 или выше 10 погибает почти вся рыба, а многие животные не выживают в среде, где рН менее 3 и больше 11.

Растворенный кислород, мг/дм³.

Содержание растворенного кислорода в воде характеризует кислородный режим водоема и имеет важнейшее значение для оценки его экологического и санитарного состояния. Кислород должен содержаться в воде в достаточном количестве, обеспечивая условия для дыхания гидробионтов. Он так же необходим для самоочищения водоемов, т.к. участвует в процессах окисления органических и других примесей, разложения отмерших организмов. В воде водоемов содержание растворенного кислорода должна быть не менее 4 мг/дм³.

ХПК (химическое потребление кислорода), мг/дм³.

Являясь интегральным (суммарным) показателем, ХПК в настоящее время считается одним из наиболее информативных показателей антропогенного загрязнения вод. Этот показатель, в том или ином варианте, используется повсеместно при контроле качества природных вод, исследовании сточных вод и др. Нормативы на ХПК в воде не должна превышать — 15 мг/л.

Сухой остаток, мг/дм³.

Сухой остаток воды – это концентрация в водном растворе неорганических ионов и некоторых органических соединений. ПДК сухого остатка в воде для питьевого водопотребления не должна превышать 1 г/л, что соответствует пресной воде. Верхний порог в 1,5 г/л может быть определен в некоторых случаях для отдельной системы с учетом санитарной обстановки в конкретном населенном пункте.

Взвешенные вещества, мг/дм³.

Взвешенное вещество – это множество различных частиц, которые могут присутствовать в воде и воздухе. К таким веществам можно отнести различные органические и неорганические соединения. Это могут быть частички пыли, глины, остатки растений, всевозможные микроорганизмы, чаще всего это различные грубодисперсные примеси. Необходимо, чтобы концентрация взвешенных частиц не превышала значения 3 мг/дм³.

Нитрат-ионы мг/дм³.

Любой живой организм содержит нитраты. Они являются естественным звеном обмена азота. Однако при превышении ПДК нитраты под действием фермента нитратредуктазы отдают один атом кислорода и превращаются в нитриты - высокотоксичные соли азотистой кислоты. Их действие на организм сходно с действием угарного газа. Нитриты вступают в необратимую реакцию с гемоглобином крови и блокируют его способность к переносу кислорода. При регулярном превышении ПДК нитратов в питьевой воде организм оказывается не в состоянии восстановить количество гемоглобина в крови. Это приводит к кислородному голоданию, заболеваниям нервной и сердечно-сосудистой систем.

ПДК нитратов для питьевой воды составляет 45 мг/дм³.

Нитрит-ионы, мг/дм³.

На сегодняшний день много факторов, которые способствуют высокому содержанию нитратов и нитритов в воде. Микроорганизмы способны перерабатывать нитриты, но если уровень загрязнения воды превышает установленные природой нормы, бактерии не успевают их перерабатывать. Основной причиной загрязнения вод нитритами считается деятельность человека. К источникам нитритов в воде относятся: азотсодержащие удобрения, стоки и выбросы производственных предприятий, канализационные источники, отходы животноводства.

Нитриты относятся к опасным, токсичным веществам. В организм человека они попадают вместе с растительной пищей, мясом, водой. Доказано, что нитриты гораздо опаснее своих предшественников в химической цепочке – нитратов. Острое токсичное влияние на организм они оказывают вследствие своей склонности к образованию метгемоглобина, содержание в крови которого свыше 20% приводит к развитию гипоксии и другим заболеваниям.

ПДК содержания нитритов в воде – 3 мг на 1 литр питьевой воды.

Ионы аммония, мг/дм³.

Аммоний-ион в природных водах накапливается при растворении в воде газа - аммиака, образующегося при биохимическом распаде азотсодержащих органических соединений. Растворенный аммиак (аммоний-ион) поступает в водоем с поверхностным и подземным стоком, атмосферными осадками, а также со сточными водами промышленных предприятий.

Норма содержания аммония в воде (ПДК) - не более 1,5 мг/дм³.

Сульфат-ионы, мг/дм³.

Сульфатные соли менее опасны (4 класс опасности) из-за относительно невысокой концентрации. Они заметно понижают органолептические показатели питьевой воды: вкус, цвет, запах. Вода имеет ярко выраженный солёный привкус с горчинкой, её неприятно пить. При смене места жительства, при переезде в

местность, где вода содержит много сульфатсодержащих солей, приезжие будут долго страдать от расстройства кишечника, пока организм не привыкнет и не перестроится. Или до тех пор, пока пользователи не начнут очищать воду перед употреблением.

Допустимое количество сульфатов в воде должно находиться в пределах 100-150 мг/литр и не должно превышать 500 мг/л.

Хлорид-ионы, мг/дм³.

Употребляя воду с хлоридами, человек испытывает нарушение водно-солевого баланса и пищеварительного тракта, возникают отеки. Переизбыток солей хлора: вызывает нарушение функционирования мочеполовой системы, приводит к изменениям кровеносной системы, оказывает повышенную нагрузку на почки и сердце, повышает кровеносное давление, усугубляет течение сердечно-сосудистых заболеваний.

Согласно текущему положению, уровень хлоридов в централизованных источниках не может превышать 350 мг/л. Несмотря на это, рекомендованный уровень должен составлять около 200 мг/л.

АПАВ (анионные поверхностно активные вещества), мг/дм³.

Водные растворы ПАВ в большей или меньшей концентрации поступают в водоемы. Попадая в водоёмы, ПАВ активно участвуют в процессах перераспределения и трансформации других загрязняющих веществ (таких как хлорофос, анилин, цинк, железо, бутилакрилат, канцерогенные вещества, пестициды, нефтепродукты, тяжёлые металлы и др.), активизируя их токсическое действие. Незначительной концентрации ПАВ (0,05-0,10 мг/дм³) в воде достаточно, чтобы активизировать токсичные вещества.

Предельно допустимая концентрация ПАВ в воде водоёмов составляет 0,5 мг/дм³.

СПАВ (синтетические поверхностно активные вещества), мг/дм³.

В природных водоемах СПАВ ухудшают кислородный режим и органолептические свойства воды, а из-за медленных процессов окисления они могут долгое время негативно влиять на экосистему. Высокое пенообразование — еще один отрицательный фактор воздействия. При повышенных концентрациях СПАВ (5-15 мг/дм³) у рыб разрушается слизистый покров, а при более высоких концентрациях наблюдается кровотечение жабр. Опытные данные показывают, что загрязнение природных водоемов синтетическими ПАВ ведет к снижению численности моллюсков за счет гибели их эмбрионов.

При определении суммарной концентрации неионогенных СПАВ в водах условно принято считать ПДК равной 0,1 мг/дм³.

Б(а)П (бензапирен), мг/дм³.

Бензапирен легко включается в круговорот веществ в природе: с атмосферными осадками, всегда содержащими твердые частички, он заносится даже на территории, удаленные от основного источника, попадает в водоемы, откуда, при процессах испарения, вновь поднимается в воздух. Именно такая способность бензапирена мигрировать приводит к тому, что его содержание может быть высоким в местах, где нет мощного источника этого вещества.

Попадая в окружающую среду и накапливаясь в ней, бензапирен проникает в растения, которые в дальнейшем служат кормом для скота или используются в питании человека. Концентрация бензапирена в растениях выше, чем его содержание в почве, а в продуктах питания (или кормах) выше, чем в исходном сырье для их изготовления.

ПДК бензапирена в воде — не более 0,0005 мг/л.

Нефтепродукты, мг/дм³.

Нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных и опасных веществ, загрязняющих поверхностные и грунтовые воды. Они оказывают токсическое воздействие на организм человека, поражая сердечно-сосудистую и нервную системы. Если в состав нефтепродуктов входят полициклические конденсированные углеводороды типа 3,4- бензапирена, то они будут обладать и канцерогенными свойствами.

ПДК нефтепродуктов в питьевой воде составляет $0,1 \text{ мг/дм}^3$, а в воде водоемов рыбохозяйственного назначения ПДК нефтепродуктов равен $0,5 \text{ мг/дм}^3$.

Железо (Fe), мг/дм^3 .

Для нормальной жизнедеятельности каждому живому организму в разных дозах требуется определенный комплекс микроэлементов. Железо составляет значимую часть гемоглобина и некоторых ферментов, регулирующих обменные процессы, и его недостаток крайне негативно сказывается на здоровье: анемия, падение тонуса мышечных волокон, нарушения иммунитета и психические расстройства, избыточный вес. Избыток солей железа, которые преимущественно поступают в организм с водой, также вреден, как недостаток. Излишество вызывает: различные поражения тканей, патологические изменения внутренних органов, общую слабость и выраженные аллергические реакции, ухудшение состояния кожных покровов.

Нормативная концентрация железа в воде ПДК= $0,3 \text{ мг/л}$.

Свинец (Pb), мг/дм^3 .

Соединения свинца являются ядами, действующими на все живые организмы, а также нарушающими работу многих систем организма человека. В особенности они провоцируют изменения в крови, сосудах, нервной системе, подавляют большинство ферментативных процессов.

В питьевой воде содержание свинца не должна превышать $0,03 \text{ мг/дм}^3$.

Марганец (Mn), мг/дм³.

Присутствие марганца в воде считается нормальным, если не превышаются нормы, установленные ВОЗ и СанПиН. Для России показатели допустимых концентраций находятся в пределах до 0,1 мг/л для централизованных систем, и не более 0,5 мг/л для скважин, родников и иных открытых источников.

Кадмий (Cd), мг/дм³.

Соединения кадмия в воде считаются высокотоксичными веществами. Им присвоен 2 класс опасности. При попадании в организм человека кадмий связывает серосодержащие аминокислоты и ферменты. Его растворимые соединения при проникновении в кровь оказывают влияние на ЦНС, почки и печень, нарушают обмен кальция. Хроническое отравление кадмием приводит к разрушению костной ткани и малокровию.

ПДК кадмия в воде составляет 0,005 мг/дм³.

Цинк (Zn), мг/дм³.

В определенных количествах цинк необходим человеческому организму, так как отвечает за ряд жизненных процессов. Его недостаток также может привести к возникновению различных заболеваний. Ежедневная норма потребления цинка составляет 15 мг, в связи с чем ПДК металла в питьевой воде равен 3 мг/л. Продолжительное воздействие цинка, превышающего ПДК, оказывает негативный эффект, вызывая общее ослабление организма и повышая заболеваемость за счет снижения иммунитета.

Медь (Cu), мг/дм³.

Без меди человеческий организм не может нормально функционировать. Вырабатывать его собственными силами мы не можем, потому единственный путь получения - извне. Если вода загрязнена, легко превысить допустимую норму и вызвать серьезные проблемы. Продолжительное питье воды с превышением меди в

сочетании с потреблением богатых металлом продуктов приводят к острым отравлениям.

ПДК меди для водной среды считается 0,1 мг/л.

Кобальт (Co), мг/дм³.

Кобальт - биологически активный элемент, входящий в состав витамина B₁₂, постоянно присутствующий во всех живых организмах – растениях и животных. Как любой микроэлемент, кобальт полезен и безопасен в узком диапазоне суточных доз 0,1 – 0,2 мг при постоянном поступлении в организм человека суммарно с пищей и водой. В повышенных концентрациях кобальт токсичен.

ПДК кобальта для водной среды — 0,1 мг/л.

Никель (Ni), мг/дм³.

В низких дозах он имеет положительный эффект на кроветворные процессы. Большие дозы всё-таки очень опасны для здоровья, ведь никель — канцерогенный химический элемент и может спровоцировать разные заболевания дыхательной системы.

ПДК никеля для водной среды — 0,1 мг/л.

Ртуть (Hg), мкг/дм³.

Очень опасное и токсичное вещество, легко всасывается тканями организма и очень долго из него выводится. Ртуть поражает центральную нервную систему, особенно у детей, кровь, почки, вызывает нарушение репродуктивной функции. Практически все загрязнение воды ртутью имеет искусственное происхождение.

ПДК ртути в воде – всего 0,5 мкг/дм³.

Мышьяк (As), мг/дм³.

Продолжительное употребление мышьяка с питьевой водой и пищевыми продуктами приводит к поражениям кожи, развитию онкозаболеваний, пагубно сказывается на развитии, провоцирует сердечно-сосудистые заболевания, диабет.

ПДК мышьяка в воде считается величина 0,01 мг/дм³.

Согласно протоколу лабораторных испытаний № 47 от 19.07.2022 года фактическое содержание веществ указаны в таблицах № 3, 4, 5, 6, 7 настоящего протокола. На всех исследованных образцах воды нейтральная реакция среды. Не соответствие или близкое к ПДК с учетом погрешности показатели по ХПК на образцах № 1, 2, 4, 5, 6, 7. Превышение показателей свинца на всех образцах воды.

Необходим дальнейший мониторинг с целью изучения изменчивости показателей на поверхностных и подземных водах по времени года, характера изменения показателей после выпавших осадков в виде дождя.

Приложения на 4 листах: протокол испытаний образцов воды № 47 от 19.07.2022 год.

2. Растение.

На пастбищных угодьях с южной стороны хвостохранилища бывшего комбината «Тувакобальт» для количественных химических анализов отобраны 4 образца растительности. Место отбора растительных образцов выбрано с учетом рельефа и местом пастьбы домашнего скота. Образцы снабжены этикетками зашифрованными номерами для сдачи в лабораторию. В лаборатории исследования проведены на следующие показатели: цинк, медь, свинец, кадмий, марганец, кобальт, железо, ртуть, мышьяк.

Согласно протоколу испытаний № 56 от 19.07.2022 год в анализируемых образцах растений превышения ПДК не обнаружено.

Приложение на 2 листах: протокол испытаний растительных образцов № 56 от 19.07.2022 год.

Предельно допустимое содержание химических элементов на растениях.
Таблица – 1.

Химический элемент	ПДК мг/кг
Цинк (Zn)	200
Медь (Cu)	200
Свинец (Pb)	10
Кадмий (Cd)	10
Марганец (Mn)	200
Кобальт (Co)	10
Железо (Fe)	500
Ртуть (Hg)	0,25
Мышьяк (As)	20

3. Почва.

На пастбищных угодьях с южной стороны хвостохранилища бывшего комбината «Тувакобальт» для количественных химических анализов отобраны 4 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 протоколу испытаний № 53 от 19.07.2022 год в анализируемых образцах почвы щелочная среда рН водной вытяжки, рН солевая – нейтральная.

Обнаружено превышение ПДК подвижных форм меди на образцах № 1 и 4, превышение или равное по погрешности ПДК подвижных форм свинца на образце № 4. Превышение ПДК или равное значение по погрешности валовых форм меди и цинка. другие показатели в пределах ПДК. Гамма-фон и радиологические показатели в пределах нормы.

Приложение на 4 листах: протокол испытаний почвенных образцов № 53 от 19.07.2022 год.

рН водная и солевая, ед.рН. 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	6,1 – 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

Подвижные и валовые формы микроэлементов мг/кг почвы. Таблица – 5.

Валовые формы ПДК мг/кг		Подвижные формы ПДК мг/кг	
Медь	33,0	Медь	3,0
Марганец	1500	Марганец	100
Кобальт	100	Цинк	23,0
Цинк	55,0	Свинец	6,0
Свинец	32,0	Никель	4,0
Никель	500	Кадмий	-
Кадмий	0,5		
Мышьяк	2,0		
Ртуть	2,1		

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

4. Почвенный разрез.

На пастбищных угодьях с южной стороны хвостохранилища бывшего комбината «Тувакобальт» заложен почвенный разрез. Глубина заложения почвенного разреза составил 100 см. Отобраны 5 почвенных образца 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, суглинистые. 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 0-12 см. Свежий, цвет – темно-бурый, механический состав – супесчаный, структура – рыхлая, слегка уплотненный задернелый, новообразования – корни, переход в следующий горизонт ясный, слабо вскипает от HCl.

Горизонт В1 12-21 см. Свежий, серовато-бурый, супесчаный, бесструктурный, слегка уплотненный, корни, переход на другой горизонт ясный, сильно вскипает от HCl.

Горизонт В2 21-37 см. Свежий, светло-бурый, супесчаный, бесструктурный, слегка уплотненный, единичные мелкие корни, переход ясный, сильно вскипает от HCl.

Горизонт В3 37-60 см. Свежий, коричнево-бурый, супесчаный, бесструктурный, слегка уплотненный, единичные мелкие корни, переход ясный, сильно вскипает от HCl.

Горизонт С 60-100 см. Свежий, бурый, легкосуглинистый, бесструктурный, слегка уплотненный, 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 — щелочная, на глубинах 40-80 см сильнощелочная, рН солевой вытяжки — нейтральная.

Согласно протоколу испытаний № 50 от 19.07.2022 год в анализируемых образцах почвенного разреза обнаружено превышение ПДК подвижных форм меди. Превышения ПДК других подвижных форм микроэлементов не обнаружено.

Приложение на 2 листах: протокол испытаний почвенных образцов № 50 от 19.07.2022 год.

Директор ФГБУ ГСАС «Тувинская»



А.Н. Белок

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ ГСАС «Тувинская»-
начальник ИЛ

А.Н. Белек
«19» 07. 2022 г. м.п.

ПРОТОКОЛ № 47

от 19.07.2022г.

Испытаний: образцов 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 бывшего
хвостохранилища «Тувакобалыт»

Отбор произвел: специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

Дата проведения испытаний: 23.06.2022 г. – 08.07.2022 г.

Условия проведения испытаний: температура 23-25°C, влажность 59-65 %, давление 697-703
мм.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 вольтамперметрический 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 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 «КОРТЕК», 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	Водозабор из крана	7,5 ± 0,2	1,39 ± 0,22	13,0 ± 2,6	152,9 ± 33,6	< 3,0
2	Водозабор из реки	7,3 ± 0,2	1,24 ± 0,20	14,0 ± 2,8	152,4 ± 33,5	< 3,0
3	Водоколонка Терешкова	7,5 ± 0,2	1,62 ± 0,26	11,0 ± 2,2	480,8 ± 48,1	< 3,0
4	Водоколонка Рабочая	7,6 ± 0,2	1,34 ± 0,21	13,0 ± 2,6	361,8 ± 36,2	< 3,0
5	Выше моста на 100м	7,8 ± 0,2	1,27 ± 0,20	14,0 ± 2,8	145,8 ± 32,1	< 3,0
6	Мост через реку	7,7 ± 0,2	1,21 ± 0,19	12,0 ± 2,4	146,4 ± 32,2	< 3,0
7	Река п.Хову-Аксы	7,6 ± 0,2	1,49 ± 0,24	15,0 ± 3,0	131,0 ± 28,8	< 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	Водозабор из крана	20,9 ± 2,5	0,18 ± 0,03	0,96 ± 0,10	< 20,0	74,5 ± 8,9
2	Водозабор из реки	17,9 ± 2,1	0,15 ± 0,02	0,98 ± 0,10	< 20,0	84,2 ± 10,1
3	Водоколонка Терешкова	13,2 ± 1,6	0,15 ± 0,02	1,0 ± 0,10	172,0 ± 39,6	152,4 ± 15,2
4	Водоколонка Рабочая	13,4 ± 1,6	0,15 ± 0,02	0,91 ± 0,10	83,9 ± 25,2	53,2 ± 6,4
5	Выше моста на 100м	28,4 ± 3,4	0,14 ± 0,02	1,08 ± 0,11	< 20,0	16,8 ± 2,0
6	Мост через реку	21,0 ± 2,5	0,14 ± 0,02	0,85 ± 0,09	< 20,0	15,9 ± 1,9
7	Река п.Хову-Аксы	22,4 ± 2,7	0,14 ± 0,02	0,88 ± 0,09	< 20,0	16,4 ± 2,0

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	Водозабор из крана	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,005 ± 0,003
2	Водозабор из реки	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	< 0,005
3	Водоколонка Терешкова	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,005 ± 0,003
4	Водоколонка Рабочая	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,006 ± 0,003
5	Выше моста на 100м	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,005 ± 0,003
6	Мост через реку	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	0,008 ± 0,004
7	Река п.Хову-Аксы	< 0,025	< 0,1	< 0,0005	< 0,005

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	Водозабор из крана	0,16 ± 0,02	0,10 ± 0,02	0,07 ± 0,01	< 0,005	< 0,005
2	Водозабор из реки	< 0,1	0,03 ± 0,01	0,06 ± 0,01	< 0,005	0,10 ± 0,02
3	Водоколонка Терешкова	0,12 ± 0,01	0,08 ± 0,02	0,07 ± 0,01	< 0,005	< 0,005
4	Водоколонка Рабочая	< 0,1	0,05 ± 0,01	0,07 ± 0,01	< 0,005	< 0,005
5	Выше моста на 100м	< 0,1	0,07 ± 0,02	0,05 ± 0,01	< 0,005	< 0,005
6	Мост через реку	< 0,1	0,09 ± 0,02	0,09 ± 0,01	< 0,005	< 0,005
7	Река п.Хову-Аксы	< 0,1	0,07 ± 0,02	0,06 ± 0,01	< 0,005	0,10 ± 0,02

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	Водозабор из крана	0,07 ± 0,01	< 0,05	< 0,01	0,20 ± 0,04	0,002 ± 0,001
2	Водозабор из реки	0,02 ± 0,01	< 0,05	< 0,01	0,20 ± 0,06	0,002 ± 0,001
3	Водоколонка Терешкова	0,02 ± 0,01	< 0,05	< 0,01	0,20 ± 0,04	< 0,002
4	Водоколонка Рабочая	0,02 ± 0,01	< 0,05	< 0,01	0,20 ± 0,04	< 0,002
5	Выше моста на 100м	0,04 ± 0,01	< 0,05	0,02 ± 0,01	0,20 ± 0,06	0,003 ± 0,001
6	Мост через реку	0,04 ± 0,01	< 0,05	0,02 ± 0,01	0,20 ± 0,06	0,004 ± 0,002
7	Река п.Хову-Аксы	0,04 ± 0,01	< 0,05	0,03 ± 0,01	0,20 ± 0,06	0,004 ± 0,002

Ответственный за составление протокола:

Сенги

С.М. Сенги

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

2022 г. м.п.



ПРОТОКОЛ № 50
от 19.07.2022 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 бывшего хвостохранилища «Тувакобалът»

Отбор произвел: специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

Дата проведения испытаний: 23.06.2022 г. – 13.07.2022 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)
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.
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	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)	8,7 ± 0,1	8,1 ± 0,1	< 1,0	5,3 ± 0,5	11,2	< 0,1	0,017
2	№ 2 (0,2-0,4)	8,9 ± 0,1	8,4 ± 0,1	< 1,0	5,4 ± 0,5	11,5	< 0,1	0,017
3	№ 3 (0,4-0,6)	9,2 ± 0,1	8,6 ± 0,1	< 1,0	3,2 ± 0,5	11,8	< 0,1	0,021
4	№ 4 (0,6-0,8)	9,1 ± 0,1	8,7 ± 0,1	< 1,0	3,3 ± 0,5	10,1	< 0,1	0,016
5	№ 5 (0,8-1,0)	8,8 ± 0,1	8,5 ± 0,1	< 1,0	2,4 ± 0,5	8,4	< 0,1	0,018

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)	3,16 ± 0,5	2,21 ± 0,5	4,49 ± 1,6	0,16 ± 0,05	8,80 ± 1,6	0,56 ± 0,1
2	№ 2 (0,2-0,4)	3,80 ± 0,6	3,07 ± 0,7	4,68 ± 1,7	0,20 ± 0,07	14,1 ± 2,5	2,07 ± 0,5
3	№ 3 (0,4-0,6)	2,68 ± 0,4	2,42 ± 0,6	5,60 ± 2,0	0,13 ± 0,04	15,0 ± 2,7	2,06 ± 0,5
4	№ 4 (0,6-0,8)	3,43 ± 0,5	1,91 ± 0,5	5,89 ± 2,1	0,14 ± 0,05	17,0 ± 3,1	2,57 ± 0,6
5	№ 5 (0,8-1,0)	3,13 ± 0,5	3,01 ± 0,7	5,29 ± 1,9	0,11 ± 0,04	15,7 ± 2,8	3,22 ± 0,7

Ответственный за составление протокола:

Сенги

С.М. Сенги

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

«19» 07 2022 г. м.п.

ПРОТОКОЛ № 53

от 19.07.2022 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 бывшего хвостохранилища «Тувакобальт»

Отбор произвел: специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

Дата проведения испытаний: 23.06.2022 г. – 13.07.2022 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)
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		

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: 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: медь, свинец, цинк, кадмий, 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
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	рН водная, ед.рН	рН солевая, ед.рН	Подвижный фосфор, мг/кг	Подвижный калий, мг/кг	Органическое вещество, %	Гранулометрический состав, %
1	№ 1 (0-0,2)	8,6 ± 0,1	8,2 ± 0,1	18,5 ± 3,7	174 ± 17,4	2,7 ± 0,5	11,3
2	№ 2 (0-0,2)	8,5 ± 0,1	8,2 ± 0,1	11,9 ± 3,6	220 ± 22,0	2,9 ± 0,6	15,2
3	№ 3 (0-0,2)	8,6 ± 0,1	8,1 ± 0,1	7,4 ± 2,2	131 ± 13,4	2,6 ± 0,5	8,0
4	№ 4 (0-0,2)	9,0 ± 0,1	8,1 ± 0,1	11,6 ± 2,3	227 ± 22,7	3,1 ± 0,5	14,0

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)	3,07 ± 0,5	2,21 ± 0,5	3,77 ± 1,4	9,0 ± 3,1	13,0 ± 2,3	3,16 ± 0,7
2	№ 2 (0-0,2)	1,75 ± 0,3	2,68 ± 0,6	1,66 ± 0,6	7,8 ± 2,7	11,3 ± 2,0	2,0 ± 0,5
3	№ 3 (0-0,2)	2,0 ± 0,3	2,72 ± 0,7	1,03 ± 0,4	7,5 ± 2,6	7,2 ± 1,3	2,27 ± 0,5
4	№ 4 (0-0,2)	4,19 ± 0,7	6,57 ± 1,6	0,96 ± 0,3	10,8 ± 3,7	6,1 ± 1,1	1,44 ± 0,3

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)	65,5 ± 19,6	< 10,0	55,6 ± 16,7	< 1,0	429 ± 107,3	< 50,0	6,7 ± 2,3
2	№ 2 (0-0,2)	38,7 ± 11,6	< 10,0	24,7 ± 7,4	< 1,0	310 ± 77,5	< 50,0	6,7 ± 2,3
3	№ 3 (0-0,2)	41,8 ± 12,5	< 10,0	102,4 ± 25,6	< 1,0	347 ± 86,8	< 50,0	6,7 ± 2,3
4	№ 4 (0-0,2)	53,8 ± 16,1	< 10,0	49,5 ± 14,8	< 1,0	366 ± 91,5	< 50,0	6,3 ± 2,1

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)	3,0 ± 0,9	< 0,70	1,6 ± 0,3	25,0 ± 0,1	< 0,005
2	№ 2 (0-0,2)	3,0 ± 0,9	< 0,70	1,7 ± 0,3	28,5 ± 0,1	< 0,005
3	№ 3 (0-0,2)	< 3,0	2,69 ± 0,3	1,8 ± 0,3	23,4 ± 0,1	< 0,005
4	№ 4 (0-0,2)	< 3,0	< 0,70	1,4 ± 0,3	36,5 ± 0,1	< 0,005

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	3,1 ± 8,0	32 ± 15	29 ± 14	320 ± 180	5,1 ± 4,0
2	№ 2 (0-0,2)	0,10 ± 0,06	< 7,6	34 ± 16	41 ± 16	200 ± 160	2,1 ± 3,0
3	№ 3 (0-0,2)	0,10 ± 0,06	< 6,9	33 ± 14	44 ± 15	310 ± 160	1,7 ± 2,0
4	№ 4 (0-0,2)	0,11 ± 0,06	6,4 ± 7,8	51 ± 16	41 ± 15	460 ± 190	3,6 ± 4,0

Ответственный за составление протокола:

Сенги

С.М. Сенги

Конец протокола

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ ГСАС

«Тувинская» - начальник ИЛ

А.Н.Белек

2022 г. м.п.

ПРОТОКОЛ № 56

от 19.07.2022 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 бывшего хвостохранилища «Тувакобальт»

Отбор произвел: специалисты ФГБУ ГСАС «Тувинская»

Дата проведения испытаний: 04.07.2022 г. – 15.07.2022 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)
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	24,6 ± 5,7	2,1 ± 0,5	0,65 ± 0,2	0,35 ± 0,1
2	№ 2	24,9 ± 5,7	2,2 ± 0,5	0,53 ± 0,2	0,22 ± 0,1
3	№ 3	24,5 ± 5,6	2,6 ± 0,6	0,66 ± 0,2	0,38 ± 0,1
4	№ 4	26,4 ± 6,1	3,4 ± 0,8	1,53 ± 0,5	1,22 ± 0,4

Результаты анализа

Таблица 4

№ п/п	Наименование пробы	Содержание в мг/кг на воздушно-сухое вещество				
		Mn	Co	Fe	Hg	As
1	№ 1	45,4 ± 4,5	0,11 ± 0,04	233 ± 56,3	0,024 ± 0,005	0,026 ± 0,01
2	№ 2	47,3 ± 4,7	0,10 ± 0,03	234 ± 56,6	0,022 ± 0,004	0,024 ± 0,01
3	№ 3	47,1 ± 4,7	0,12 ± 0,04	231 ± 55,8	0,023 ± 0,005	0,025 ± 0,01
4	№ 4	54,6 ± 5,5	0,14 ± 0,05	267 ± 64,8	0,028 ± 0,006	0,033 ± 0,01

Ответственный за составление протокола:

Сенги

С.М. Сенги

Конец протокола