

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 2023 года.**

г. Кызыл – 2024 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-Аксынского 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 в с. Сайлыг. Поверхностные воды отбирались из реки Элегест. Для количественных химических анализов отобраны пробы воды в количестве 4 образцов:

№ 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 р. Элегест;

№ 4 – проба воды из р. 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 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	7,9-8,3	7,06-9,72	< 3,0	4,75-6,05	0,09-0,11	0,56-0,68	< 20,0	30,1-40,7
№ 2	7,7-8,1	6,96-9,62	1,6-4,48	17,9-22,7	0,11-0,15	0,60-0,74	105,1-171,5	93,9-124,3
№ 3	8,0-8,4	6,85-9,45	1,61-4,79	4,66-5,94	0,09-0,11	0,54-0,66	< 20,0	21,0-39,9
№ 4	7,3-7,7	7,23-9,97	2,23-4,97	4,93-6,27	0,10-0,12	0,58-0,70	20,7-38,5	25,3-34,1

По величине водородного показателя исследуемые воды слабощелочные 7,3 – 8,4 ед.рН. В ионном составе подземной воды из водоколонки с. Сайлыг по

улице Терешковой преобладают сульфат – ионы до $171,5 \text{ мг/дм}^3$ и хлорид-ионы до $124,3 \text{ мг/дм}^3$, но не превышают нормативы. Азотсодержащие соединения – нитраты, нитриты и аммоний ионы, являются показателями загрязнения воды, и их содержание варьируют в пределах $4,66 - 22,7$; $0,09 - 0,15$; $0,54 - 0,74 \text{ мг/дм}^3$, не превышающее значение ПДК показатели. Превышение норматива взвешенных веществ на 3 образцах воды. Показатели других микроэлементов и тяжелых металлов не превышают установленные ПДК (таблицы 6 и 7 приложения №1).

Полный перечень результатов испытаний представлены в протоколе № 114 от 13.12.2023 г. (Приложение №1). Значения ПДК 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 тяжелых металлов от фонового значения по цинку в образце №3, по железу на образцах растений №1, 3, и 4. Незначительное превышение по свинцу и марганцу в образце № 4, по кадмию во всех образцах. Содержание токсичных веществ в растениях составляет: мышьяк максимальное значение $0,036 \pm 0,017 \text{ мг/кг}$, ртути $0,0081 \pm 0,0018 \text{ мг/кг}$. Среднее содержание тяжелых металлов в исследуемых образцах немного снижено относительно фонового содержания.

Результаты испытаний представлены в протоколе № 115 от 13.12.2023 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 пастбы 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 составила в 4 измерениях: №1 $11,8 \pm 5,6$ Бк/кг, №2 $3,2 \pm 4,5$ Бк/кг, №3 $< 3,6$ Бк/кг, №4 $6,9 \pm 4,5$ Бк/кг, стронция-90 составила в 4 измерениях: №1 $5,9 \pm 3,6$ Бк/кг, №2 $2,6 \pm 5,3$ Бк/кг, №3 $2,3 \pm 1,4$ Бк/кг, №4 $< 2,0$ Бк/кг, 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 16,69 %. Содержание органического вещества варьируется от 3,76 до

4,61 %, что соответствует низкому содержанию. Содержание соединений калия с 1 по 3 образцах низкое, на последнем образце среднее; очень низкое содержание фосфора на первых двух образцах и низкое на последних двух.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности для человека факторов среды обитания», превышение ПДК в валовых и в подвижных формах тяжелых металлов не обнаружено. Близкое к ПДК или незначительное превышение с учетом погрешности показания наблюдается в валовых и подвижных формах меди на всех образцах.

Результаты испытаний представлены в протоколе № 116 от 13.12.2023 г. (Приложение №3).

Классификация почв по водородному показателю. Таблица 2

pH водная		pH 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		

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

Содержание	Градация почв по содержанию гумуса, %	Градация почв по содержанию Подвижного фосфора мг/кг почвы	Градация 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 5

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 pH водной вытяжки – слабощелочная, pH солевой вытяжки – нейтральная.

Согласно протоколу испытаний № 117 от 13.12.2023 г. (Приложение №4) в анализируемых образцах почвенного разреза превышения ПДК подвижных форм микроэлементов не обнаружено, близкое к ПДК или незначительное превышение с учетом погрешности показания наблюдается в подвижной форме меди на всех образцах.

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 27 ноября 2023 года. С объекта мониторинга отобрано 4 образца снежного покрова. Каждый образец составляется 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 I и IV кварталов 2022 года в дальнейшем будут взяты нами, как фоновые показатели, при интерпретации данных.

По величине водородного показателя исследуемые воды снежного покрова относятся к нейтральным 6,5 – 6,8 ед.рН. В сравнении с IV кварталом 2022 года идет некоторое снижение в ионном составе по хлорид-иону с 7,8 до 4,1 мг/дм³ (средние показатели), гидрокарбонат-иону с >50,0 мг/дм³ до 44,5 мг/дм³ (средние показатели); незначительное увеличение по сульфат-иону с 6,4 до 9,2 мг/дм³ (средние показатели). Показатели тяжелых металлов по сравнению с I и IV кварталов 2022 года: значительное снижение железа с 45,7 до 12,9 мкг/дм³, никеля с 4,6 до <1,0 мкг/дм³; значительное увеличение свинца с <5,0 до 22,1 мкг/дм³, марганца с <5,0 до 15,5 мкг/дм³. Результаты испытаний по меди, кобальту и кадмию остались неизменными.

Необходимы дальнейшие наблюдения за снежным покровом, для выявления и оценки изменений, происходящих в природной среде под воздействием антропогенной нагрузки.

Полный перечень результатов испытаний представлены в протоколе №118 от 13.12.2023 года (Приложение № 5).

Директор ФГБУ ГСАС «Тувинская»



А.Н. Белек.

Почвенный разрез (ТуваКобальт, дата – 17.10.2023 год).



Места отбора образцов воды.



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

