

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ИССЫК-КУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.ТЫНЫСТАНОВА**

На правах рукописи
УДК 574.9 (575.2)

Кадырова Гулькаир Бейшебаевна

**Эколого-биогеохимическая оценка природно-техногенных экосистем
бассейна реки Джергалан**

03. 02. 08 – экология

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель
доктор биологических наук, доцент
Калдыбаев Бакыт Кадырбекович

Каракол – 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1.Биогеохимия природно-техногенных экосистем.....	9
1.2.Химические элементы в окружающей среде.....	13
1.3.Природно-климатические условия бассейна р.Джергалан.....	22
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1 Объект исследования.....	32
2.2 Методы исследования.....	45
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	47
3.1 Содержание химических элементов в почвенно-растительном свинцового месторождения «Ики-Чат».....	47
3.2 Содержание химических элементов в почвенно-растительном покрове угольной провинции Джергалан.....	59
3.3 Содержание химических элементов в почвенно-растительном покрове долинной зоны бассейна реки Джергалан.....	64
3.4 Содержание химических элементов в волосяном покрове сельскохозяйственных животных бассейна реки Джергалан.....	73
3.5 Содержание химических элементов в воде и донных реки Джергалан.....	76
3.6 Радиоэкологическая оценка бассейна реки Джергалан.....	84
3.7 Эколого-биогеохимическая оценка природно-техногенных экосистем бассейна реки Джергалан.....	91
ВЫВОДЫ	95
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	96
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	97
ПРИЛОЖЕНИЯ	111

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ОС - Окружающая среда

ТМ - Тяжелые металлы

КБП - Коэффициент биологического поглощения

Кк - Кларк концентрации

ПДК - Предельно допустимая концентрация

ОДК – Ориентировочно допустимая концентрация

ПДУ – Предельно допустимый уровень

Бк/кг - Беккерель на килограмм

мкР/ч - Микрорентген в час

Бк/л - Беккерель на литр

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертации. В сентябре 2001 года решением бюро Международного координационного Совета «МАВ» ЮНЕСКО биосферная территория «Ысык-Кёль» была включена во Всемирную Сеть биорезерватов. Вся административная территория Иссык-Кульской области стала особо охраняемой Биосферной территорией «Ысык-Кёль», площадь которой составляет 43 тыс. кв. км. Основным критерием Биосферной территории является сбалансированное социально-экономическое развитие региона, соблюдение экологических норм в целях сохранения биоразнообразия, ландшафтов и экосистем.

Территория бассейна реки Джергалан расположена в восточной части Иссык-Кульской области на северном макросклоне хребта Терской Ала-Тоо. Данный регион привлекает внимание большого круга исследователей в связи с открытием ряда полиметаллических месторождений и перспективностью их разработки на цветные металлы (свинец, серебро). Особенно благоприятным для развития горнорудной промышленности является наличие здесь крупного каменноугольного месторождения Джергалан, с развитой инфраструктурой [10,12,103].

Известно, что горнорудная промышленность является одним из мощных источников антропогенного преобразования окружающей среды. Добыча и обогащение, складирование, транспортировка горных пород, захоронение высокотоксичных веществ ведет к загрязнению окружающей среды промышленными отходами и тяжелыми металлами, что может привести к деградации природных экосистем региона [39,71,139]. Так как в перспективе, данный регион будет осваиваться, необходимы детальные эколого-биогеохимические исследования по определению фонового уровня содержаний химических и радиоактивных элементов в объектах окружающей среды, биогеохимической оценки степени их накопления живыми организмами и прогнозные оценки миграции рудных элементов при вскрытии и эксплуатации месторождений.

Связь темы диссертации с научными программами. Работа включена в комплексную тему научно-исследовательской работы финансируемой Управлением науки и научно-технической информации Министерства образования и науки Кыргызской Республики «Экология и рациональное использование природных ресурсов высокогорных районов Иссык-Кульской области» (№ гос. регистрации 0007274).

Цель и задачи исследования. Комплексная эколого-биогеохимическая и радиоэкологическая оценка современного состояния природно-техногенных экосистем бассейна реки Джергалан.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- Определить содержание химических элементов в объектах окружающей среды (почва, вода, донные отложения, растения, животные) природно-техногенных экосистем бассейна реки Джергалан.
- Установить мощность экспозиционной дозы радиационного фона на территории исследуемого региона.
- Определить удельную активность радиоактивных элементов в объектах окружающей среды (почва, вода, донные отложения, растения, животные).
- Изучить особенности аккумуляции химических элементов живыми организмами (растения, животные).

Научная новизна полученных результатов. Впервые проведены комплексные эколого-биогеохимические и радиоэкологические исследования в условиях природно-техногенных экосистем бассейна реки Джергалан.

Установлено, что горно-лесные почвы еловых лесов района свинцового месторождения «Ики-Чат» и горные черноземовидные почвы района угольной провинции Джергалан характеризуются слабым накоплением свинца, меди и цинка. Содержание химических элементов (Mn, Ni, Co, V, Mo, W, Zr, Nb, In, Ag, Sb, Bi, As, Cd, Sn, Ge, Pb, Cu, Zn) в почвенно-растительном покрове

долинной зоны бассейна реки Джергалан варьирует в пределах фоновых значений характерных для не загрязненных территорий.

В устьевой зоне реки Джергалан в воде установлено превышение предельно допустимых концентраций по фосфору, азоту аммонийному, титану, хрому.

Уровень радиационного фона по гамма-излучению на территории бассейна реки Джергалан не превышает предельно допустимого уровня, альфа- и бета-активность воды реки Джергалан, содержание радиоактивных элементов в почве варьирует в пределах естественных уровней.

Практическая значимость полученных результатов. Материалы диссертации используются Государственным агентством по охране окружающей среды и лесному хозяйству, в частности Исык-Кульским территориальным управлением охраны окружающей среды и лесного хозяйства, Генеральной дирекцией Биосферной территории «Ысык-Кёль» в целях экологического мониторинга, охраны окружающей природной среды. Также результаты исследований могут быть использованы санитарно-эпидемиологической службой Министерства здравоохранения, учреждениями Министерства сельского хозяйства, Айыл окумоту и другими ведомствами и учреждениями Кыргызстана, в целях нормирования мощности экспозиционной дозы радиационного фона, содержаний химических и радиоактивных элементов в объектах окружающей природной среды. Теоретические данные используются в учебном процессе Исык-Кульского государственного университета им. К. Тыныстанова при чтении курсов лекций, проведении лабораторных и практических занятий для студентов по специальности: «Экология и природопользование».

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- Содержание химических элементов в объектах окружающей среды (почва, вода, донные отложения, растения, животные) природно-техногенных экосистем бассейна реки Джергалан.

- Вариации мощности экспозиционной дозы радиационного фона на территории исследуемого региона.
- Удельная активность радиоактивных элементов в объектах окружающей среды (почва, вода, донные отложения).
- Особенности аккумуляирования химических элементов живыми организмами (растения, животные).

Личный вклад соискателя. Экспедиционные работы по отбору проб почвы, воды, растений и животного материала, пробоподготовка, полевые исследования, определение флористического состава растений выполнены лично соискателем с учётом консультаций специалистов Биолого-почвенного института НАН КР и научного руководителя.

Апробации результатов диссертации. Основные результаты диссертационной работы были доложены на III Международной конференции, посвященной 70-летию БПИ НАН КР, году экологической культуры и охраны окружающей среды и 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского «Современные проблемы геохимической экологии и сохранения биоразнообразия» (Бишкек, 2013); II Международной научно-практической конференции «Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества», посвященная 80-летию университета, факультета биологии и биотехнологии и кафедры биоразнообразия и биоресурсов (Алматы, 2014); Республиканском семинаре молодых ученых, посвященного 60-летию НАН КР «Проблемы биоразнообразия горных экосистем Кыргызстана» (Бишкек, 2014); Международной научно-практической конференции посвященной 75-летию ИГУ им. К.Тыныстанова «Гармонизация науки и образования в современных условиях глобализации и интеграции» (Каракол, 2015); IV Международной конференции «Горнодобывающая промышленность, проблемы геохимической экологии, сохранения биоразнообразия и ООПТ» (Бишкек, 2015); Республиканской научно-практической конференции «Социально-экономические аспекты развития и экологические проблемы Иссык-Кульской области» посвященной 75-летию города Каракол и году укрепления

государственности (Каракол, 2015); Международной научно-практической конференции Общества Почвоведов Кыргызстана. «Почвенные ресурсы и продовольственная безопасность в условиях глобального изменения климата» (Бишкек, 2016); II Международной школе-семинаре для молодых исследователей, посвященной памяти профессора В.Б. Ильина (Тюмень, 2016); IX Международной научно-практической конференции «Word science: problems and innovation» (Пенза, 2017).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По результатам диссертации опубликовано 15 научных работ: из них 4 в научных журналах, включённых в РИНЦ в пределах КР, 2 в зарубежных научных периодических изданиях, входящих в систему индексирования РИНЦ.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Работа содержит 110 страниц, 20 рисунков, 29 таблиц. Список использованной литературы включает 143 наименования из них 10 на иностранном языке.

ГЛАВА I

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биогеохимия природно-техногенных экосистем

Биогеохимия - научное направление, которое изучает жизнедеятельность живых организмов в качестве ведущего фактора миграции и распределения химических элементов на Земле (Ковальский, 1974). Биогеохимия является разделом геохимии. Положения биогеохимии сформулировал В.И. Вернадский (1868-1945). Биогеохимия основана на учении В.И. Вернадского о единстве неорганической и живой природы «живого и косного», которое находит отражение в биогеоценозах В.Н. Сукачева (1947), фитогеосфере Е.М. Лавренко (1949) и географических ландшафтах Берга (1908) [79,49,98].

Геохимия – наука, изучающая историю атомов химических элементов в развитии планеты, а также о современном химическом составе горных пород и путях миграции химических элементов на Земле [14,114].

Предпосылками возникновения геохимии и биогеохимии стали открытия XIX-начала XXвв, когда немецкий ученый И. Брейтгаупт установил повторяемость определенных ассоциаций химических элементов и минералов в природе. Русский ученый В.М. Севергин высказал мысль о том, что химические элементы в литосфере распределяются не без системно, а подчиняются определенным закономерностям. Норвежский ученый В.М. Гольдшмидт установил закономерности распространения некоторых элементов и положил начало кристаллохимическому направлению в геохимии [49].

Немецкий физик Г. Кирхгоффен с немецким химиком Р. Бунзеном разработали метод спектрального анализа, который позволил установить единство элементного химического состава различных природных объектов. Американский геохимик Ф. Кларк (1909) определил количественное содержание химических элементов в литосфере, их средние значения А. Ферсман предложил назвать кларковыми величинами или кларк. Огромный вклад в формирование геохимии внесли Д.И. Менделеев (1869) открыв периодический закон химических элементов, также исследования русского

почвовед В.В. Докучаева. Все эти открытия позволили В.И. Вернадскому определить основные задачи в области геохимии и выделить ее в самостоятельную науку [49].

Сформулировав задачи новой науки, В.И. Вернадский создает специальную биогеохимическую лабораторию, где можно разрабатывать различные проблемы геохимии и биогеохимии. В 1926 г. по его предложению открыт: Отдел живого вещества при Комиссии по изучению естественных производительных сил (КЕПС), в 1927 он предоставляет возможности для биогеохимических исследований. В 1927 году В.И. Вернадский публикует первый отчет о работе Биогеохимической лаборатории, эта дата закрепляется как начало существования Биогеохимической лаборатории (Коробова, 1990). Биогеохимическая лаборатория начинает интенсивные исследования в области биогеохимии. Собираются научные факты, конкретизируются цифровые данные, которые характеризуют закономерности биогенной миграции элементов в биосфере. Лабораторию до 1945 г. возглавляет В.И. Вернадский. После преобразования в Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского работу лаборатории возглавил А.П. Виноградов, а с 1945 по 1985 гг. лабораторией руководил В.В. Ковальский. В настоящее время лабораторию возглавляет профессор В.В. Ермаков. Таким образом, создав учение о биосфере, науки биогеохимия и геохимия В.И. Вернадский установил главные особенности их методологии. Он определил, что в основе всех процессов, происходящих на Земле лежат атомы, а наивысший уровень организации это биосфера [79,49].

В.И. Вернадский рассматривал биосферу как область жизни, основа которой-взаимодействие живого и косного вещества. Он писал: «Живые организмы являются функцией биосферы и теснейшим образом материально и энергетически с ней связаны, являются огромной геологической силой. Организмы представляют живое вещество, т.е. совокупность всех живых организмов, в данный момент существующих, численно выраженное в элементном химическом составе, в весе, энергии. Оно связано с окружающей

средой биогенным током атомов: своим дыханием, питанием и размножением» таким образом, главной особенностью биосферы В.И. Вернадский считал – биогенную миграцию атомов химических элементов, вызываемую лучистой энергией Солнца и проявляющуюся в процессе обмена веществ, росте и размножении организмов [40,21,13,131].

Общепризнано что живая и неживая природа тесно взаимодействуют друг с другом и конечным результатом этого взаимодействия является синтез органического вещества и накопление энергии. Одним из главных выводов в учении Вернадского о биосфере является вывод, о превращении биосферы в ноосферу-сферу разума [79,102,83].

По Вернадскому ноосфера, это новый этап в истории развития биосферы связанный с возникновением и становлением человека, где человек становится главным фактором, воздействующим на развитие эволюции. Ноосфера «...есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область свой жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше» (В.И.Вернадский). Также он отмечал, что человек неотделим от биосферы, а «его существование есть ее функция» [40,16,3,131].

Известно что, бурное развитие этот процесс получил во второй половине XX века. Перед наукой стоят такие глобальные проблемы, как создание и освоение новых источников энергии, обеспечение населения продуктами питания. Решение этих проблем связано с интенсивным потреблением природных ресурсов. Природные ресурсы подвергаются переработке, и образовавшиеся отходы вновь возвращаются в биосферу, но уже в виде загрязнителей ОС. При сжигании нефти, газа, угля, торфа, древесины воздушные мигранты в больших количествах попадают в атмосферу, водные мигранты загрязняют природные воды. Этот тип миграции был назван техногенным, а все процессы, связанные с ним, - техногенезом. Термин «техногенез» был предложен Ферсманом, как

процесс перераспределения и концентрации химических соединений в результате человеческой, технологической деятельности [1,3,132].

По литературным источникам, значительный вклад в развитие биогеохимии внесли ученые А.П. Виноградов, В.В. Ковальский, М.А. Глазовская, В.А. Ковда, С.В. Зонн. А.П. Виноградов большое значение придавали влиянию геохимической среды на жизнь организмов. В.В. Ковальский изучал эндемические заболевания, тем самым развил научное направление-учение о геохимической экологии. А.П. Виноградов впервые обратил внимание на связь между видовым составом растений и их химическим составом. В.А. Ковда большое внимание уделял влиянию антропогенных факторов на круговороты и на биосферу в целом [80,20,26].

Определенный вклад внесли и ученые Кыргызстана. А.М. Мамытов и его ученики изучали содержание химических элементов в почве. Содержание некоторых микроэлементов в кормах, сене и травосмесях изучали академик А.И. Захарьев, профессор Р.Н. Одынец и их последователи (Дрожкина, 1986; Токобаев, 1982 и др.). Позже биологическую роль микроэлементов изучали (Портнягина, 1990; Кадырова, Дженбаев, 1995; Айтматов, 1997). Изучением биогеохимических провинций занимались проф. В.В. Ковальский, И.В. Выходцев, проф. Е.В. Никитина. В 1970-е годы по инициативе проф. М.М. Токобаева и проф. П.А. Гана была создана лаборатория биогеохимии растений. Работу лаборатории возглавлял д.б.н. А.М. Мурсалиев. Под руководством А.М. Мурсалиева в лаборатории Биогеохимии изучались микроэлементы в системе «почва-микроорганизмы-растения» (Мурсалиев, 1977, 1990; Дженбаев, 1996) в Сумсарском свинцово-цинковом месторождении, Тюпском высокогорном регионе (Ниязова, Летунова, 1988), Южно-Ферганском ртутно-сурьмяном регионе, полиметаллических регионах и некоторых угольных месторождениях (Дженбаев, 1993, 1999, 2000). Сотрудниками лаборатории открыты селеновые биогеохимические провинции в Средне-Чуйских торфяниках (Дженбаев, Ермаков, 1995). Комплексно изучены особенности биогеохимии селена в прибрежных зонах Иссык-Куля (Шамшиев, 2007), свинца в центральной части

бассейна р.Чу (Жалилова, 2008), радиобиогеохимическое состояние природно-техногенной экосистемы Прииссыккуля (Калдыбаев, 2011) [40].

Таким образом, биогеохимия изучает различные формы взаимодействия живой и неживой природы. Объектами изучения биогеохимии являются живая и неживая природа, их химический состав, влияние химического состава неживой природы на живые организмы и, наоборот, воздействие живого вещества на неживую природу. Отходы производства выбрасываются не только в атмосферу, в природные воды, часть этих отходов попадает и в почвы. Поэтому биогеохимики теперь обращают внимание не только на роль живого вещества, но и на роль и влияние неживой природы и человечества на биосферу. Это направление еще больше расширило интересы науки биогеохимии, направленные на решение таких практических задач как: биогеохимическое районирование с целью выявления биогеохимических эндемий и поиска полезных ископаемых; контроль состояния ОС; контроль качества получаемой сельскохозяйственной продукции; планирование мероприятий по созданию культурных ландшафтов [15,136].

1.2 Химические элементы в окружающей среде.

В результате деятельности человека происходит загрязнение ОС различными химическими веществами, твердыми, жидкими и газообразными отходами производства, органическими отходами животноводческих ферм, комплексов, городов, долгоживущими продуктами ядерного деления, продуктами сгорания ядерного деления, продуктами сгорания топлива). В специальной научной литературе появился термин «тяжелые металлы». Тяжелые металлы – химические элементы, имеющие плотность более 5 г/см³. Наиболее типичные тяжелые металлы-свинец, кадмий, ртуть, цинк, молибден, никель, кобальт, олово, титан, медь, ванадий [2].

На Стокгольмской конференции ООН среди приоритетных загрязнителей были названы тяжелые металлы. Их воздействие на живые организмы привлекло пристальное внимание ученых. Результаты исследований в этой области были рассмотрены на серии конференций, посвященных проблеме

«Тяжелые металлы в окружающей среде» («Heavy metals in the Environment»). Первая конференция была проведена в Торонто (Канада) в 1975 г., затем в Амстердаме (Нидерланды) в 1991 г., в Гейдельберге (Германия) в 1983 г. и в Афинах (Греция) в 1985 г. [141,143].

Химическое воздействие человека на биосферу носит глобальный характер. Анализ льда в Гренландии показал что, в нем содержится свинец. В организме пингвинов Антарктиды, обнаружены ДДТ, применявшийся в сельском хозяйстве для борьбы с насекомыми. Следовательно, среда обитания постоянно изменяется в результате антропогенной деятельности. Описаны случаи, когда большие количества тяжелых металлов попадали в почву с оросительными водами, если выше водозабора в реки сбрасывались сточные воды промышленных предприятий. В почву поступают из атмосферы с выбросами промышленных предприятий, а свинец- с выхлопными газами автомобилей. Кроме этого ТМ могут находиться в рассеянной форме в горных породах, термальных водах, космической и метеоритной пыли, вулканических газах и др. [129,78].

Металлы поступают в атмосферу в составе газообразных выделений и дымов, в виде техногенной пыли; они попадают со сточными водами в водоемы, а из воды и атмосферы переходят в почву, где миграционные процессы существенно замедляются. Почва, обладая высокой поглотительной способностью, очень хорошо удерживает ионы металлов. Поэтому постоянное поступление их даже в малых количествах в течение продолжительного времени способно привести к существенному накоплению металлов в почве [2].

Таким образом, ТМ в ОС поступают двумя путями – техногенным и естественным [2,73,49].

Атомы химических элементов испытывают постоянные превращения. При высвобождении из минералов химические элементы переносятся в пространстве, т.е. мигрируют. Процесс миграции - механизм, в результате которого химические элементы включаются в круговороты. Выделяют пять типов миграции химических элементов.

1. Механический - перенос химических элементов в составе минералов, горных пород, органических остатков без их химического изменения. Это снос различных минералов по склонам гор, перенос их текучими водами в виде взвесей, селевых потоков и т.д.
2. Водный - миграция химических элементов в растворенном виде, в различных состояниях в виде растворов, коллоидов, ионных растворов.
3. Воздушный - перенос газов, вулканических пеплов, пыли, аэрозолей воздушными потоками, химических элементов с влагой, солей ветром с поверхности моря на сушу.
4. Биогенный - участие химических элементов в малом биологическом круговороте.
5. Техногенный - перемещение химических элементов в любом виде в результате деятельности человека (перекачка воды, нефти, газов, транспортировка угля, нефти, руд, древесины и т.д.) [80,108].

Все это приводит к резкому перераспределению химических элементов. Техногенный тип миграции стал сильнодействующим фактором в геохимической истории нашей планеты, в связи с чем А.И. Перельман ввел понятие технофильность химических элементов, выражаемое отношением объема годового производства элемента к среднему содержанию его в земной коре. Высокой технофильностью отличаются такие элементы как: Cu, Ag, Pb, Bi, Cd, Tl, Se, As, Mo, Hg, Cr, Zn, P, S, Ca. Техногенная миграция подчиняется социально-экономическим законам [80].

Представление об обязательной токсичности тяжелых металлов является заблуждением, так как в эту же группу попадают медь, цинк, молибден, кобальт, марганец, железо, т.е. элементы, положительное влияние которых давно обнаружено и доказано. Следовательно, микроэлементы и тяжелые металлы-понятия, относящиеся к одним и тем же элементам, но используемые в разных значениях, характеризующих, скорее всего их концентрацию в почвах, удобрениях и продукции растениеводства и животноводства [133]. Справедливо использовать термин «тяжелые металлы», когда речь идет об

опасных для животных организмов концентрациях элемента с относительной атомной массой более 40 и говорить о нем как о микроэлементе в том случае, когда он находится в нетоксичных концентрациях [2].

Однако имеется группа металлов, за которыми закрепилось понятие «токсичные», к которым относится ртуть, кадмий и свинец.

Ртуть - редкий элемент, в природе мигрирует в газообразном состоянии и в водных растворах, может сорбироваться глинами и илами. Источником поступления в природу является использование ее соединений в качестве фунгицидов в сельском хозяйстве и при производстве целлюлозы, откуда попадает в ОС со сточными водами и твердыми отходами при очистке сточных вод.

Для кадмия характерна миграция в горячих подземных водах вместе с цинком и другими халькофильными элементами.

Свинец является наиболее распространенным элементом. В ландшафте мигрирует в бикарбонатной форме, а также в органических комплексах. Он легко сорбируется глинами, и в них его содержание повышено [2,140].

Многие ТМ переносятся с атмосферными потоками и попадают в моря. Металлы ассоциируют со взвешенными частицами и оседают на дно моря. В донных отложениях ртуть, в частности, под воздействием микроорганизмов переходит в метилированную форму (моно- и диметилртуть), которая высокотоксична. Монометилртуть аккумулируется в теле рыб и донных животных; употребление в пищу таких морепродуктов вызывает у людей заболевания. Так, загрязнение воздуха от нефтехимического комбината в японском городе Еккайти вызвало новое заболевание - еккайтскую астму. Загрязнение водной среды привело к заболеваемости «итай-итай» (отравление кадмием), «минамата» (отравление ртутью) [101].

ТМ обладают кумулятивным действием, т.е. способностью накапливаться в тканях. Так, в организме ребенка, на который свинец оказывает особенно отрицательное действие, остается до 40% попавших в него соединений свинца.

Как следствие, нарушается умственное развитие, замедляется рост, ухудшается слух, речь и внимание [111].

А.И. Войнаром установлено, что у галогенов с увеличением порядкового номера увеличивается способность к образованию биологически активных органических соединений. Также, установлено, с увеличением атомной массы элемента увеличивается его токсичность. Токсичность тяжелых металлов может проявляться по разному [2].

В.М. Гольдшмидт, затем А.Е. Ферсман указывали, что возникновение жизни на земле и ее существование невозможны без 17 химических элементов-биофилов: С, Н, О, N, Р, S, Si, I, В, Са, Mg, K, Na, V, Mn, Fe, Cu. Б.Б. Польшов все химические элементы разделил на органогены и примеси. Органогены в свою очередь делятся на абсолютные органогены и специальные органогены. Абсолютные органогены- 8 химических элементов, без которых невозможно существование жизни на Земле (О, Н, С, N, Mg, K, Р, S). 13 элементов (Si, Na, Са, Fe, Si, F, Mn, Sr, В, Zn, Cu, Br, I) - необходимы многим, но не всем организмам. К примесям относят химические элементы, как указывает Б.Б. Польшов, в процессе эволюции организмов не оставалось постоянным, а непрерывно изменялось. Все примеси Б.Б. Польшов делил на две группы: экологические и абсолютные. К экологическим примесям он относил элементы, которые в процессе выветривания горных пород переходят в растворы (кроме K, N, Li, Rb), а затем частично потребляются растениями. Некоторые растения накапливают в своем теле примеси в больших количествах, чем необходимо для нормального роста и развития. Такие растения называются концентраторами [2,55]. Повышенное содержание металлов имеет важное поисковое значение при биогеохимических поисках, так как оно служит признаком рудных аномалий [120,85].

Абсолютные примеси - химические элементы, которые не только не нужны растениям, но и не накапливаются в их организме как примеси. Такие химические элементы, как правило, не задерживаются в растениях и выводятся в ОС. Это редкие рассеянные элементы и благородные газы: аргон, ксенон,

неон, гелий, хлор, который в больших количествах токсичен для растений [107].

Химические элементы-органогены, как абсолютные, так и специальные, после отмирания живых организмов и их минерализации возвращаются в почву и из нее вновь захватываются другими организмами, вовлекаются в новый биогеохимический цикл. Участие каждого химического элемента в биологическом круговороте косвенно характеризуют коэффициентом биологического поглощения элемента (КБП). А.И. Перельман предложил следующую формулу для расчета КБП: $A_x = X/P_x$, где X -содержание химического элемента в золе растения; P_x -содержание элемента в горной породе или почве на которой растет растение [49,107].

К макроэлементам А.П. Виноградов относит элементы, содержание которых в живых организмах превышает $10^{-1} \%$: О, Н, С, N, Са, S, Р, К, Si, Mg, Fe, Na, Cl, Al. [19]. В связи с тем, что химические элементы поглощаются растениями с различной интенсивностью, КБП для них различен. По значению КБП все химические элементы Перельман разделил на 4 группы:

1. Группа элементов энергичного накопления, для которых КБП больше 10 (Р, S, Cl, Br, I).
2. Группа элементов сильного накопления. КБП колеблется от 1 до 10. Это Са,К,Мg,Зn,В,Se, Sr.
3. Группа элементов слабого захвата с КБП меньше 1. К этой группе относятся Mn, F, Ba, N, Cu, Co, Pb, Sn, As, Mo, Hg, Ag, Ra.
4. Группа элементов слабого захвата с КБП меньше 0,01. Сюда относятся Si, Al, Fe, Ti, Cr, Li, Ta, Be, Cd, Nb и др.

Согласно этой классификации химические элементы, для которых КБП больше 1, относятся к группе накапливающихся элементов, для которых КБП меньше 1-к группе захватывающихся [107].

К микроэлементам относятся элементы, содержание которых в живых организмах не превышает $10^{-20}\%$. Микроэлементы принимают активное участие в процессах дыхания, фотосинтеза, синтеза белков, белковом и углеводном

обменах, кроветворении, синтезе гумуса и других процессах. Один микроэлемент может выполнять несколько функций, вместе с тем одну и ту же функцию могут выполнять несколько разных микроэлементов [55].

На сегодняшний день загрязнение среды, особенно химическими веществами один из сильнейших факторов разрушения компонентов биосферы и среди всех загрязнений микроэлементы рассматриваются как имеющие особое экологическое, биологическое и медицинское значение [55].

Потребление энергии и минеральных ресурсов человеком - главная причина загрязнения биосферы микроэлементами. Боуэн полагает, что когда скорость добычи элемента превысит естественную скорость его переноса в геохимическом цикле в 10 или более раз, этот элемент следует рассматривать как потенциально загрязняющее вещество. В таком случае наиболее опасными для биосферы металлами-микроэлементами могут быть Ag, Cd, Au, Cr, Hg, Sb, Sn, W, Te, Zn [134].

Загрязнение атмосферного воздуха происходит при сжигании угля и других горючих ископаемых и при выплавке железа и цветных металлов. Атмосферные выпадения микроэлементов, главным образом ТМ, участвуют в загрязнении всех других компонентов биосферы. Микроэлементы в воздухе способны рассеиваться на большие площади, способны к биоаккумуляции, воздействуют на живые ткани путем нарушения метаболических процессов и угнетения живых тканей, устойчивы к детоксикации при метаболизме, вследствие чего входят в пищевые цепи. Наиболее чувствительны к атмосферным загрязнениям мхи и лишайники [142,138,118].

Присутствием микроэлементов в воде связаны либо с природными процессами, либо с деятельностью человека. Естественный путь поступления микроэлементов в воды - это химическое выветривание пород и высвобождение в процессах почвообразования. Антропогенные источники микроэлементов связаны с добычей угля и руд, а также с промышленными и коммунальными сточными водами. В воде микроэлементы находятся в виде коллоидных взвесей захвачены органическими и минеральными субстанциями. Согласно Доссису и

Уоррену, осадки можно рассматривать как конечный продукт миграции ТМ, поступающих в водную среду. Сточные воды, используемые в сельском хозяйстве, являются в целом источником некоторых микроэлементов. Концентраторами микроэлементов в одной среде являются фитопланктон и сосудистые водные растения [137,55].

Микроэлементы выпадают на поверхность почвы, и длительное время пребывают в ней. Металлы, накапливающиеся в почвах, медленно удаляются при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции. Период удаления половины от начальной концентрации для Zn-от 70 до 510 лет, для Cd-от 13 до 1100 лет, для Cu – от 740 до 5900 лет и для Pb – от 740 до 5900 лет [139]. Кроме того, в почву микроэлементы попадают с удобрениями, пестицидами и при орошении. Важным источником в промышленных регионах могут быть отвалы металлургических отвалов и рудников [118]. По наблюдениям Андерсона и Нильсона, длительное использование стоков для орошения повышает в почвах уровень содержания Zn, Cu, Cr, Pb, что приводило к накоплению в зернах злаков Zn, Cu, Ni, Cd, а стеблях Zn, Cu, Cr, Pb [140]. Зараженные ТМ почвы способны давать нормальные с виду злаки, которые могут быть опасны для людей и животных [141,135].

Растения могут накапливать микроэлементы, в тканях или на их поверхности. Растения являются промежуточным резервуаром, через который микроэлементы переходят из почв, а частично из воды и воздуха в человека и животных. Как полагал Тиффин, растения могут выступать пассивным рецептором микроэлементов (захватывая пыль или поглощая корнями), но они обладают также способностью контролировать поступление или удаление некоторых элементов посредством соответствующих физиологических реакций. Микроэлементы-загрязнения, проникающие в растительные ткани, играют активную роль в метаболических процессах, но они могут накапливаться в виде неактивных соединений в клетках и на клеточных мембранах [143,55,11].

В природе выявлены естественные провинции, бедные йодом, фтором, кобальтом, молибденом и другими элементами. Недостаток вызывает заболевания людей, животных, растений. Имеются также провинции с повышенным содержанием элементов как стронций, селен, мышьяк, кобальт, молибден и др. Животные и растительные организмы в таких провинциях подвержены заболеваниям, вызванным избытком этих элементов [55]. Например, недостаток или избыток железа или марганца вызывает у растений хлороз. При недостатке в почве магния появляется хлороз фруктовых деревьев (Певе, 1964). М.Я. Школьник и др. (1963) обнаружили морфологические изменения листьев подсолнечника, выросшего при недостатке бора. На почвах, обогащенных цинком, зарегистрированы внешние изменения у фиалки (*Viola tricolor*) и ярутки (*Thlaspi alpestre*) А.М. Швыряева и Н.С. Малашкина (1960) обнаружили морфологические изменения у прутняка (*Kochia prostrata* Shr.) и биюргуна (*Anabasis salsa* var. *depressa*) на месторождениях бора. Н.И. Буялова и А.М. Швыряева (1955) отметили полное отсутствие растительности на почвах с высоким содержанием бора. В биогеохимических провинциях с избыточным или недостаточным содержанием отдельных химических элементов эндемические болезни наблюдаются и у животных. Например, в Шотландии, Австрии и Новой Зеландии существуют заболевания скота, как «чахотка», энзоотические «маразмы», «болезни Мартона Майнса» и «болезни Буша», которые возникают при недостатке кобальта (W.B. Deijs and J.H. Feldmeyer, 1949) В США, Канаде у скота найдено заболевание «молибденозис», вызванное высоким содержанием молибдена в пастбищных травах. А.П. Виноградов предложил понятие о биогеохимической провинции. Большая заслуга в открытии и изучении биогеохимических провинций принадлежит В.В. Ковальскому, под руководством которого исследуются почти все провинции с недостатком или избытком в среде химических элементов. При нехватке кальция и повышенном содержании стронция нарушается формирование костной ткани. При избытке фтора в ОС возникает флюороз, при его недостатке кариес зубов у людей. При повышенном содержании свинца в

пищевых продуктах у людей наблюдаются симптомы нервных реакций [98,18,45,42,122].

Канадский биогеохимик Х.Уоррен (1961) одним из первых ученых, исследовавших биогеохимические провинции. Помимо широко известных примеров заболевания щитовидной железы от недостатка йода необходимо отметить интересное исследование о связи содержания микроэлементов в почвах и растениях с сердечно-сосудистыми заболеваниями в Джорджии (США), проведенное Х. Шаклеттом (1970). Финский геохимик М. Сальми (1963) обнаружил связь между содержанием свинца в горных породах и заболеванием рассеянным склерозом.

Подобная проблема существует и в Кыргызстане. Известно, что Кыргызстан является йододефицитным районом, с которым связаны ряд заболеваний людей и сельскохозяйственных животных. Слабая изученность недостатка или избытка микро- и макроэлементов порождает много проблем. Кроме йода необходимо комплексно изучать элементы: уран, ртуть, сурьму, свинец и др. В Кыргызстане много хвостохранилищ, отработанных урановых руд, которые загрязняют ОС. Поэтому изучение биогеохимических вопросов имеет определенное практическое значение и позволит контролировать и осуществлять мероприятия по охране ОС и, следовательно, здоровья людей [40,45,74].

1.3 Природно-климатические условия бассейна р. Джергалан

Реки являются наиболее подвижной частью гидросферы, характеризуются легкой изменчивостью химического состава вод в зависимости от целого ряда причин, таких как климатические и погодные условия, соотношение между атмосферным и грунтовым питанием, химический состав атмосферных вод, геологическое строение, состав пород водосборной площадки, антропогенное воздействие и т.д. [100]. Одной из значимых рек Прииссыккуля, в частности Ак-Суйского района является река Джергалан. Свое начало она берет в приосевой части хребта у перевала Чапыркорум, на северных склонах Терской Ала-Тоо, на высоте 4000м над уровнем моря. Длина реки составляет 97 км,

глубина 0,2-2 м, общая площадь водосбора 2070 м². Питание реки Джергалан ледниково-снеговое с грунтовой подпиткой. Основные притоки Терим-Тор-Булак, Тургень-Ак-Суу, Боз-Учук, Ичке-Жергез, Ак-Суу (Арашан), кроме этого река имеет свыше 50 мелких притоков. Ширина, глубина, характер берегов, извилистость меняется от участка к участку.

Область формирования стока собственно горная часть, а область рассеивания стока равнинное пространство, где большинство водотока разбирается на орошение и фильтруется в почво-грунты.

Наибольшие расходы р.Джергалан приходятся на май месяц, наименьшие на февраль месяц. По химическому составу воды реки слабо минерализованы, гидрокарбонатно-сульфатного типа [56,53].

Река Джергалан имеет большое хозяйственное значение. По физическим и химическим свойствам воды р.Джергалан пригодны для любого вида водоснабжения, но с организацией предварительной механической и биологической очисткой. Водами реки, по данным Государственного комитета КР по водному хозяйству и мелиорации, орошается 9264 га земли. В бассейне реки Джергалан расположены два бальнеоклиматических курорта: «Джергалан» и «Ак-Суу». В настоящее время бассейн реки Джергалан подвержен значительной антропогенной нагрузке, увеличивается вероятность загрязнения бытовыми сточными водами и стоками сельскохозяйственных полей, животноводческих ферм, кроме этого, здесь расположено крупное каменноугольное месторождение Джергалан, разведаны запасы полиметаллических руд.

Специфической чертой климата является его сравнительная мягкость, в котором сочетаются элементы приморского, горного и степного. Это обусловлено изолированностью котловины горами от северных равнин Казахстана и влиянием уникального, глубокого не замерзающего озера Иссык-Куль, температура которого зимой превышает температуру воздуха в среднем на 10° и не опускается ниже +2°С. Мягкость климата поддерживается и хорошей циркуляцией воздушных масс востока и запада, особенно между

озером и сушей, а также меньшим проникновением холодных потоков извне. Климатические условия сыртов отличаются суровостью и относятся к резко континентальному. Для долины характерен ветер «Санташ» [77,106].

Изучением вертикального градиента осадков занимались П.Н. Пономаренко (1976) и А.А. Григорьев (1964, 1978), которые выявили сложную зависимость количества атмосферных осадков от высоты. Этой же закономерности подчиняется и распределение количества осадков, которое увеличивается с запада на восток и с увеличением высоты. Таким образом, сумма осадков в районе с.Бозучук составляет 660 мм, Тургень – 695 мм, Джергалан – 756 мм [86,109,106].

Почвы. Горно-долинные темно-каштановые почвы распространены в пределах высот 1700-1800 м. над уровнем моря. Значительные массивы распространены на территориях поселений Соколовка, Ак-Булун, Ново-Вознесеновка, Боз-Учук, Ичке-Джергес, Сары -Камыш, Кереге-Таш. Окраска гумусовых горизонтов этих почв- буровато-темно-серая или серовато-бурая. По механическому составу среднесуглинистые крупнопылеватые. Карбонаты отсутствуют, слабощелочная, емкость поглощения в верхнем горизонте составляет 22,9-27,8 мг-экв на 100 г почвы [6,87,88,90].

Лугово-темно-каштановые почвы встречаются на надпойменных террасах реки Джергалан, формируются под лугово-степной растительностью в условиях дополнительного увлажнения за счет вод поверхностного стока и грунтовых вод, залегающих на глубине 3-5 м. окраска верхних гумусовых горизонтов более темная, по механическому составу средне- и тяжелосуглинистые, содержат от 4,6-5,7 % гумуса в верхнем горизонте. Почвообразующие породы-хрящеватые карбонатные суглинки, подстилаемые каменисто-галечниковыми отложениями. Реакция почвенного раствора слабощелочная (7,2-8,4). Эти почвы наиболее плодородны и используются под посевы различных сельскохозяйственных культур [6,88,87].

Горно-долинные каштановые (орошаемые и богарные) почвы встречаются на территории совхоза Каракол, Орлиное, Шапак, Учкайнар в пределах высот

1700-1750 м. По механическому составу эти почвы тяжело- и среднесуглинистые и обладают хорошей структурой. Почвообразующими породами служат пролювиальные, пролювиально-делювиальные суглинки. Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется в пределах 3,4-4,5%. Реакция почвенного раствора щелочная, емкость поглощения в верхнем горизонте равна 19-28 мг-экв на 100 г. почвы. Используются эти почвы под посевы различных сельскохозяйственных культур [6,88,87].

Горно-долинные светло-каштановые почвы встречаются небольшими площадями в районе селений Тегизчил, Тепке, Боз-Булун. Формируются в понижениях рельефа с неглубоким стоянием грунтовых вод (3-5м). По механическому составу относятся к средне- и легкосуглинистым разностям. Содержание гумуса в верхнем горизонте колеблется в пределах 2,8-3,9%. Почвы карбонатны, реакция почвенного раствора щелочная. Емкость поглощения составляет 17-22 мг-экв на 100 г почвы, нуждаются во внесении азотных, фосфорных также органических удобрений. Используются под сельскохозяйственные культуры как картофель, кормовая свекла и др. [6,88,89].

Аллювиально-луговые почвы тугайных лесов и кустарников распространены на поймах реки Джергалан, а также приозерных террасах оз.Иссык-Куль. Грунтовые воды залегают на глубине 1,0-1,5м. Растительный покров носит луговой характер. Отличаются невысоким содержанием гумуса (от 1,7 до 3,5%), небольшой карбонатностью. Реакция почвенного раствора слабо щелочная. Используются как сенокосные угодья и пастбища, местами пригодны под овощные культуры.

Луговые почвы встречаются на террасах речных пойм Джергаланского залива. Грунтовые воды залегают на небольшой глубине 1,5-2,0м Реакция слабо-щелочная. Используются как пахотные и пастбищные угодья хорошего качества [6,89,90,54].

В долинной зоне бассейна р. Джергалан широкое развитие получила овражная эрозия, распространение имеет и ветровая эрозия, но в зимний период лежит мощный снеговой покров, защищающий от выдувания почвы, в связи с

этимися обстоятельствами необходимо внедрять безотвальную обработку почвы, поперечную и контурную вспашку, глубокое рыхление под посев пропашных культур. Обработка почвы должна быть строго дифференцирована с учетом уклона местности, мощности и почвозащитной способности возделываемых культур [90].

Растительность. Климат долинной зоны бассейна р. Джергалан умеренно теплый, благоприятный для возделывания зерновых, технических культур и садоводства. Зерновые культуры представлены сортами озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) «Интенсивная», «Эритросперум 80», «Казахстан 210»; ярового ячменя (*Hordeum vulgare*) сортов «Нутанс 89», «Таалай», «Кылым», «Надя». Многолетние травы: люцерна посевная (*Medicago sativa*), эспарцет виколистный (*Onobrychis viciifolia*). По данным МСХ КР урожайность за истекший 2016 год для зерновых составила 24,7 ц/га, общая площадь сбора - 18753 га, для ячменя общая площадь сбора – 6646 га, урожайность 25,9 ц/га, для картофеля урожайность 195,6 ц/га общая площадь- 8559 га, для овощей урожайность 196,4 ц/га общая площадь сбора-13809 га, для многолетних трав урожайность 50,7 ц/га, общая площадь сбора - 10052 га, для плодово-ягодных культур урожайность 100,0 ц/га, общая площадь сбора 935 га.

Согласно материалам академика И.В. Выходцева (1956), для северного макросклона хребта Терской Ала-Тоо, в бассейне р. Джергалан характерны злаково-эфемеровые степи (55000-1500м), осоково-тростниковые болота (550 – 800м). Благоприятные почвенно-климатические условия района создают базу для интенсивного развития молочного скотоводства, виноводства, на обширных сезонных пастбищах и сенокосах-отгонного коневодства и овцеводства [87,23,52].

Осоково-тростниковые болота встречаются небольшими пятнами. Травостой образован тростником, обильно разрастаются здесь осоки (осока светлая *Carex diluta*, безжилковая *C. Similigena*, ситник Введенского *Juncus Vvedenskyi*, семиреченский *J. heptopotamicus*).

В пойме реки Джергалан часто встречаются облепиховые заросли, представленные одной формацией *Hippophae rhamnoides* L. - облепихи крушиновидной. Облепиха является неперенным спутником ивовых, тополевых и других лесов и кустарников, расположенных в поймах. Представляет собой кустарник 1-2 м высотой, с ланцетовидными зеленовато-серебристыми листьями и колючими стеблями. Обычно образует густые труднопроходимые заросли, которые перемежаются с другими сообществами. Спутниками являются различные ивы, ломонос джунгарский.

В долинной части реки Джергалан в связи с достаточным увлажнением степи занимают ограниченные пространства, в связи, с чем они более разнообразны по флористическому составу и сложной структуре и нередко закустарены. Из полукустарников распространены полыни, а из кустарников-карагана, которая образует особый тип, названный «алтыганы». Степи образованы караганово-типчаковой, полынно-типчаковой и разнотравно-типчаковой ассоциациями. Исследователи растительности Киргизии считают, что широкое распространение типчака является результатом длительного использования растительных сообществ (Советкина, 1959; Корнева, 1959; Шарашова, 1967) [23].

Караганово-типчаковая самая распространенная и занимает обширные площади, в пределах высот 1750-2000 м, в нижней части лесо-лугово-степного пояса. Кусты караганы приземистые, формируются небольшими пятнами. Доминируют типчак *Festuca valesiaca*, карагана многолистная *Caragana pleiophylla*. Наиболее часто встречаются зопник луговой *Phlomis pratensis*, кохия стелющаяся *Kochia prostrata*, полынь эстрагон *Artemisia dracunculus*, тонконог гребенчатый *Koeleria cristata*, аяния пучковая *Ajania fastigiata*, осока туркестанская *Carex turkestanica* [24,27]

Полынно-типчаковая ассоциация распространена в пределах высот 1800-2500 м, доминируют типчак и полыни, содоминантом является полынь плотная *Artemisia compacta*. Наиболее часто встречаются тимьян зеравшанский *Thymus seravschanicus*, овсяница валлиская *Festuca valesiaca*, шлемник малозубый

Scutellaria oligodonta, ковыль волосатик *Stipa capillata*, осока туркестанская *Carex turkestanica* [24,27].

Разнотравно-типчаковая ассоциация отличается более богатым флористическим составом, много видов характерных для лугов. Можно встретить следующие луговые виды: костер безостый *Bromus inermis*, мятлик луговой *Poa pratensis*, вероника ложная *Veronica spuria* и другие, помимо луговых много и степных видов: подмаренник настоящий *Galium verum*, ковыль волосатик *Stipa capillata* и другие. Выше указанная растительность имеет большое народнохозяйственное значение, так как используются в качестве кормовых угодий для всех видов сельскохозяйственных животных. [24,27].

Также характерны чийники, хотя они не занимают больших сплошных массивов. До земледельческой культуры чийники встречались более крупными массивами. Эдификатором формации является чий блестящий, обладающий широкой экологической амплитудой. Многочисленные стебли чия крупные, гладкие, очень крепкие, окутаны остатками влагалищ старых листьев. Листья длинные, узкие, жесткие, свернуты в трубочку. Метёлка длинная с мутовчато-расположенными веточками, беловатая или имеет фиолетовый оттенок. Обычно его дерновины стоят друг от друга то на большем, то на меньшем расстоянии, а между ними обитают другие виды. Чий хорошо поедается лошадьми и крупным рогатым скотом и широко используется местным населением [51].

К луговому типу растительности относятся сообщества с преобладанием многолетних травянистых растений, контактируют с различными типами растительности (ельниками, кустарниками, арчевниками, степями). Ценозообразователями являются многолетние травянистые растения, такие как ежа сборная *Dactylis glomerata*, *Brachypodium pinnatum* коротконожка перистая, костер безостый *Bromus inermis*, пырей ползучий *Elytrigia ripens*. Большой вклад в изучение лугов внесли И.В. Выходцев, Е.В. Никитина, А.Г. Головкова, Л.Н. Соболева, Е.П. Коровин, Н.Н. Пельт, Л.Е. Родин и др. Луга ежи сборной

встречаются небольшими массивами в речных долинах. Эти луга содержат большое количество злаков. Кроме ежи сборной произрастают: мятлик узколистый *Poa angustifolia*, костер безостый *Bromus inermis*, коротконожка перистая *Brachypodium pinnatum*, мятлик лесной *Poa nemoralis* и другие [24,27,75].

На склонах северной, северо-восточной экспозиций в восточной части Терской Ала-Тоо встречаются небольшие участки мятликово-ирисовых лугов. Они часто контактируют со степями, поэтому в их травостое можно встретить такие виды как: овсяница Крылова *Festuca Kryloviana*, ковыль Крылова *Stipa Krylovii*, тимopheевка степная *Phleum phleoides*. Основной фон образуют ирис короткотрубковый, мятлик узколистый, обычно их сопровождают костер безостый *Bromus inermis*, подмаренник настоящий *Galium verum*, горошек тонколистый *Vicia tenuifolia*, горечавка тянь-шаньская *Gentiana tianschanica* и другие. Ирисовые луга используются как летние и осенние пастбища, но кормовая ценность травостоя ничтожна [24,27,7].

Животные. В прибрежных зарослях облепихи сохранился фазан, здесь же встречаются зайцы, уссурийский енот (завезен в 1945 г.), ондатра (завезена в 1945г.) Для приозерной равнины характерны виды тушканчик-прыгун, суслик, слепушонок, полевой жаворонок. В предгорьях встречаются кеклики, красноухая овсянка. На обрывах гнездятся каменные воробьи, галки, черные стрижи, сизые голуби, несколько видов летучих мышей [54].

Каменноугольное месторождение Джергалан расположено на восточной оконечности Иссык-Кульской впадины в бассейне рек Каркыра, Тюп и Джергалан. Район месторождения представлен высокогорной областью северного склона хр. Тескей -Ала-Тоо, на абсолютных высотах 2300-2900 м. Рельеф представляет собой горную пересеченную местность со значительным уклоном на север. Общее понижение рельефа в районе месторождения наблюдается с юга на север от 3000-3500м до 2100-2300м.

Климатические условия месторождения суровые, характеризуются холодными продолжительными зимами и прохладными, с обильными

осадками, летними периодами. Абсолютная минимальная температура зимой - 30-35⁰ мороза, а максимальная летом 25-30⁰ тепла. Зима сопровождается сильными буранами со снежными заносами, с преобладанием западных, юго-западных и реже-северо-восточных ветров. Среднегодовое количество осадков составляет 500-700мм. По данным метеостанции Шахты «Джержалан» количество дней в году с осадками - 91, продолжительность безморозного периода 120-140 дней, дней с отрицательными температурами - 180. Снежный покров полностью устанавливается с середины октября до конца ноября, таяние его заканчивается в начале мая. Отмечается большая высота снежного покрова, в среднем составляет 0,8-1,0 м. Глубина промерзания почвы достигает 1,0 м [125].

По сейсмичности район месторождения относится к области девятибалльных землетрясений по 12-ти бальной шкале Рихтера. В восточной части месторождения часты оползни, в южной карстовые явления.

В геологическом строении месторождения принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские образования [125].

Добыча угля на месторождении Джержалан ведется с 1930 года, вначале мелкими штольнями, затем шахтным способом. Всего выделено 10 пластов (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X), пропластков и линз угля. Пласты (пласты-геологическое тело) IV, V имеют промышленное значение, залегают на расстоянии 7,0м.

По внешнему виду угли полуматовые, матовые и реже полублестящие, крепкие и вязкие. Наиболее распространенный тип углей, матовый (А.И. Гинзбург 1947г.) Изучением углей занимались О.Д. Русанова (1932г.), Ю.М. Кузичкина (1939г.), А.И. Гинзбург (1941 и 1947гг.) и Е.Г. Луговцева (1948г.)

Определение элементного состава, зольность и гуминовых кислот окисленных углей проведено в лаборатории Химии угля Института Органической химии А.Н. Кыргызской ССР управлением геологии Кыргызской ССР в 1962-63гг. Зольность составляет 11,61 до 12,5%; удельная теплота сгорания от 31,6-31,7 Мдж/кг.

Изучение химических свойств углей проводилось Г.В. Харитоновым (1946-48гг.), Н.И. Назаровой (1976г.) и лабораторией химии угля Института органической химии АН Кыргызской ССР, Топливной лабораторией Фрунзенского политехнического института.

Смолы содержат много фенолов, что позволяет рекомендовать их для переработки с целью получения органических соединений. Первичный газ высококалорийный, много предельных углеводородов, CO_2 и водорода. Полукокс угля, полученный при температурах 600-800⁰, является эффективным сырьем для производства ароматических кислот, используемых для синтеза полимерных материалов, физиологических активных веществ, модификаторов и стабилизаторов полимеров и др.

Из потенциально ценных элементов в углях установлены повышенные концентрации цинка (СКВ. № 65-128 г/т угля) и свинца (СКВ. № 32-87 г/т угля), но представляют только минералого-геохимический интерес. Добываемый из шахты уголь используется главным образом для топлива [125].

Икичатское месторождение расположено на северо-восточных отрогах Терской хребта, на водоразделе рек Туз-Суу и Ики-Чат, в 15 км от поселка и шахты Джергалан, на абсолютных высотах 2400-2700м. Единственной рекой, протекающей в ущелье является р.Ики-Чат. Территория принадлежит к бассейну р.Джергалан.

Месторождение открыто в 1950 году. Длина рудного горизонта более 1,3 км, ширина 0,5 км. Свинцовое оруднение образует пластовую залежь, приуроченную к крупно- и микрозернистым известнякам, залегающими в 8-12 м от основания свиты. Пачка рудоносных пород разделяется на две залежи - верхнюю и нижнюю. Наиболее выдержана нижняя пачка. Содержание свинца в нижней залежи от 2,10 до 5,26%, в верхней от 1,20 до 2,73%. Кроме свинца, в рудах Икичатского месторождения содержится серебро (50-60 г/т), из рудных минералов встречаются встречаются сфалерит, пирит галенит, сфалерит, марказит, халькопирит, блеклые руды [113,91,103].

ГЛАВА II

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Объект исследования

С учетом рельефа горной местности, особенностями почвенно-растительного покрова территория бассейна реки Джергалан условно была разделена на две зоны: 1) высокогорная зона, включающая территории свинцового месторождения «Ики-Чат» и каменно-угольного месторождения «Джергалан»; 2) долинная зона, являющаяся земледельческим районом Иссык-Кульской области, где широко возделываются сельскохозяйственные культуры и развито животноводство.

В высокогорной зоне бассейна реки Джергалан было заложено 12 контрольных участков, 9 на территории свинцового месторождения «Ики-Чат» (табл.2.1, рис.2.1), 3 на территории каменно-угольного месторождения «Джергалан» (табл.2.2,рис.2.2), в качестве условного контроля был выбран участок ниже по течению р. Джергалан(рис.2.3). В долинной зоне бассейна р. Джергалан было заложено 10 контрольных участков, охватывающие агроэкосистемы, животноводческие комплексы и населенные пункты (табл.2.3,рис.2.4).

Для эколого-биогеохимических исследований с каждого контрольного участка были отобраны объединенные пробы почв гумусового слоя (0-20 см). При отборе почвенных образцов использовалась классификация почв, принятая при составлении почвенной карты Киргизской ССР. Исследования по изучению почв данного региона детально отражены в работах И.А. Асанбекова (1971), А.М. Мамытова (1998). Отбор проб почв производился согласно ГОСТ 28168-89 [89,6].

Таблица 2.1-Контрольные участки свинцового месторождения «Ики-Чат»

№	Координаты			
	Широта	Долгота	Высота над уровнем моря (м)	Тип почвы
1	N 42°59'284	E 79°02'164	2458	Горно-лесные еловых лесов
2	N 42°59'056	E 79°02'290	2659	Горно-лесные еловых лесов
3	N 42°58'792	E 79°02'477	2812	Горно-лесные еловых лесов
4	N 42°58'536	E 79°02'780	2746	Горно-лесные еловых лесов
5	N 42°58'022	E 79°03'048	2804	Горно-лесные еловых лесов
6	N 42°59'119	E 79°03'110	2859	Горно-лесные еловых лесов
7	N 42°34'488	E 79°01'498	2781	Горно-лесные еловых лесов
8	N 42°35'152	E79°02'051	2632	Горно-лесные еловых лесов
9	N 42°58'483	E79°03'889	2671	Горно-лесные еловых лесов



Рис. 2.1. Карта-схема контрольных участков отбора проб почв и растений свинцового месторождения «Ики-Чат»

Таблица 2.2- Контрольные участки шахты «Джергалан»

№	Контрольные участки		Координаты			
			Широта	Долгота	Высота над уровнем моря (м)	Тип почвы
1	Шахта Жыргалан	У входа в штольню	N42°36.383'	E 79°01.057'	2269	Горные - чернозем новидные
2		В окрестностях штольни	N42°36.414'	E 79°01.045'	2271,1	Горные - чернозем новидные
3		Рядом с отвалами угленосных пород	N42°36.384'	E 79°00.948'	2245,8	Горные - чернозем новидные
4	Контроль	Ниже по течению р.Джергалан	N42°61.465'	E 79°00.220'	2117,8	Горные - чернозем новидные

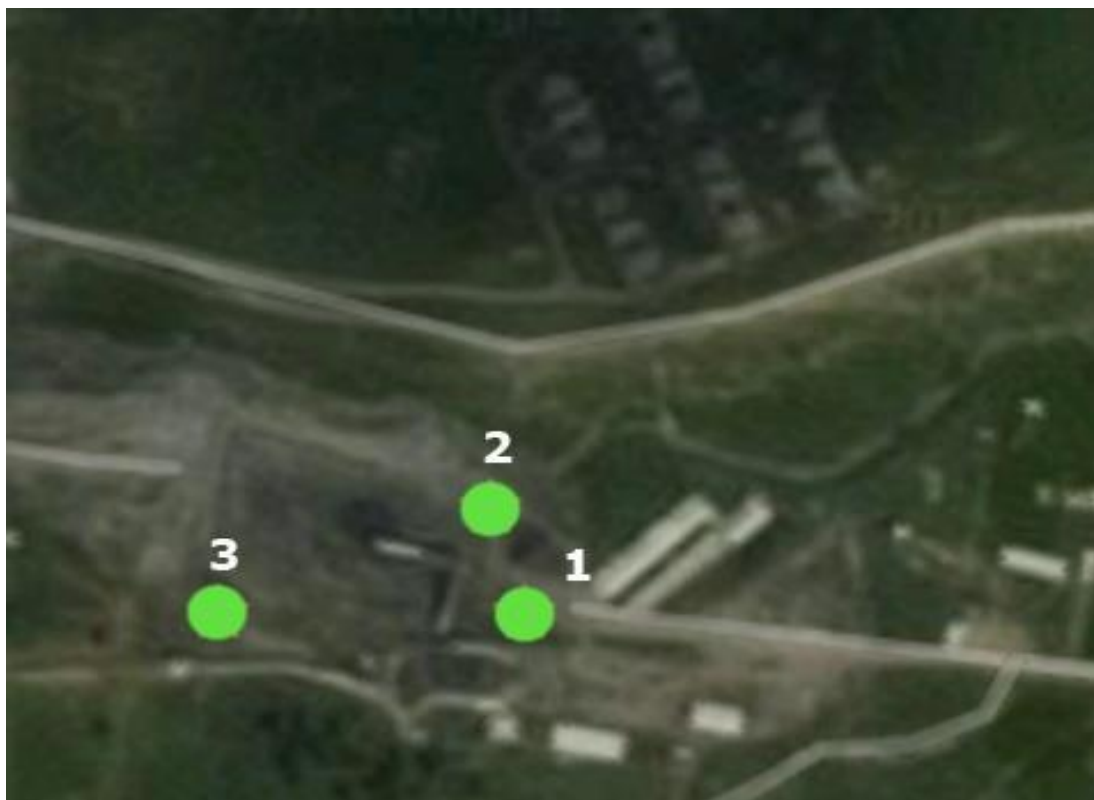


Рис. 2.2. Карта-схема контрольных участков отбора проб почв и растений шахты «Джержалан»



Рис. 2.3. Карта-схема контрольного участка ниже по течению р.Джержалан

Таблица 2.3- Контрольные участки долинной зоны р.Джержалан

№	Координаты				
	Точки отбора	Широта	Долгота	Высота над уровнем моря (м)	Тип почвы
1	с.Советское	N42°39.206'	E 78°53.070'	1892,3	Горно-долинные темно-каштановые
2	с. Ак-Булун	N42°37.817'	E 78°49.721'	1831,2	Горно-долинные темно-каштановые
3	с. Качыбек	N42°36.941'	E 78°44.864'	1754,1	Горно-долинные темно-каштановые
4	с.Нововознесеновка	N42°35.473'	E 78°44.381'	1782,7	Горно-долинные темно-каштановые
5	с. Отрадное	N42°35.385'	E 78°38.937'	1723,8	Горно-долинные каштановые
6	с. Орлиное	N42°35.900'	E 78°32.406'	1666,7	Лугово-светло-каштановые
7	с. Каракол	N42°35.632'	E 78°31.497'	1673,7	Горно-долинные каштановые
8	с. Тепке	N42°36.010'	E 78°24.300'	1681,7	Горно-долинные светло-каштановые
9	с. Боз-Булун	N42°34.750'	E 78°22.610'	1666,8	Горно-долинные светло-каштановые
10	Дачи (с.Михайловка)	N42°36.030'	E 78°19.829'	1607,5	Аллювиальные луговые тугайных лесов и кустарников

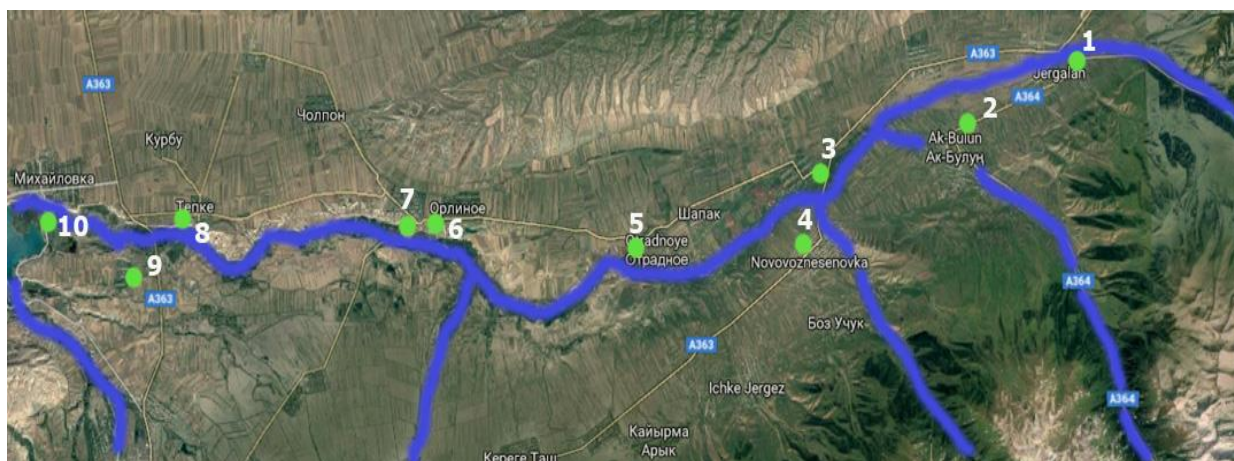


Рис. 2.4. Карта-схема контрольных участков отбора проб почв и растений долинной зоны бассейна р.Джержалан

Разнообразие физико-географических условий обуславливает разнообразный растительный покров. Согласно материалам академика И.В. Выходцева (1956) наиболее распространенными типами растительности для высокогорной зоны бассейна р. Джержалан являются леса около 70% (от всей территории, занятой естественной растительностью), которые представлены одной формацией *Picea schrenkiana*. Характерным для района является наличие значительных площадей высокотравных лугов около 55% [24].

При определении флористического состава и выделении экологических элементов растительных сообществ использованы литературные источники: «Флора СССР», тт. I - XXX (1934-1964), «Флора Киргизской ССР» тт. I - XI (1950-1965). Летняя флора высокогорной зоны бассейна р. Джержалан (с 20 июля по 25 июля 2014г) разнообразна. Здесь зафиксировано свыше 55 видов цветковых растений, относящихся к 39 родам и 28 семействам. Наиболее крупными семействами по количеству родов и видов являются: *Asteraceae*, *Ranunculaceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Polygonaceae*, которые в общем, характерны для всех регионов Тянь-Шаня (табл. 2.4). Видовой состав древесных растений незначителен, составляет 1,1% флоры исследуемой территории. Многолетние травянистые растения наиболее многочисленны – 96,15%, кустарники составляют – 2,75% [127,128]

Таблица 2.4. Флористический состав растительного покрова высокогорной зоны бассейна р. Джергалан

№	Латинское	Русское	Жизненная форма растений
1.	<i>Aconitum leucostomum</i>	Аконит белоустый	трава
2.	<i>Aconitum soongoricum</i>	Аконит джунгарский	трава
3.	<i>Aconitum nemorum</i>	Аконит лесной	трава
4.	<i>Alopecurus pratensis</i>	Лисохвост луговой	трава
5.	<i>Aquilegia atrovinosa</i>	Водосбор темно-пурпуровый	трава
6.	<i>Angelica brevicaulis</i>	Дудник короткостебельный	трава
7.	<i>Dactylis glomerata</i>	Ежа сборная	трава
8.	<i>Dianthus hoeltzeri</i>	Гвоздика Гельцера	трава
9.	<i>Epilobium subnivale</i>	Кипрей высокогорный	трава
10.	<i>Hieracium aurantiacum</i>	Ястребинка оранжево-красная	трава
11.	<i>Galium aparine</i>	Подмаренник цепкий	трава
16.	<i>Geranium pratense</i>	Герань луговая	трава
17.	<i>Cerastium bungeanum</i>	Ясколка Бунге, серповидная	трава
18.	<i>Cicerbita azurea</i>	Цицербита лазоревая	трава
19.	<i>Cirsium arvense</i>	Бодяк полевой	трава
20.	<i>Cirsium sairamense</i>	Бодяк Сайрамский	трава
21.	<i>Campanula glomerata</i>	Колокольчик сборный	трава
22.	<i>Cerastium cerastoides</i>	Ясколка трехстолбиковая	трава
23.	<i>Codonopsis clematidea</i>	Кодонопсис ломоносовидный	трава
24.	<i>Inula britannica</i>	Девясил британский	трава
25.	<i>Inula rhizocephala</i>	Девясил корнеглавый	трава
26.	<i>Juniperus pseudosabina</i>	Можжевельник ложноказацкий	кустарник

27.	<i>Juniperus sabina</i>	Можжевельник казацкий	кустарник
28.	<i>Juniperus sibirica</i>	Можжевельник сибирский	кустарник
29.	<i>Ligularia alpigena</i>	Бузульник высокогорный	трава
30.	<i>Ligularia heterophylla</i>	Бузульник разнолистный	трава
31.	<i>Lonicera karelinii</i>	Жимолость Карелина	кустарник
32.	<i>Lonicera microphylla</i>	Жимолость мелколистная	кустарник
33.	<i>Matricaria inodora</i>	Ромашка непахучая	трава
34.	<i>Origanum vulgare</i>	Душица обыкновенная	трава
35.	<i>Papaver croceum</i>	Мак оранжевый	трава
36.	<i>Parnassia laxmanni</i>	Белозор Лаксманна	трава
37.	<i>Picea schrenkiana</i>	Ель Шренка	дерево
38.	<i>Plantago major</i>	Подорожник большой	трава
39.	<i>Polemonium caeruleum</i>	Синюха голубая	трава
40.	<i>Polygonum viviparum</i>	Горец живородящий	трава
41.	<i>Polygonum nitens</i>	Горец блестящий	трава
42.	<i>Rhodiola linearifolia</i>	Родиола линейнолистная	трава
43.	<i>Rumex paulsenianus</i>	Щавель Паульсена	трава
44.	<i>Sanguisorba alpina</i>	Кровохлебка альпийская	трава
45.	<i>Scabiosa alpestris</i>	Скабиоза альпийская	трава
46.	<i>Silene vulgaris</i>	Смолевка обыкновенная	трава
47.	<i>Solidago dahurica</i>	Золотарник даурский	трава
50.	<i>Thalictrum minus L.</i>	Василистник малый	трава
51.	<i>Trifolium pratense</i>	Клевер луговой	трава
52.	<i>Trifolium repens</i>	Клевер ползучий	трава
53.	<i>Trollius altaicus</i>	Купальница алтайская	трава
54.	<i>Erigeron aurantiacus</i>	Мелколепестник оранжевый	трава
55.	<i>Veratrum lobelianum</i>	Чемерица Лобеля	трава

Долинная зона бассейна реки Джергалан является сельскохозяйственным районом Иссык-Кульской области, где широко возделываются сельскохозяйственные культуры: пшеница, ячмень, картофель, многолетние травы и др. Зерновые культуры были представлены сортами озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) «Интенсивная», «Эритросперум 80», «Казахстан 210»; ярового ячменя (*Hordeum vulgare*) сортов «Нутанс 89», «Таалай», «Кылым», «Надя». Многолетние травы: люцерна посевная (*Medicago sativa*), эспарцет виколистный (*Onobrychis viciifolia*).

Пробы растений были отобраны на тех же участках, где был произведен отбор проб почв, согласно установленных методических рекомендаций [41,110].

В течение года расход воды в реке Джергалан подвержен значительным изменениям, наибольшая его величина приходится на август (45 м³/с), наименьшая – март (12,9 м³/с) [56]. Отбор проб воды соответственно был произведен в период межени (март 2014, 2015гг.) и в период максимального поверхностного стока (август 2014, 2015гг.). Всего было выбрано 7 пунктов отбора проб воды: 1 район поселка Шахта; 2 район села Советское; 3 место слияния реки Тюрген-Ак-Суу с р. Джергалан; 4 район с. Отрадное; 5 место слияния реки Ак-Суу с р. Джергалан; 6 район курорта Джергалан; 7 устье реки Джергалан. Были отобраны разовые пробы воды согласно требований ГОСТов [41,29,38]. В местах отбора проб воды был произведен отбор проб илисто-глинистых фракций донных осадков (табл. 2.5., рис. 2.5).

Таблица 2.5-Контрольные участки отбора проб воды и илисто-глинистых фракций донных отложений р. Джергалан

№	Точки отбора проб	Координаты		
		Широта	Долгота	Высота
1	р.Джергалан (пос. Шахта)	N 42°61.484'	E 78°53.070'	2219,2
2	р.Джергалан (с.Советское)	N 42°65.333'	E 78°88.437'	1892,3

3	р.Джержалан (р.Тургень-Ак-Суу)	N 42°62.805'	E 78°77.837'	1776,4
4	р.Джержалан (с. Отрадное)	N 42°58.417'	E 78°64.511'	1723,8
5	р.Джержалан (р. Ак-Суу)	N 42°58.919'	E 78°54.396'	1706,6
6	р.Джержалан (курорт Джержалан)	N 42°59.300'	E 78°38.596'	1635,8
7	р.Джержалан (устье)	N 42°60.053'	E 78°33.090'	1607,5

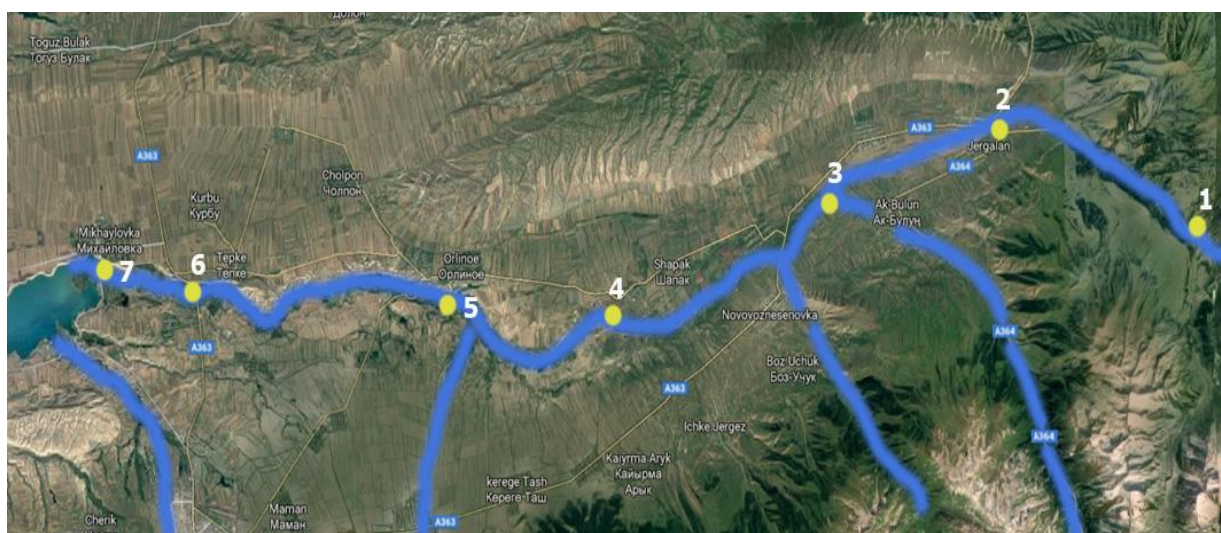


Рис. 2.5. Карта-схема контрольных участков отбора проб воды и донных отложений р. Джержалан

Образцы кисти хвостов коров и овец были отобраны в 3 пунктах: в высокогорной зоне бассейна р.Джержалан (посёлок Шахта), долинной зоне (с. Сары-Камыш) и устьевой зоне (с. Михайловка) согласно методических рекомендаций С.П. Замана (2006) С.Ф. Тютикова (2016) [46,123].

Для определения содержания химических элементов в кисти волос коров и овец Джержаланского региона подбиралась выборка, состоящая из 18 взрослых здоровых животных. Длина волос кисти хвоста коров составляла 20-30 см.

После отмывания пробы высушивались в сушильном шкафу и разрезались на фрагменты длиной 5-10 мм. Далее образцы волос озолялись методом сухой минерализации.

Для радиоэкологических исследований были отобраны пробы почв с 11 контрольных участков (табл. 2.6, рис. 2.6).

Таблица 2.6 - Контрольные участки отбора проб почвы для радиоэкологических исследований бассейна р. Джергалан

№	Точки отбора проб		Координаты		
			Широта	Долгота	Высота над уровнем моря (м)
1	Территория предприятия	У входа в штольню	N42°36.383'	E 79°01.057'	2269
2		В окрестностях штольни	N42°36.414'	E 79°01.045'	2271,1
3		Рядом с отвалами угленосных пород	N42°36.384'	E 79°00.948'	2245,8
4	Долинная зона	с.Советское	N42°39.206'	E 78°53.070'	1892,3
5		с. Ак-Булун	N42°37.817'	E 78°49.721'	1831,2
6		с. Качыбек	N42°36.941'	E 78°44.864'	1754,1
7		с.Нововознесеновка	N42°35.473'	E 78°44.381'	1782,7
8		с.Отрадное	N42°35.385'	E 78°38.937'	1723,8
9		с.Орлиное	N42°35.900'	E 78°32.406'	1666,7
10		с.Каракол	N42°35.632'	E 78°31.497'	1673,7
11		с.Тепке	N42°36.010'	E 78°24.300'	1681,7
12		с.Боз-Булун	N42°34.750'	E 78°22.610'	1666,8
13	Устье	Дачи (с.Михайловка)	N42°36.030'	E 78°19.829'	1607,5



Рисунок 2.6. Карта-схема контрольных участков отбора проб почвы для радиоэкологических исследований бассейна р. Джергалан.

Разовые пробы воды для радиоэкологических исследований были отобраны с 6 пунктов наблюдения. Места отбора проб представлены в таблице 2.7 и рисунке 2.7.

Таблица 2.7- Места отбора проб воды р. Джергалан для радиоэкологических исследований

№	Точки отбора проб	Координаты		
		Широта	Долгота	Высота над уровнем моря (м)
1	р.Джергалан (пос. Шахта)	N 42°61.484'	E 78°53.070'	2219,2
2	р.Джергалан (с.Советское)	N 42°65.333'	E 78°88.437'	1892,3
3	р.Джергалан (р.Тургень-Ак-Суу)	N 42°62.805'	E 78°77.837'	1776,4
4	р.Джергалан (с. Отрадное)	N 42°58.417'	E 78°64.511'	1723,8
5	р.Джергалан (р. Ак-Суу)	N 42°58.919'	E 78°54.396'	1706,6
6	р.Джергалан (устье)	N 42°60.053'	E 78°33.090'	1607,5



Рис. 2.7. Карта-схема контрольных участков отбора проб воды для радиозэкологических исследований

Места отбора проб илисто-глинистых фракций донных отложений р. Джергалан представлены в таблице 2.8 и рисунке 2.8

Таблица 2.8-Контрольные участки отбора проб илисто-глинистых фракций донных отложений р. Джергалан для радиозэкологических исследований

№	Точки отбора проб	Координаты		
		Широта	Долгота	Высота над уровнем моря (м)
1	р.Джергалан (пос. Шахта)	N42°61.412'	E 79°00.324'	2219,2
2	р.Джергалан (р.Тургень-Ак-Суу)	N42°62.780'	E 78°77.816'	1776,4
3	р.Джергалан (р. Ак-Суу)	N42°58.896'	E 78°54.437'	1706,6
4	р.Джергалан (устье)	N42°60.051'	E 78°33.089'	1607,5



Рис. 2.8. Карта-схема контрольных участков отбора проб донных отложений р. Джергалан для радиоэкологических исследований

2.2 Методы исследования

Определение химических элементов в пробах объектов окружающей среды было проведено методом спектрального анализа в центральной лаборатории Государственного агентства геологии и минеральных ресурсов КР (методика ОМГ6 – 01) [48]. Дополнительные определения содержаний тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, As) в пробах было проведено методом атомной-абсорбции на спектрометре МГА-915 в лаборатории биогеохимии и радиоэкологии Биолого-почвенного института НАН КР [92,93,94,37,82,104].

Общий анализ почвы был проведен в Республиканской почвенно-агрохимической станции следующими методами: содержание гумуса почвы по Тюрину, механический состав почвы по Качинскому, pH по методическим указаниям ЦИНАО, валовый азот, фосфор и калий по Мещерякову, емкость поглощения почв методом Бобко-Аскинази, обменный фосфор и калий по Мачигину, анализ водной вытяжки по ГОСТу 26424-25-26-27-28-85 [30,76,31,32,33,34,35,36].

Для проведения гамма – съемки местности использовался дозиметр – радиометр ДКС-96. Измерения проводились в соответствии с инструкциями МАГАТЭ по наземному обследованию радиационной обстановки на высоте 0,1

и 1 метр от поверхности земли. Согласно техническим инструкциям дозиметров, измерения в одной точке проводились не менее трех раз, затем определяли среднеарифметические значения [37].

Определение радионуклидов в пробах почвы, воды донных отложениях было проведено в лаборатории биогеохимии и радиоэкологии Биолого-почвенного института НАН КР. Для определения суммарной альфа и бета-активности проб воды использовался альфа-бета радиометр УМФ-2000 [104]. Для определения изотопного состава радионуклидов в пробах почв и донных отложений был использован гамма спектрометр “Canberra” (модель GX4019 с программным обеспечением Genie-2000 S 502, S501 RUS) [82,104].

ГЛАВА III

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Содержание химических элементов в почвенно-растительном покрове свинцового месторождения «Ики-Чат»

Джергаланская группа месторождений расположена на северных склонах хр. Терской Ала-Тоо в 90 км к северо-востоку от г. Каракол. В геологическом строении района Джергаланских месторождений принимают участие осадочные, в различной степени метаморфизованные отложения и изверженные породы. По условиям залегания и морфологии рудных тел известные свинцовые месторождения района разделены на две группы: жильные и пластообразные. В группу пластообразных месторождений, залегающих среди известняков, входит наибольшее число месторождений (Ики-Чат, Туз-Су, Чаар-Кудук, Таш-Тюбе, Уч-Кашка Южное, Джергалан свинцовое, Каркыра) [10,12].

Свинцовое оруденение месторождения «Ики-Чат» образует пластовую залежь, приуроченную к крупно- и микрозернистым известнякам. Горизонт безрудных известняков мощностью 0,4-0,6м разделяет рудную залежь на две пачки: нижнюю и верхнюю. Наиболее выдержана нижняя пачка. Мощность пачек колеблется от 1,02м до 8,85м. Длина рудного горизонта более 1,3 км, ширина – 0,4-0,5 км. Основная масса руды представлена полосчато-вкрапленным типом руд в известняках. Главным рудообразующим минералом является галенит, кроме него встречаются сфалерит, халькопирит, марказит, пирит и др. Содержание свинца в нижней пачке составляет 2,10 - 5,27%, в верхней от 1,20 до 2,73%. Кроме свинца, в рудах содержится серебро, количество которого в среднем составляет 50-60 г/т. Содержание меди обычно находится в пределах десятых долей процента, редко превышая 1% [25,103].

Почвенный покров района месторождения «Ики-Чат» представлен одним типом почв горно-лесными еловых лесов. Выделены два подтипа: 1) горно-лесные темноцветные еловых лесов, 2) горно-лесные темноцветные

арчевых лесов. Горно-лесные темноцветные почвы еловых лесов встречаются на крутых горных склонах северной, северо-западной и северо-восточной экспозиций в пределах высот 2400-2636 м над уровнем моря. Они развиваются под тянь-шанской елью. Подлесок образован рябиной, шиповником, жимолостью, кизильником. Травяной покров представлен мятликово-разнотравно-ежовой, гераниево-мятликовой растительностью. Верхняя граница ельников представляет собой почти отвесные обнажения скал, выходы коренных пород. Формируются почвы на элювии и делювии гранитов, доломитов, известняков, сланцев, песчаников [89,90].

Горно-лесные темноцветные почвы арчевых лесов распространены по северным, западным, южным, экспозициям. Арча представлена стелющейся формой. Травяной покров состоит из разнотравно-флемисово-манжетковой растительности [24].

Почвы еловых лесов изучаемого района имеют большое почвозащитное (противоэрозионное) и водорегулирующее значение, однако в настоящее время они подвержены антропогенному воздействию: пастбищной эрозии, видны тропы, по корням некоторых деревьев, вырубка деревьев, размытость склонов, ярко выражена колеиная (техническая) эрозия, имеются канавы и отвалы вскрышных пород проведенных геологоразведочных работ [57,59,64,71].

Результаты общего анализа горно-лесных почв еловых лесов представлены в таблице 3.1. Содержание гумуса в почвах среднее (4,32-4,58%), pH почвенного раствора 6,50 - нейтральная, местами слабощелочная pH = 8,10. Данные почвы в достаточной степени обеспечены общим азотом (0,169-0,181%), фосфором (0,115-0,148%) и калием (1,92-2,01%). Кларк концентрации азота составил (K_k 1,69-1,81), фосфора (K_k 1,44-1,85), калия (K_k 1,41-1,48). Почвы содержат среднее количество подвижных форм фосфора (30,0-34,8 мг/кг), калия (170,0-280,0 мг/кг). Почвы слабокарбонатные (0,88-1,41%). Емкость поглощения средняя (22,4 -27,0 мг/экв на 100 г). Механический состав средне и тяжело суглинистый. Сумма частиц (<0,01 мм) колеблется в пределах 46,64-47,41% (табл. 3.2). В составе механических фракций значительную долю

занимает мелкий песок (0,25-0,05 мм) – 14,90-19,61%, меньше средний песок (1,0-0,25 мм) – 4,02-4,60%. Повышено содержание крупнопылеватых частиц (0,05-0,01 мм) – 28,38-34,44%, меньше средней (0,01-0,005 мм) – 11,56-12,32% и мелкой пыли (0,005-0,001 мм) – 17,32-17,40%, больше илистых частиц (<0,001 мм) – 16,92-18,53% [57,59,64].

Результаты анализов по содержанию микроэлементов в пробах почв свинцового месторождения «Ики-Чат» представлены в таблице 3.3. Их условно можно разделить на четыре основные группы:

1. Элементы, содержание которых в почвах ниже кларковых значений: Mn, Ni, Ti, V, Cr, Ga, Y, Be, Sr, Ba.
2. Элементы, содержащиеся на уровне кларков: Zr, Li, Co, Ag, Mo.
3. Элементы, содержание которых превышает установленные кларки: Pb, Cu, Zn.

Особый интерес представляет 3 группа микроэлементов содержания, которых выше кларковых значений в почве [58,59,71].

Свинец относится к халькофильным элементам. Его среднее содержание в земной коре $1,6 \times 10^{-3}$ %. Мировые запасы свинца более 220 млн.т., а подтвержденные – около 80 млн.т. Наиболее крупные запасы в Австралии, Канаде и США. Мировое производство металла – 5-6 млн.т. Около 65% свинца используется для производства аккумуляторов. Главным минералом свинца является галенит, на его долю приходится свыше 90% запасов. В природе содержание свинца зависит от состава материнских пород. В почве свинец содержится в количестве 1×10^{-3} % [19,40,55,59].

Как видно из данных таблицы 1, содержание свинца в горно-лесных темноцветных почвах арчевых лесов (точки 2, 3, 4, 6) варьирует в пределах $0,4 - 2 \times 10^{-3}$ %, при среднем $1,3 \times 10^{-3}$ %. Повышенные значения определены для точки 6 (2×10^{-3} %), что в 2 раза превышает кларк для почв. ($K_k=2$) [57,58,59].

Таблица 3.1 - Показатели общего анализа почв района свинцового месторождения «Ики-Чат»

Подтип почвы	pH	CO ₂ , %	Гумус, %	Емкость поглощения мг-экв. на 100 гр. почвы	Поглощен. Na мг-экв.	Азот общий, %	Подвижная форма фосфора, мг/кг	Обменный калий, мг/кг	Валовой	
									фосфор, %	калий, %
	(M±m)									
Горно-лесные темноцветные арчевых лесов	6,50±0,5	0,88±0,1	4,58±0,3	27,0±3,1	0,10±0,01	0,181±0,02	30,0±2,8	170,0±15	0,115±0,01	1,92±0,2
Горно-лесных темноцветных еловых лесов	8,10±0,7	1,41±0,1	4,32±0,3	22,4±2,5	0,20±0,02	0,169±0,02	34,8±3,2	280,0±19	0,148±0,01	2,01±0,2

Таблица 3.2 - Механический и микроагрегатный состав почв района свинцового месторождения «Ики-Чат»

Подтип почвы	Глубина взятия образца (см)	Содержание фракций % (M±m) размер частиц, мм							Сумма частиц <0,01
		>1,0	1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	
Горно- лесные темноцветн ые арчовых лесов	0-20		4,02±0,3	14,90±1,5	34,44±2,9	12,32±1,1	17,40±1,6	16,92±1,5	46,64
Горно- лесных темноцветн ых еловых лесов	0-20		4,60±0,4	19,61±1,7	28,38±2,4	11,56±1,0	17,32±1,6	18,53±1,7	47,41

Таблица 3.3- Содержание микроэлементов в почвах района свинцового месторождения «Ики-Чат»

№ проб	Подтип почвы	(Pb) n×10 ⁻³ %	(Cu) n×10 ⁻³ %	(Zn) n×10 ⁻³ %	(Mn) n×10 ⁻² %	(Ni) n×10 ⁻³ %	(Co) n×10 ⁻⁴ %	(Ti) n×10 ⁻¹ %	(V) n×10 ⁻² %	(Cr) n×10 ⁻² %	(Mo) n×10 ⁻⁴ %
		(M±m)									
т.2	Горно-лесные темноцветные арчовых лесов	1,5±0,55	5±1,15	7±0,88	4±0,76	2±0,8	9±0,8	4±0,76	0,9±0,61	0,4±0,41	1,5±0,66
т.3		1,2±0,58	4±0,61	4±0,85	5±0,8	1,5±0,71	9±0,76	4±0,71	0,9±0,62	0,3±0,29	2±0,8
т.4		0,4±0,25	5±0,49	3±0,7	1,5±0,56	1,5±0,89	7±0,8	4±0,94	0,5±0,13	0,4±0,51	2±0,53
т.6		2±0,65	5±0,6	12±0,79	5±0,58	4±0,71	9±0,49	4±0,5	1,2±0,61	0,5±0,42	2±0,46
	Среднее	1,3	4,7	6,5	3,9	2,2	8,5	4	0,9	0,4	1,9
т.1	Горно-лесных темноцветных еловых лесов	1,5±0,66	5±0,54	9±0,8	5±0,85	4±0,85	9±1,4	4±0,76	1,2±0,64	0,5±0,28	2±0,85
т.5		2±0,79	3±0,48	5±0,83	3±0,68	1,2±0,93	4±1,1	3±0,9	0,4±0,25	0,3±0,2	3±0,79
т.7		1,2±0,49	3±0,4	4±0,71	12±0,5	2±,3	7±1,01	3±0,75	0,9±0,66	0,4±0,25	2±0,99
т.8		7±1,25	5±0,61	15±0,86	9±0,84	4±1,09	12±0,5	4±0,8	1,2±0,89	0,5±0,3	3±1,58
т.9		15±0,9	5±0,8	7±0,6	7±0,5	4±0,3	12±0,8	4±0,3	0,5±0,10	0,4±0,10	4±0,30
	Среднее	5,34	4,2	8	5,2	3	6,8	3,6	0,84	0,42	2,8

Продолжение табл. 3.3

№ проб	Подтип почвы	(Zr) $n \times 10^{-2}\%$	(Ga) $n \times 10^{-3}\%$	(Y) $n \times 10^{-3}\%$	(Be) $n \times 10^{-4}\%$	(Sr) $n \times 10^{-2}\%$	(Ba) $n \times 10^{-2}\%$	(Li) $n \times 10^{-3}\%$	(Sc) $n \times 10^{-4}\%$	(Ag) $n \times 10^{-4}\%$	(P) $n \times 10^{-2}\%$
		(M±m)									
т.2	Горно-лесные темноцветные арчовых лесов	3±0,65	0,9±0,8	4±0,78	3±0,88	3±0,85	3±0,8	3±1,5	20±1,2	0,5±0,4	2±0,85
т.3		3±0,79	0,9±0,65	4±0,57	2±0,6	2±0,88	2±0,66	3±0,46	20±0,89	0,2±0,08	2±0,71
т.4		4±0,65	0,9±0,84	4±0,86	2±1,0	4±1,4	4±0,89	4±0,9	20±0,8	0,3±0,2	1±1,74
т.6		3±0,48	0,9±0,78	4±0,94	2±1,1	3±0,9	4±0,4	4±0,48	20±0,76	0,4±0,44	1±0,61
	Среднее	3,2	0,9	4	2,2	3	3,2	3,5	20	0,35	1,5
т.1	Горно-лесных темноцветных еловых лесов	3±0,48	0,9±0,48	4±1,3	4±0,88	2±0,5	2±0,73	3±0,69	20±0,85	1,4±0,56	1±0,6
т.5		2±0,84	0,7±0,56	3±0,45	3±0,78	3±0,65	2±0,79	4±0,73	20±0,78	0,8±0,42	2±0,75
т.7		3±0,79	0,7±0,36	4±0,9	5±0,45	3±0,69	2±0,8	3±0,71	20±0,8	1,6±0,56	1±0,59
т.8		4±0,98	0,7±0,6	4±0,76	3±0,43	3±0,73	4±0,72	4±0,65	20±0,76	2,3±0,69	2±0,69
т.9		2±0,1	1,5±0,12	4±0,3	7±0,6	4±0,3	12±0,9	4±0,3	7±0,6	1,2±0,2	2,5±0,3
	Среднее	2,8	0,9	3,8	4,4	3	4,4	3,6	17,4	1,46	1,7

Содержание свинца в горно-лесных темноцветных почвах еловых лесов (точки 1, 5, 7, 8, 9) варьирует в пределах $1,2 - 15 \times 10^{-3}\%$, при среднем $5,3 \times 10^{-3}\%$. Значения точек: 8 ($7 \times 10^{-3}\%$) и 9 ($15 \times 10^{-3}\%$), превышают кларки в 7-15 раз ($K_k=7-15$). Свинец содержится в горно-лесных темноцветных почвах еловых лесов в 4,1 раза выше, чем в почвах арчевых лесов (рис.3.1)[59,61,62,64,71].

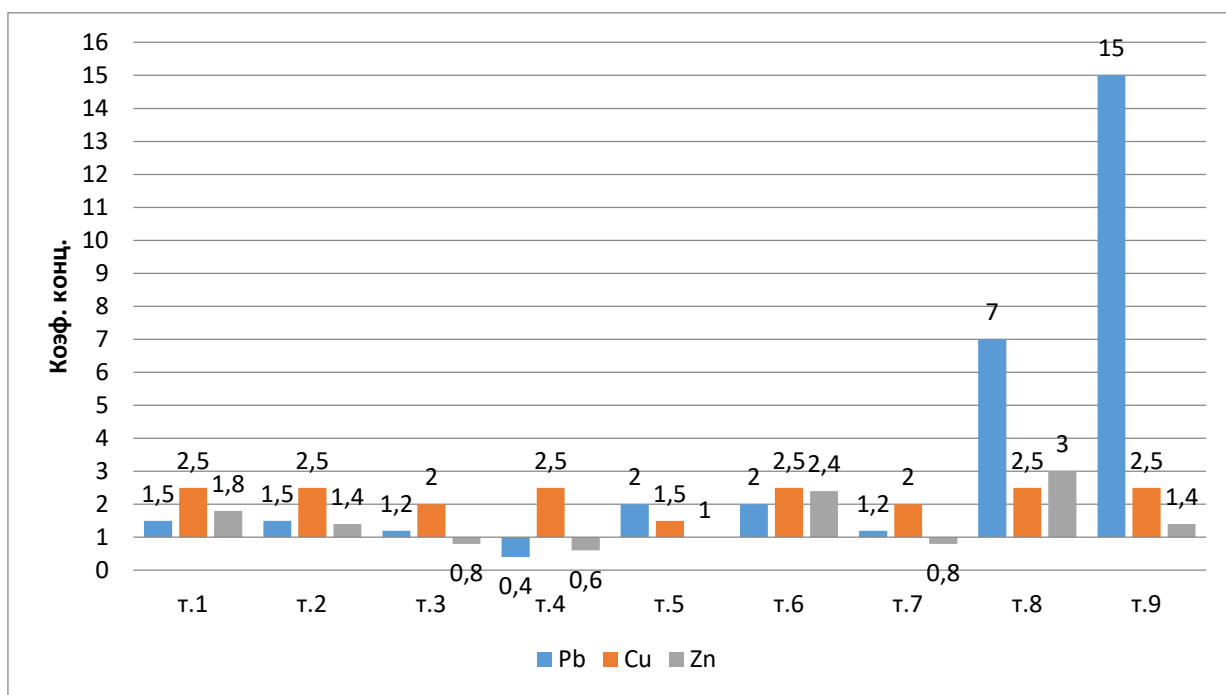


Рис.3.1. Коэффициент концентрации Pb, Cu, Zn для горно-лесных почв еловых лесов свинцового месторождения «Ики-Чат»

Медь. В литосфере содержание меди колеблется в пределах $1 \times 10^{-2}\%$, а в почве $2 \times 10^{-3}\%$. Известные авторы считают, что содержание меди высоко в почвах с высоким показателем гумуса, меньше в песчаных, при среднем - фоновом значении $0,6 - 6 \times 10^{-3}\%$ [19,40,55,59].

В горно-лесных темноцветных почвах арчевых лесов содержание Сисоставляет $4 - 5 \times 10^{-3}\%$, при среднем $4,7 \times 10^{-3}\%$, что выше кларка в 2,3 раз ($K_k=2,3$). Содержание меди в горно-лесных темноцветных почвах еловых лесов варьирует в пределах $3 - 5 \times 10^{-3}\%$, при среднем $4,2 \times 10^{-3}\%$, что выше кларка в 2,1 раз ($K_k=2,1$) [57,58,59,61,62].

Цинк. В верхних слоях каштановых почв среднее валовое содержание цинка составляет $3,1 \times 10^{-3} \%$, а для черноземов $4,5 \times 10^{-3} \%$, кларковое содержание цинка для почв составляет $5 \times 10^{-3} \%$ [19,40,55,59]. Содержание цинка в горно-лесных темноцветных почвах арчевых лесов варьирует в пределах $3 - 12 \times 10^{-3} \%$, при среднем $6,5 \times 10^{-3} \%$. Высокие показатели характерны для точки 6 ($12 \times 10^{-3} \%$), что превышает кларк для почв в 2,4 раза ($K_k=2,4$) [57,58,59,64,71].

Содержание цинка в горно-лесных темноцветных почвах еловых лесов варьирует в пределах $9 - 15 \times 10^{-3} \%$, при среднем $8 \times 10^{-3} \%$. Наибольшие значения характерны для точки 8 ($15 \times 10^{-3} \%$), что в 3 раз ($K_k=3$) больше кларка характерных для почв [59,61,62].

В биогеохимических исследованиях часто применяют следующую группировку почв по степени накопления тяжелых металлов: к слабым накоплением относятся почвы с содержанием от 2 до 10 кларков элемента; к средним – с содержанием элемента от 10 до 30 кларков; к сильно – свыше 30 кларков [85]. По степени превышения кларковых значений почвы района свинцового месторождения «Ики-Чат» можно отнести к первой группе, т.е. слабым накоплением свинца. Особого внимания заслуживают точки (т.8, т.9), расположенные в нижней части склона по рельефу местности, где определены высокие значения содержания свинца, превышающие кларки по в 7-15 раз, меди 2,5, цинку 1,4-3 (табл. 3.3) [57,58,59].

В условиях оруденения содержания свинца часто преобладают над медью и цинком или выравнивается с ними в первичных и вторичных собственно свинцовых минералах (и рудах). Точно так же изменяется отношение (Cu:Pb) и (Zn:Pb) в почвах свинцовых месторождений, приближаясь к единице, тогда как в обычных зональных почвах отношение (Cu:Pb) очевидно равно 2, а (Zn:Pb) 5 [120].

Уменьшение отношений микроэлементов для горно-лесных темноцветных почв еловых лесов (т.9) Cu:Pb (0,33), Zn:Pb (0,46) является определенным критерием наличия рудопроявления свинца в данном регионе. Следует

отметить также наличия серебра в почвах в концентрации $0,3-1,2 \times 10^{-4}\%$ [57,58,59].

Результаты исследований по определению содержаний микроэлементов в растениях в табл. 3.4. В пределах кларковых значений содержатся следующие микроэлементы: Cu, Zn, Ag, As, Sn, Mo, Ba, Co. Выше кларка: Pb, Mn, Li, Sr [57,58,59,61,62].

Свинец. Кларк свинца в золе растений находится в пределе 1-10 мг/кг [85]. В растениях, отобранных с различных участков месторождения «Ики-Чат» свинец содержится в пределах 10-200 мг/кг (Табл. 2). Выше кларков значения содержания свинца у следующих растений: аконит джунгарский (*Aconitum soongaricum*) – 200 мг/кг (К_к-20), манжетка низкостебельная (*Alchemilla humilicaulis*) – 150 мг/кг (К_к-15), мать-и-мачеха (*Tussilago farfara*) – 50 мг/кг (К_к-5), бодяк полевой (*Cirsium arvense*) – 40 мг/кг (К_к-4). Высокими коэффициентами биологического поглощения отличаются аконит джунгарский (КБП-13,3) и манжетка низкостебельная (КБП-37,5) [58,59,60].

Марганец. Кларк марганца в золе растений варьирует в пределе 100-750 мг/кг [85]. Содержание марганца в растениях, отобранных с различных участков месторождения «Ики-Чат» составило 800-4000 мг/кг. Превышают кларковые значения содержания бария у следующих растений: бодяк полевой (*Cirsium arvense*) – 3000 мг/кг (К_к-4; КБП-6), манжетка низкостебельная (*Alchemilla humilicaulis*) – 2000 мг/кг (К_к-2,7; КБП-13,3), ель Шренка (*Picea schrenkiana*) – 4000 мг/кг (К_к-5,3; КБП-8), рябина тянь-шаньская (*Sorbus tianschanica*) – 1500 мг/кг (К_к-2; КБП-3) [58,59,60].

Литий. Кларк лития в золе растений составляет 1-10 мг/кг [85]. Содержание лития в растениях, отобранных с различных участков месторождения «Ики-Чат» находится в пределах 20-80 мг/кг. Содержания лития выше кларковых значений у следующих растений: аконит джунгарский (*Aconitum soongaricum*) – 60 мг/кг (К_к-6; КБП-1,5), мать-и-мачеха (*Tussilago farfara*) – 40 мг/кг (К_к-4; КБП-1,3), манжетка низкостебельная (*Alchemilla*

humilicaulis) – 40 мг/кг (К_к-4; КБП-1), бодяк полевой (*Cirsium arvense*) – 80 мг/кг (К_к-8; КБП-2,6) [58,59,60].

Таблица 3.4- Содержание свинца в растениях свинцового месторождения «Ики-Чат»

№ проб	Вид растения	Pb (M±m)мг/кг	(К _к)
Точка 2	Рябина тянь-шаньская	30±2,55	3
	Аконит джунгарский	200±4,35	20
	Бодяк полевой	30±2,83	3
Точка 3	Ель Шренка	10±1,58	1
	Бодяк полевой	40±3,56	4
	Можжевельник казацкий	15±2,01	1,5
	Мать и мачеха	50±4,32	5
Точка 4	Манжетка низкостебельная	150±3,25	15
Точка 6	Клевер луговой	30±2,65	3
	Ель Шренка	10±1,51	1
Точка 1	Родиола линейнолистная	50±3,66	5
	Чемерица Лобеля	20±1,35	2
	Бодяк полевой	10±0,86	1
Точка 5	Аконит джунгарский	30±1,79	3
	Купальница алтайская	20±1,23	2
Точка 7	Душица обыкновенная	10±0,49	1
	Ель Шренка	30±0,92	3
Точка 8	Ежа сборная	20±1,25	2
Точка 9	Герань луговая	15±0,9	1,5

Примечание - (К_к) - кларк концентрации

Стронций. Кларк стронция в золе растений составляет 300 мг/кг [85].
Содержание стронция в растениях, отобранных с различных участков

месторождения «Ики-Чат» составило 500-2000 мг/кг. Выше кларковых значений содержания стронция у следующих растений: чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum*) – 1000 мг/кг (К_к-3,3; КБП-3,3), аконит джунгарский (*Aconitum soongaricum*) – 1500 мг/кг (К_к-5; КБП-5), ель Шренка (*Piceas chrenkiana*) – 1500 мг/кг (К_к-5; КБП-7,5), бодяк полевой (*Cirsium arvense*) – 2000 мг/кг (К_к-6,7; КБП-6,7), рябина тянь-шаньская (*Sorbus tianschanica*) – 1000 мг/кг (К_к-3,3; КБП-5) [58,59,60,62].

Таким образом, по накоплению свинца в поверхностном слое почв исследуемого района нами не выявлены ярко выраженные свинцовые аномалии, вероятно, это связано с глубоким залеганием свинцовых руд, покрытых чехлом осадочных и других пород. По отношению к кларковым значениям почвы района свинцового месторождения «Ики-Чат» можно отнести к среднему и слабому накоплению свинца. Внимание привлекают точки (т.8, т.9), расположенные в нижней части склона по рельефу местности, где установлены значения превышающие кларки по цинку 1,4-3, свинцу в 7-15 раз, меди 2,5 раз. Накопление свинца в растениях, исследованных на поверхности месторождения, варьирует в пределах кларковых значений, однако отдельные виды, такие как аконит джунгарский, манжетка низкостебельная, мать и мачеха, бодяк полевой способны накапливать свинец (рис.3.2) [58,59,62,61,64,71].

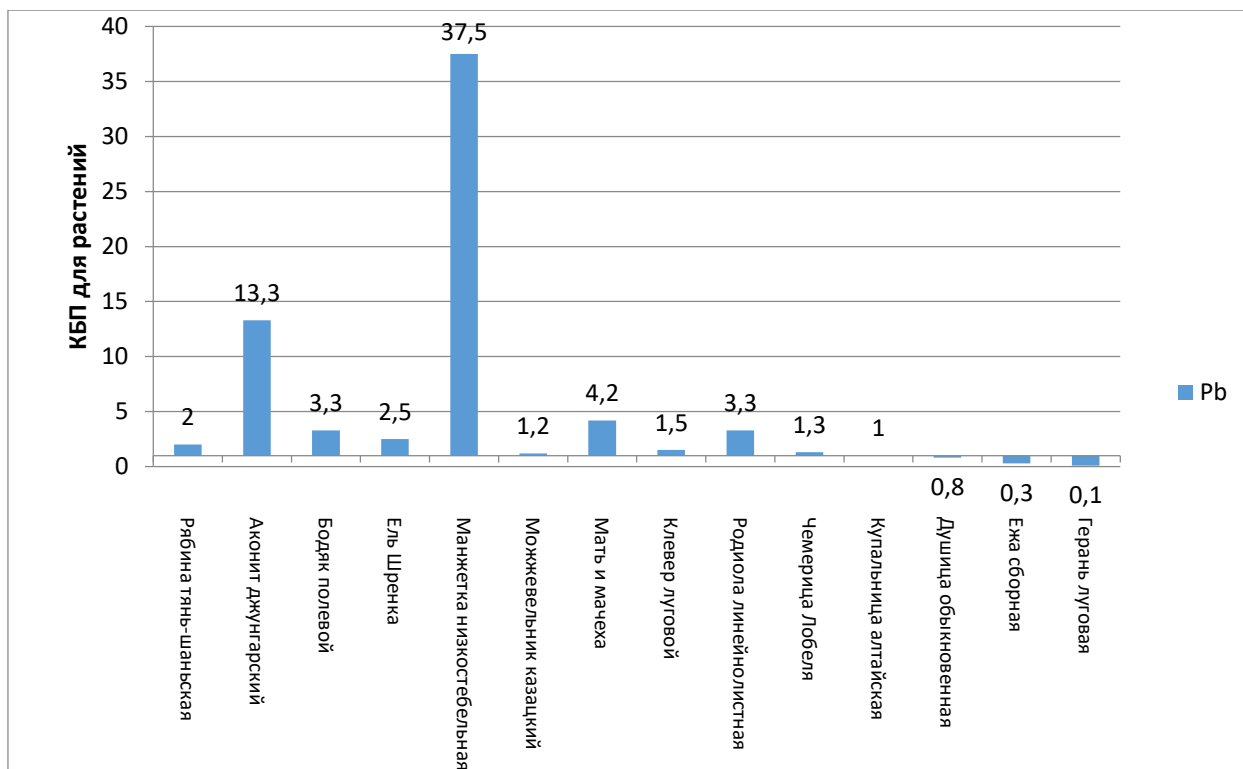


Рис.3.2. Коэффициент биологического поглощения (КБП) для растений свинцового месторождения «Ики-Чат»

3.2 Содержание химических элементов в почвенно-растительном покрове угольной провинции Джергалан

На каменноугольном месторождении Джергалан добыча угля велась вначале мелкими штольнями, затем шахтным методом, с 1930 года. Было выделено 10 линз и пластов угля. Из-за крутого залегания угленосных пластов разработка месторождения проводилась, в основном, подземным способом. В настоящее время из-за экономических трудностей горно-шахтное оборудование не обновляется и работа предприятия приостановлена. Также имеется проблема очагового самовозгорания углей [25,103].

Почвенный покров. В горной части почвообразующими породами являются элювий и делювий (продукты выветривания) гранитов, сланцев, известняков, песчаников и др., а в равнинах – пролювиально-делювиальные суглинки, подстилаемые с разной глубины каменисто-галечниковыми

отложениями. Из-за горного рельефа почвы в границах данной территории подчиняются вертикальной поясности - основному закону географии почв. В зависимости от высоты над уровнем моря и из-за крутизны горных склонов почвенный покров сильно изменяется, наблюдается чередование вертикальной поясности почв от подошвы до вершины гор. Структура вертикальной поясности начинается со светло-каштановых почв, которые сменяются темно-каштановыми, черноземами, горно-лесными, лугово-степными и луговыми почвами субальпийского и альпийского поясов. Штольня заложена на крутых склонах, с горными черноземовидными почвами [6,89,90].

Растительный покров (флора и растительность) окрестности с. Джергалан представлен Северо-Тяньшанским типом вертикальной поясности. По материалам академика И.В. Выходцева (1956), северный макросклон хребта Терской Ала-Тоо, бассейн р. Джергалан характеризуется наличием злаково-эфемеровых степей (5500-1500м), осоково-тростниковыми болотами (550 – 800м). Самыми распространенными типами растительности изученного района являются леса около 70% (от всей территории, занятой естественной растительностью) представленные одной формацией *Picea schrenkiana*. Для данного района характерны большие площади высокотравных лугов (Лугово-разнотравные ельники, Аконитовые и чемерицовые ельники) около 55% [24].

Результаты спектрального анализа по определению микроэлементов в почве представлены в таблице 3.5, их условно можно разделить следующие группы:

1. Элементы, содержащиеся в почвах на уровне кларков: Mn, Ni, Co, V, Mo, W, Zr, Nb, In, Ag, Sb, Bi, As, Cd, Sn, Ge.
2. Элементы, содержащиеся в почвах выше кларковых значений: Pb, Cu, Zn, Ti [59,66].

Свинец. На территории угольной провинции Джергалан содержание свинца в почве колеблется в пределах 40 – 50 мг/кг, высокие значения характерны для района складирования отвалов угленосных и пустых пород (50

мг/кг), что выше кларка для почв в 5 раз ($K_k=5$) и фонового содержания микроэлемента в почве 2,5 раз (рис. 3.3).

Таблица 3.5 - Содержание микроэлементов в почвах угольной провинции Джергалан (мг/кг)

Подтип почвы	№ проб	Pb	Cu	Zn
		(M±m)мг/кг		
Территория предприятия	У входа в штольню	30±0,55	150±1,15	70±3,2
	В окрестностях штольни	40±0,58	120±0,61	70±3,5
	Рядом с отвалами угленосных пород	50±0,25	200±0,49	90±5,6
Контроль	Ниже по течению р. Джергалан	20±0,51	30±0,7	30±2,2

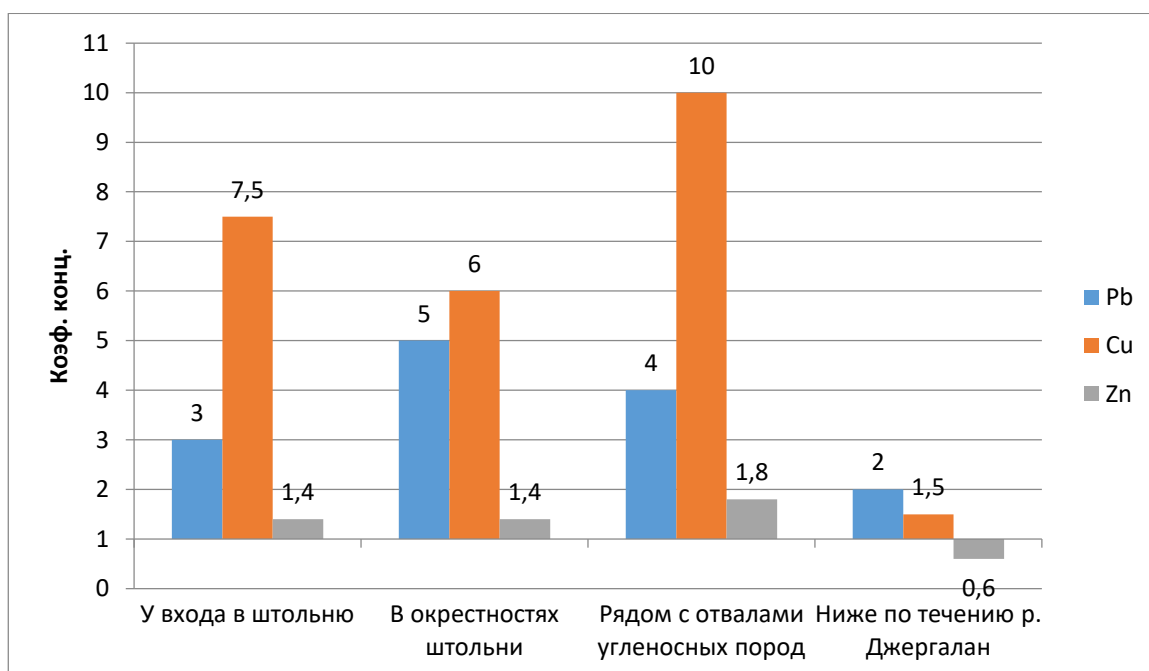


Рис.3.3. Коэффициент концентрации Pb, Cu, Zn для горно-черноземовидных почв угольной провинции Джергалан.

Медь. В почве окрестностей и у входа в штольню содержание меди составило 120 – 150 мг/кг, в местах складирования отвалов угленосных и пустых пород до 200 мг/кг, что превышает кларковые значения для почвы (Cu – 20 мг/кг) в 6-10 раз и 4-6,6 раз фонового содержания микроэлемента данной местности. Содержание цинка и титана в почвах на территории шахты в 1,5-2 раз выше кларковых значений [59,66].

Содержания микроэлементов в растениях не превышает установленные кларки (табл. 3.6). Большие колебания содержания свинца в растениях возникают в результате действия различных факторов среды, например, из-за наличия геохимических аномалий, загрязнения, способности генотипа накапливать Pb и сезонных колебаний. В растениях из незагрязненных территорий, естественные уровни содержания Pb, находятся в пределе 0,1-10,0 мг/кг (зола). Естественное содержание свинца в золе наземных растений составляет 10 мг/кг [85].

Таблица 3.6 - Содержание микроэлементов в растениях угольной провинции Джергалан

Подтип почвы	№ проб	Pb (мг/кг)	(K _к)	Cu (мг/кг)	(K _к)
Территория шахты Джергалан	Чемерица Лобеля	1,1±0,55	0,11	1,4±0,55	0,007
	Аконит белоустый	0,2±0,58	0,02	0,4±0,61	0,002
	Мать и мачеха	5±0,25	0,5	5±0,49	0,025
	Ель тянь-шанская	0,8±0,51	0,08	3,6±0,7	0,018
Кларк в растениях (по Малюге, 1963)		10		200	

Примечание - (K_к)-кларк концентрации

Содержание свинца в пробах растений, отобранных на территории предприятия составило 0,8-5 мг/кг, т.е. находятся в пределах кларковых

значений, наиболее высокие уровни концентрации выявлены у мать и мачеха (*Tussilago farfara*), произрастающей на территории отвалов угленосных пород 5 мг/кг. Свинец считается элементом слабого и очень слабого захвата, коэффициент биологического поглощения (КБП 0,п - 0,0п) у растений, произрастающих на территории предприятия составил (0,005-0,1), это свидетельствует об отсутствии накопления микроэлемента в растениях (рис. 3.4)[59,66].

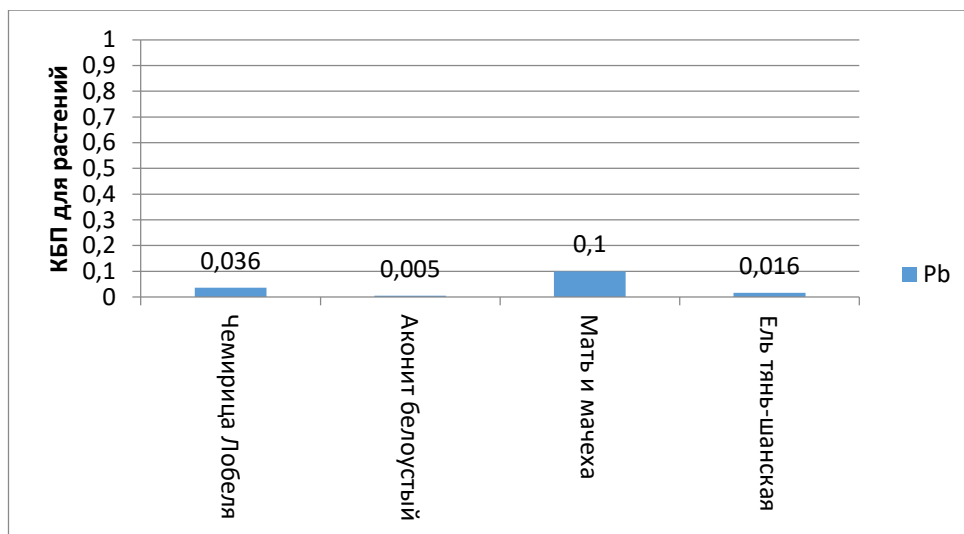


Рис.3.4. Коэффициент биологического поглощения (КБП) для растений угольной провинции Джергалан

По Малюге (1963) содержание меди в золе наземных растений составляет 200 мг/кг [85]. Медь является микроэлементом слабого накопления и среднего захвата с КБП (0,п-п). Исследования показали, что растения произрастающие на территории шахты не накапливают медь, так как содержание микроэлемента в растениях составило 0,4-5 мг/кг, с КБП (0,002-0,025)[59,66].

Таким образом, результаты исследований показали, что по отношению к кларковым значениям горные черноземовидные почвы каменно-угольного месторождения Джергалан можно отнести к слабому и среднему накоплению свинца и меди. Особое внимание привлекают места складирования угленосных и пустых пород, где установлены превышения кларковых значений по свинцу в 5 раз, меди в 10 раз. Вероятно, это связано с выносом угленосных и пустых

пород на поверхность и локальным загрязнением данной местности, так как за пределами угольного месторождения Джергалан содержание свинца и меди варьируют в пределах средне фоновых значений. По результатам исследований, растения, произрастающие на территории угольного месторождения Джергалан, не накапливают микроэлементы, вероятно, это связано с содержанием микроэлементов в слабо подвижных и труднодоступных для растений формах [59,66].

3.3 Содержание химических элементов в почвенно-растительном покрове долинной зоны бассейна реки Джергалан

Долинная зона бассейна реки Джергалан является аграрным районом восточной части Иссык-Кульской области, где широко возделываются сельскохозяйственные культуры: пшеница, ячмень, картофель, многолетние травы и др., развито животноводство [6]. Результаты общего анализа почв долинной зоны бассейна реки Джергалан представлены в таблице 3.7. Показатели общего анализа почв варьируют в зависимости от типа почв. Содержание гумуса в почвах низкое (2,4-3,2%). Реакция почвенного раствора от колеблется нейтральной до слабощелочной (рН 7,6-8,5). Данные почвы в достаточной степени обеспечены общим азотом (0,15-0,2%), фосфором (0,13-0,16%) и калием (1,0-1,9%). Наблюдаются недостаточные концентрации подвижных форм фосфора (18-25 мг/кг) и калия (170-220 мг/кг). Емкость поглощения низкая (12,0-18,0 мг/экв на 100 г). В связи с уменьшением содержания гумуса, подвижных форм фосфора и калия, необходимым условием сохранения и повышения производительности почв долинной зоны бассейна реки Джергалан является своевременное внесение органических и минеральных удобрений, соблюдение севооборотов сельскохозяйственных культур и другие агротехнические мероприятия [59].

Механический состав горно-долинных темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых почв средне и тяжелосуглинистый. Механический состав

аллювиальных луговых почв тугайных лесов и кустарников легкосуглинистый. Сумма частиц ($<0,01$ мм) колеблется в пределах 12,5-45,0% (табл. 3.8). В составе механических фракций значительную долю занимает мелкий песок (0,25-0,05 мм) – 16,2-37,6%, меньше средний песок (1,0-0,25 мм) – 7,3-31,5%. Повышено содержание крупнопылеватых частиц (0,05-0,01 мм) – 18,4-30,5%, меньше средней (0,01-0,005 мм) – 2,5-12,3%, мелкой пыли (0,005-0,001 мм) – 5,4-18,4% и илистых частиц ($<0,001$ мм) – 4,6-14,3% (табл. 3.8) [59,63].

Таблица 3.7- Показатели общего анализа почв района долинной зоны бассейна реки Джергалан

Тип почвы	рН	Гумус, %	Емкость поглощения мг-экв. на 100 гр. почвы	Поглощен. Na мг-экв.	Азот общий, %	Подвижная форма фосфора, мг/кг	Обменный калий, мг/кг	Валовой	
								фосфор, %	калий, %
	(M±m)								
Темно- каштановые	7,61 ±0,5	3,22 ±0,3	18,31 ±3,1	0,221 ±0,01	0,210 ±0,02	25,34 ±2,8	180 ±15	0,161 ±0,01	1,92 ±0,2
Каштановые	8,11 ±0,7	3,02 ±0,3	16,05 ±2,5	0,201 ±0,02	0,163 ±0,02	18,54 ±3,2	180 ±19	0,154 ±0,01	1,73 ±0,2
Светло- каштановые	8,22 ±0,6	2,53 ±0,3	14,54 ±2,1	0,205 ±0,01	0,153 ±0,02	18,04 ±1,6	170 ±18	0,143 ±0,02	1,62 ±0,2
Аллювиальные луговые тугайных лесов и кустарников	8,50 ±0,5	2,4 ±0,2	12,0 ±1,9	0,40 ±0,05	0,15 ±0,03	18,0 ±2,2	220,0 ±16	0,13 ±0,01	1,0 ±0,2

Таблица 3.8- Механический и микроагрегатный состав почв долинной зоны бассейна реки Джергалан

Тип почвы	Содержание фракций % (M±m)размер частиц, мм							Сумма частиц <0,01
	>1,0	1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	
Темно-каштановые		7,31±0,6	16,22±1,5	30,53±2,9	12,31±1,1	18,42±1,6	14,34±1,5	45,0
Каштановые		15,92±0,8	20,81±2,2	26,42±1,9	8,05±0,7	17,81±1,5	11,95±2,1	37,7
Светло-каштановые		18,61±1,4	24,52±2,6	21,31±1,7	4,32±0,3	8,41±0,9	7,32±0,6	20,0
Аллювиальные луговые тугайных лесов и кустарников		31,51±2,3	37,63±3,3	18,4±1,6	2,51±0,3	5,42±0,6	4,62±0,3	12,5

По результатам спектрального анализа по определению химических элементов в почве, представленных в таблице 3.9, во всех точках отбора проб, содержание: Mn, Ni, Co, V, Mo, W, Zr, Nb, In, Ag, Sb, Bi, As, Cd, Sn, Ge находится в пределах кларковых значений, превышение наблюдается по Pb, Cu, Zn [59,63].

Таблица 3.9 - Содержание химических элементов в почвах долинной зоны бассейна реки Джергалан

Место отбора	Тип почвы	Pb	Cu	Zn
		(M±m)мг/кг		
с. Советское	Темно-каштановые	25±1,5	30±2,2	75±2,5
с. Ак-Булун	Темно-каштановые	23±1,2	28±1,8	72±2,2
с. Качыбек	Темно-каштановые	30±2,3	30±1,9	65±1,5
с. Нововознесеновка	Темно-каштановые	28±2,2	32±2,3	70±1,6
с. Отрадное	Каштановые	23±1,3	26±1,8	50±1,3
с. Орлиное	Светло-каштановые	20±1,5	25±1,3	53±1,4
с. Каракол	Каштановые	27±1,3	32±1,8	73±2,1
с. Тепке	Светло-каштановые	26±1,2	31±2,2	68±1,9
с. Боз-Булун	Светло-каштановые	27±1,2	32±2,2	92±2,3
Дачи (с. Михайловка)	Аллювиальные луговые тугайных лесов и кустарников	30±2,1	35±2,1	90±2,1

Свинец. Ориентировочно допустимая концентрация (ОДК) свинца и его неорганических соединений (по Pb) для супесчаных и песчаных почв составляет 32 мг/кг, для кислых (глинистых и суглинистых) почв (рН KCl<5,5) – 65 мг/кг, для близких к нейтральным, нейтральным (суглинистым и глинистым) почвам (рН KCl>5,5) – 130 мг/кг [116].

В почвах долинной зоны бассейна реки Джергалан концентрация (Pb) свинца в среднем в 2-3 раза выше кларка, но не превышает ОДК для

нейтральных (суглинистых и глинистых) почв – 130 мг/кг (рис. 3.5). Наблюдается изменения содержания свинца в зависимости от типа почв, в основном для темно-каштановых 23-30 мг/кг, каштановых 23-27 мг/кг, светло-каштановых 26-27 мг/кг, лугово-светло-каштановых 20 мг/кг, аллювиально-луговых тугайных лесов и кустарников 30 мг/кг [59,63].

Медь. ОДК меди для супесчаных и песчаных почв составляет 33 мг/кг, для кислых (глинистых и суглинистых) почв ($pH\ KCl < 5,5$) – 66 мг/кг, для близких к нейтральным, нейтральным (суглинистым и глинистым) почвам ($pH\ KCl > 5,5$) – 132 мг/кг [116].

Содержание меди в почвах долинной зоны бассейна р. Джергалан колеблется в пределе 25 – 32 мг/кг, что незначительно выше кларков ($K_k=1,2-1,6$) и не превышает установленных ОДК для нейтральных (суглинистых и глинистых) почв – 132 мг/кг [59,63].

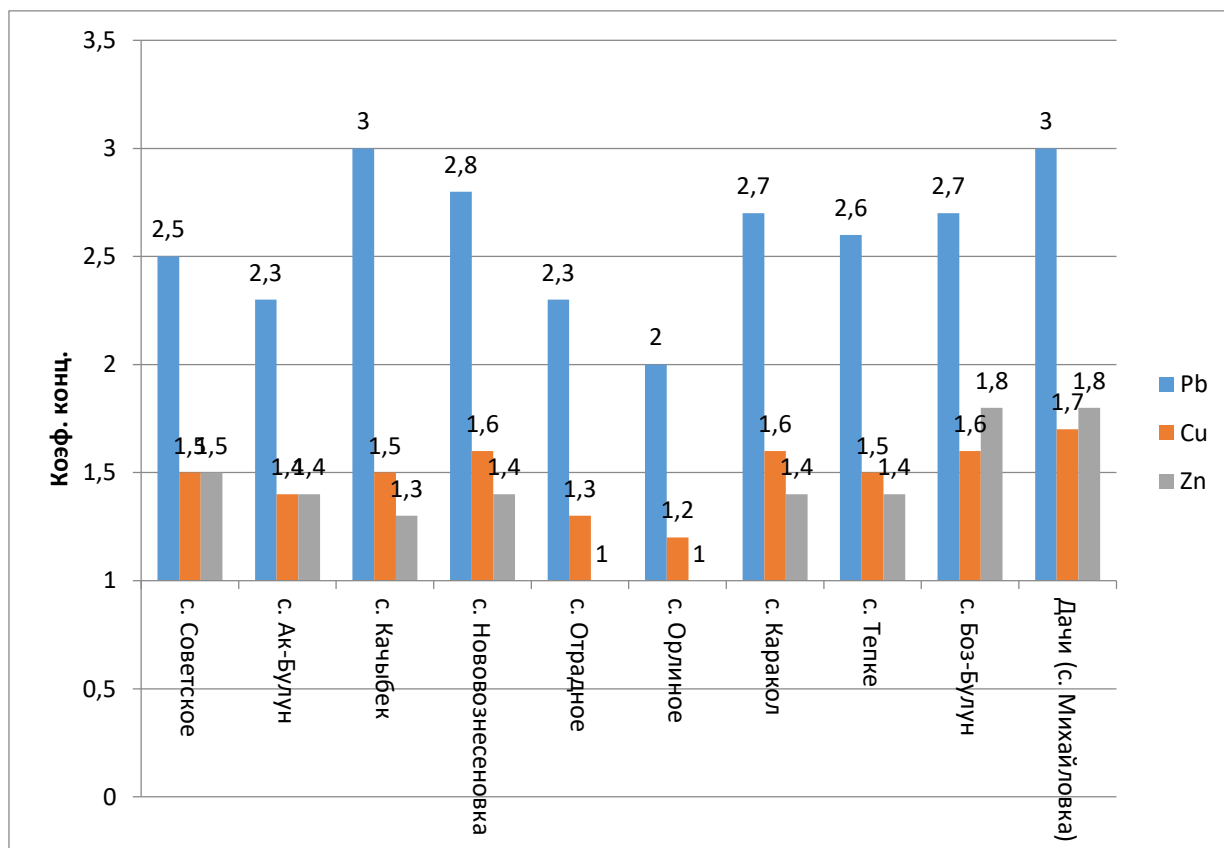


Рис.3.5. Коэффициент концентрации Pb, Cu, Zn для почв долинной зоны бассейна р. Джергалан.

Цинк. По литературным данным естественное содержание цинка для каштановых почв составляет 44,75 мг/кг, для черноземов 31,25 мг/кг [9,55,85]. ОДК цинка для песчаных и супесчаных почв составляет 55 мг/кг, для кислых (суглинистых и глинистых) почв ($pH\ KCl < 5,5$) – 110 мг/кг, для близких к нейтральным, нейтральным (суглинистым и глинистым) почвам ($pH\ KCl > 5,5$) – 220 мг/кг [116].

Содержание цинка в почвах долинной зоны бассейна реки Джергалан варьирует в пределах 50 – 92 мг/кг, что незначительно выше кларковых значений ($K_k=1-1,8$), но не превышает установленных ОДК для нейтральных (суглинистых и глинистых) почв – 220 мг/кг [59,63].

Результаты содержаний химических элементов в растениях долинной зоны бассейна реки Джергалан представлены в таблице 3.10.

Свинец. В укосах травянистых растений долиной зоны бассейна р. Джергалан, содержание свинца не превышает установленных средне фоновых значений, так в надземной части растений его концентрация изменяется в пределах от 0,30 до 4,40 мг/кг, коэффициенты биологического поглощения варьируют в пределах 0,01 – 0,19, что свидетельствует об отсутствии накопления микроэлемента растениями (рис. 3.6). В отдельных видах растений, такие как эспарцет – 4,4 мг/кг, люцерна – 3,9 мг/кг, полынь горькая – 2,2 мг/кг содержание свинца выше. Содержание свинца в семенах зерновых культур не превышает ПДК – 0,5 мг/кг. В стеблях и листьях его содержание в 4-5 раз выше, чем в семенах [59,63].

Медь. Содержание меди в золе травянистых растений долиной зоны бассейна р. Джергалан варьирует в пределах 4-22 мг/кг, с КБП (0,11 – 0,88), что свидетельствует об отсутствии накопления микроэлемента растениями. Среди исследованных видов растений, более повышенные содержания меди выявлены в полыни горькой – 22 мг/кг. Содержание меди в семенах зерновых культур составило 2,5-4,6 мг/кг, с КБП (0,08-0,15) при ПДК – 10 мг/кг. Содержание меди в стеблях и листьях ниже, чем в семенах [59,63].

Таблица 3.10 - Содержание химических элементов в растениях долинной зоны бассейна реки Джергалан мг/кг (на золу)

Тип почвы Место отбора	Вид растения	Pb	Cu	Zn
		(M±m)мг/кг (на золу)		
Горно-долинные темно-каштановые (с. Советское)	Эспарцет виколистный	3,8±0,3	5,8±0,7	16,9±1,9
Горно-долинные темно-каштановые (с. Ак-Булун)	Семена (пшеница)	0,4±0,1	3,2±0,3	21,1±2,2
	Стебли, листья	1,7±0,1	1,8±0,2	15,7±1,6
Горно-долинные темно-каштановые (с. Качыбек)	Люцерна посевная	3,9±0,3	6,9±0,5	16,9±1,7
Горно-долинные темно-каштановые (с. Нововознесеновка)	Семена (ячмень)	0,3±0,1	2,5±0,3	24,2±2,5
	Стебли, листья	1,5±0,1	0,9±0,2	18,7±1,5
Горно-долинные каштановые (с. Отрадное)	Эспарцет виколистный	4,4±0,5	5,7±0,4	22,7±2,2
Лугово-светло-каштановые (с. Орлиное)	Полынь горькая	2,2±0,2	22±1,6	27±2,5
	Ежа сборная	0,3±0,1	4,5±0,3	16±1,3
	Мятлик живородящий	1±0,3	4,4±0,3	13±1,1
Горно-долинные каштановые (с. Каракол)	Семена (пшеница)	0,5±0,1	3,8±0,2	26±2,2
	Стебли, листья	2±0,6	3,9±0,2	15,4±1,3
Горно-долинные светло-каштановые (с. Тепке)	Семена (ячмень)	0,3±0,1	4,6±0,3	20±2,1
	Стебли, листья	1,3±0,5	2,8±0,3	14,2±1,3
Горно-долинные светло-каштановые (с. Боз-Булун)	Люцерна посевная	3,8±0,7	5,6±0,5	25,7±2,6
Аллювиальные луговые тугайных лесов и кустарников (Дачи с. Михайловка)	Тростник обыкновенный	0,3±0,1	5±0,6	17±1,5
	Хвощ приречный	0,6±0,2	4±0,3	14±1,3
	Облепиха крушиновидная	0,6±0,2	9±0,7	22±1,8

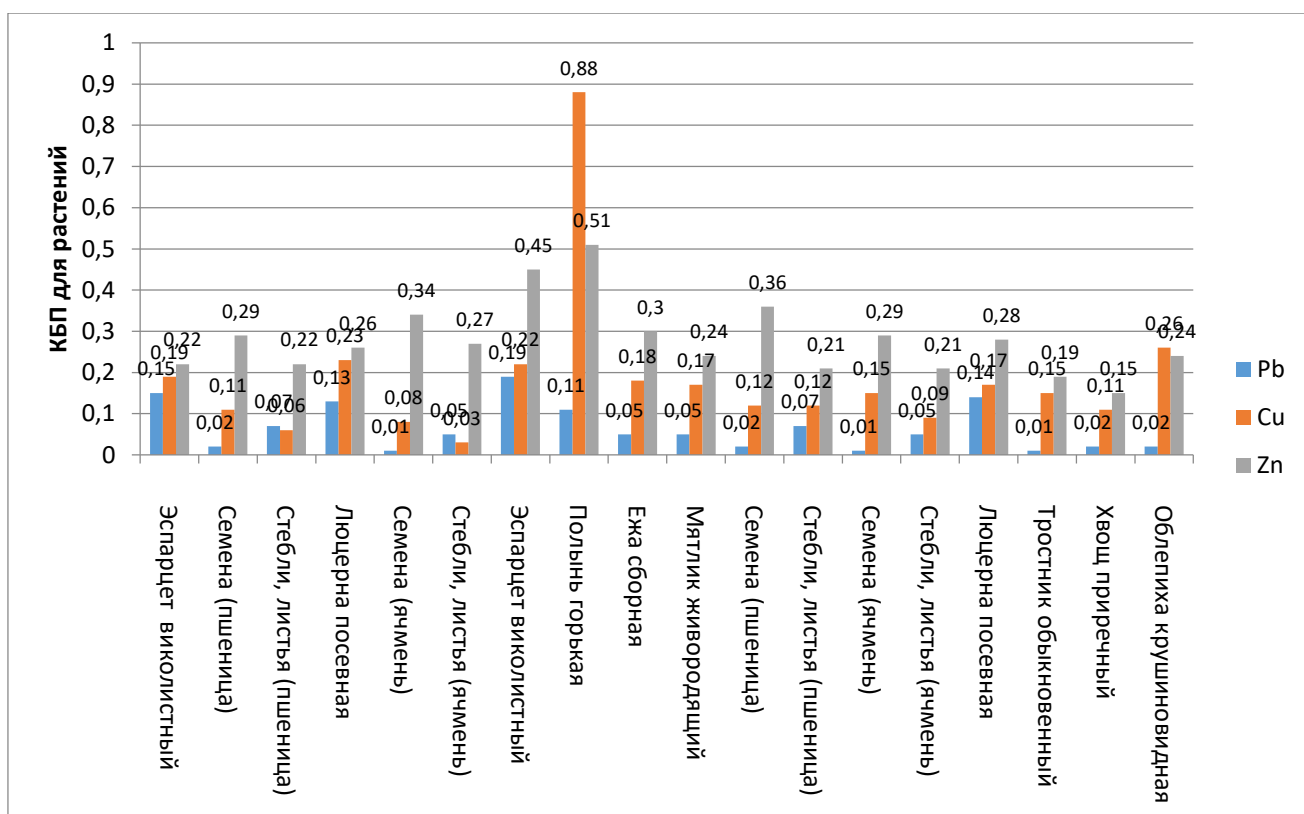


Рис.3.6. Коэффициент биологического поглощения (КБП) для растений долинной зоны бассейна реки Джергалан

Цинк. Содержание цинка в золе травянистых растений долиной зоны бассейна р. Джергалан варьирует в пределах 13-27 мг/кг, с КБП (0,15 – 0,51), данный коэффициент указывает об отсутствии накопления микроэлемента. Содержание цинка в семенах зерновых культур составило 20-26 мг/кг, с КБП (0,29-0,36) при ПДК – 50 мг/кг. Содержание цинка, как и меди выше в семенах, чем в стеблях и листьях [59,63].

Результаты исследований показали, что содержание микроэлементов (Mn, Ni, Co, V, Mo, W, Zr, Nb, In, Ag, Sb, Bi, As, Cd, Sn, Ge) в почвах долинной зоны бассейна реки Джергалан не превышает кларковых значений и ориентировочно допустимых концентраций. Не значительное превышение кларка выявлено по Pb (2-3 раза), Cu и Zn (2 раз). Содержание микроэлементов в дикорастущих и культурных растениях варьируют в пределах фоновых значений характерных для не загрязненных территорий [59,63].

3.4 Содержание химических элементов в волосяном покрове сельскохозяйственных животных бассейна реки Джергалан

В таблице 3.11 представлены содержания 16 химических элементов в волосах кисти хвостов коров и овец (мг/кг). Коровы: Ni (0,7); Ti (1,8-450); Mo (0,182); Cu (0,2-3,19); Ag (0,0015-0,055); Zn (11,25-31,85); P (60); Sr (1-22,75); Li (2,27-11). Овцы: Ni (0,06-0,1); Co (0,04); Ti (1,9); V (0,38); Cr (0,63); Mo (0,005); Cu (0,6-1,1); Pb (0,05-0,08); Ag (0,025-3); Bi (0,036-0,18); Zn (48-60); Ga (0,034-0,036); P (0,06-112,5); Sr (3,6-6); Ba (2,5); Li (1,12). Содержание токсичных элементов как Pb, Cu, Zn, V не превышает ориентировочных норм их содержаний в кисти волос сельскохозяйственных животных (мг/кг): Pb (0,01-0,1); Cu (7-9); Zn (90-100); V (0,1-0,5) [59,68].

Для оценки степени накопления химических элементов нами был использован коэффициент биологического поглощения (КБП) который рассчитывался как отношение концентрации элементов в золе кисти хвостов коров и овец к средней концентрации этих элементов в золе растений [4]. Среднее содержание данных химических элементов в золе растений составляет (мг/кг): Ni (50); Co (15); Ti (1000); V (61); Cr (250); Mo (20); Cu (200); Pb (10); Ag (1); Zn (900); Ga (50); P (70000); Sr (3); Ba (100); Li (11) [18]

Таблица 3.11 - Элементный состав кисти волос коров и овец Джергаланского региона

№	Вид пробы	Место отбора	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Cu	Pb	Ag	Bi	Zn	Ga	P	Sr	Ba	Li
			(M±m)мг/кг (зола)															
1.	Коровы	с. Шахта	0,7± 0,04	-	450± 25	-	-	-	2,7± 0,6	-	-	-	11,25± 2,8	-	60± 4	-	-	-
2.	Овцы	с. Шахта	0,06± 0,02	-	-	-	-	-	0,6± 0,02	0,06± 0,02	0,036± 0,012	0,036± 0,006	48± 3	0,036± 0,002	48± 3	3,6± 0,9	-	-
3.	Коровы	с. Сары-Камыш	-	-	-	-	-	-	0,2± 0,03	-	0,0015± 0,0003	-	0,75± 0,09	-	-	1± 0,2	-	11± 2,3
4.	Овцы	с. Сары-Камыш	0,1± 0,02	-	-	-	-	-	1± 0,2	0,08± 0,02	3± 0,5	0,18± 0,06	60± 4	-	0,06± 0,02	6± 0,3	-	-
5.	Коровы	с. Михайловка	0,7± 0,1	-	1,8± 0,3	-	-	0,182± 0,03	3,19± 0,6	-	0,055± 0,010	-	31,85± 2,2	-	-	22,75± 3,6	-	2,27± 0,6
6.	Овцы	с. Михайловка	0,09± 0,03	0,04± 0,01	1,9± 0,3	0,38± 0,1	0,63± 0,1	0,005± 0,001	1,1± 0,3	0,05± 0,01	0,025± 0,005	-	50± 3,9	0,034± 0,005	112,5± 8	5± 1,4	2,5± 0,7	1,12± 0,2

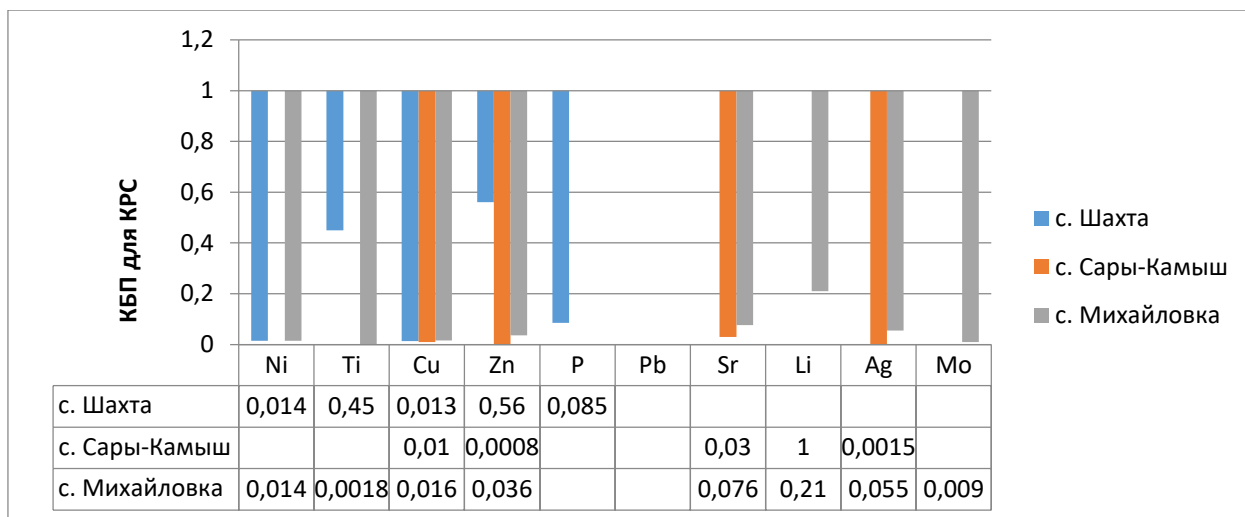


Рис.3.7. Коэффициент биологического поглощения для кисти волос коров

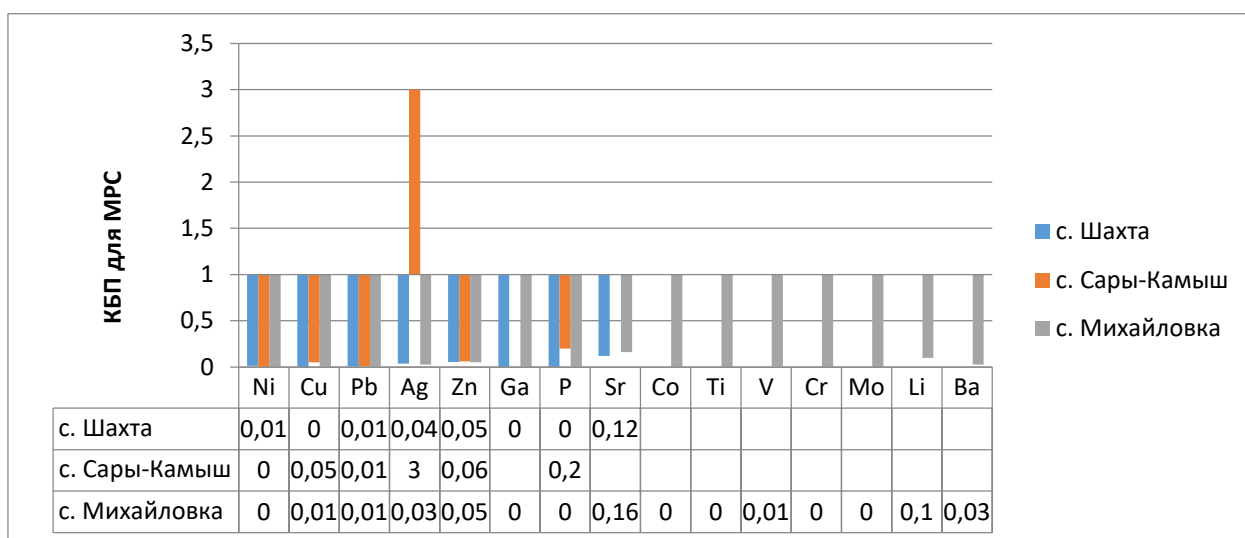


Рис.3.8. Коэффициент биологического поглощения для кисти волос овец

В случае если $КБП > 1$ идет процесс накопления элемента, а значение < 1 соответствует их дискриминации [3].

Для кисти волос коров по данным химическим элементам не наблюдается накопление, в основном все они дискриминируют в больших или меньших значениях. Для кисти волос овец накопление выявлено по Ag (3), по остальным химическим элементам наблюдается дискриминация. Как для кисти волос коров, так и овец наблюдается сильная дискриминация по фосфору. Примеры КБП химических элементов приведены на рис. 3.7 и 3.8 [59,68].

На основании проведенных исследований установлено:

1. Все измеренные образцы кисти волос коров и овец показали отсутствие накопления токсичных тяжёлых металлов (Pb, Cu, Zn, V).
2. Коэффициенты биологического поглощения (КБП) показали накопление серебра в образцах кисти волос овец и дискриминацию остальных химических элементов, особенно по фосфору [59,68].

3.5 Содержание химических элементов в воде и донных отложениях реки Джергалан

В настоящее время бассейн реки Джергалан подвержен значительной антропогенной нагрузке, увеличивается вероятность загрязнения бытовыми сточными водами и стоками животноводческих ферм, здесь расположено крупное каменноугольное месторождение Джергалан, разведаны запасы полиметаллических руд.

В течение года расход воды в реке Джергалан подвержен значительным изменениям, наибольшая его величина приходится на август ($45 \text{ м}^3/\text{с}$), наименьшая – март ($12,9 \text{ м}^3/\text{с}$) [56]. Отбор проб воды соответственно был произведен в период межени (20 марта 2014г.) и в период максимального поверхностного стока (5 августа 2014г.). Всего было выбрано 7 пунктов отбора проб воды: 1 район поселка Шахта; 2 район села Советское; 3 место слияния реки Тюрген-Ак-Суу с р. Джергалан; 4 район с. Отрадное; 5 место слияния реки Ак-Суу с р. Джергалан; 6 район курорта Джергалан; 7 устье реки Джергалан. В местах отбора проб воды был произведен отбор проб илисто-глинистых фракций донных осадков. Результаты анализов ионного состава воды реки Джергалан представлены в таблицах 3.12, 3.13. По химическому составу вода реки Джергалан слабо минерализована, гидрокарбонатно-сульфатного типа, с преобладанием кальция. Минерализации воды в период межени выше ($241,7 \text{ мг/л}$), чем в период максимального поверхностного стока ($177,3 \text{ мг/л}$) [65,70].

Таблица 3.12 - Ионный состав воды реки Джергалан в период минимального весеннего стока (20 марта 2014 г.)

Место отбора проб	Ионы($M \pm m$)мг/л									
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	NH_4^{+}	HCO_3^{-}	SO_4^{2-}	Cl^{-}	NO_3^{-}	NO_2^{-}	Мин.
1. р. Джергалан (пос. Шахта)	40 $\pm$ 2,3	7 $\pm$ 0,5	9 $\pm$ 0,6	<0,1	122 $\pm$ 3,6	41,1 $\pm$ 2,3	24 $\pm$ 1,2	1,3 $\pm$ 0,3	<0,01	263 $\pm$ 3,5
2. р. Джергалан (с. Советское)	42 $\pm$ 3,2	4 $\pm$ 0,2	9,7 $\pm$ 0,5	<0,1	104 $\pm$ 2,8	36,7 $\pm$ 2,1	13 $\pm$ 0,6	0,8 $\pm$ 0,05	<0,01	220,8 $\pm$ 3,2
3. р. Джергалан (р.Тюрген-Ак-Суу)	40 $\pm$ 2,8	3 $\pm$ 0,2	6 $\pm$ 0,2	<0,1	104 $\pm$ 3,5	24,7 $\pm$ 1,8	17 $\pm$ 2,1	1,3 $\pm$ 0,2	<0,01	210 $\pm$ 2,8
4. р. Джергалан (с. Отрадное)	41 $\pm$ 1,6	4 $\pm$ 0,3	7 $\pm$ 0,3	<0,1	110 $\pm$ 2,6	26 $\pm$ 1,6	15 $\pm$ 1,6	0,5 $\pm$ 0,03	<0,01	213 $\pm$ 2,6
5. р. Джергалан (р. Ак-Суу)	36 $\pm$ 1,3	10 $\pm$ 0,6	6 $\pm$ 0,2	<0,1	134 $\pm$ 3,2	24,7 $\pm$ 1,3	9 $\pm$ 0,7	2,6 $\pm$ 0,3	<0,01	238 $\pm$ 3,1
6.р. Джергалан (курорт Джергалан)	41,7 $\pm$ 2,3	5 $\pm$ 0,3	14,5 $\pm$ 1,6	0,3 $\pm$ 0,02	136,8 $\pm$ 3,4	28,2 $\pm$ 1,5	8,8 $\pm$ 0,6	2,6 $\pm$ 0,3	<0,01	248 $\pm$ 3,2
7. р. Джергалан (устье)	40 $\pm$ 2,5	12 $\pm$ 1,3	11 $\pm$ 0,8	0,5 $\pm$ 0,06	153 $\pm$ 2,8	34,9 $\pm$ 2,4	24 $\pm$ 1,8	3,9 $\pm$ 0,6	0,01	299,5 $\pm$
Среднее	40,1	6,4	9		123,4	30,9	15,8	1,9		241,7

Таблица 3.13 - Ионный состав воды реки Джергалан в период максимального поверхностного стока (5 августа 2014 г.)

Место отбора проб	Ионы($M \pm m$)мг/л									
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	NH_4^{+}	HCO_3^{-}	SO_4^{2-}	Cl^{-}	NO_3^{-}	NO_2^{-}	Мин.
1. р.Джергалан (пос. Шахта)	32±1,8	3±0,4	3±0,4	<0,1	79±2,2	22,6±1,6	7±1,3	<1	<0,01	157,5±2,2
2. р. Джергалан (с. Советское)	30±1,6	4±0,3	2,7±0,2	<0,1	84±3,6	23±1,7	6±1,2	<1	<0,01	160,6±2,9
3. р. Джергалан (р.Тюрген-Ак-Суу)	35±2,2	2±0,1	4±0,5	<0,1	85±3,8	23,5±1,8	8±1,5	<1	<0,01	168,6±2,6
4. р. Джергалан (с. Отрадное)	32±1,8	3±0,2	3±0,2	<0,1	83±3,6	21±1,6	8±1,6	<1	<0,01	165±2,8
5. р. Джергалан (р. Ак-Суу)	30±1,3	7±0,5	4±0,5	<0,1	90±4,2	18,1±1,5	7±1,3	<1	0,02	170±3,3
6. р. Джергалан (курорт Жыргалан)	33±1,4	7±0,5	8±1,2	<0,1	110±5,2	25±1,9	10±2,2	1	0,01	195±3,5
7. р. Джергалан (устье)	35±1,9	9±0,7	10±1,5	<0,1	117±5,5	28,3±1,8	13±2,5	1,77	0,01	224,2±3,8
Среднее	32,4	5	4,9	<0,1	92,5	23,1	8,4			177,3

В целом минерализация воды увеличивается от верхних участков реки к устью. Среднее содержание анионов колеблется в пределах: гидрокарбонатов 92,5-123,4 мг/л, сульфатов 23,1-30,9 мг/л, хлоридов 8,4-15,8 мг/л. Среднее содержание катионов: кальция 32,4-40,1 мг/л, магния 5-6,4 мг/л, натрия 4,9-9 мг/л [65,70].

Биогенные вещества. ПДК азота аммонийного в воде составляет 0,39 мг/л, азота нитритного 0,02 мг/л, нитратного 9 мг/л [116]. Для реки Джергалан содержание азота аммонийного в период максимального поверхностного стока ниже 0,1 мг/л, в период межени его содержание увеличивается к устью реки 0,5 мг/л (1,3 ПДК). Содержание азота нитритного и нитратного не превышает допустимых нормативов. Установлено повышенное содержание фосфора для нижних участков реки Р (45,5-49 ПДК) [65,70].

Элементный состав. Результаты элементного анализа воды реки Джергалан в период межени представлены в таблице 3.14. По отношению к средним концентрациям химических элементов в речных водах содержания: Mn (5-12), Ni (2,4-48), Ti (97,5-135), Cr (39-280), Mo (1,1-8,8), Pb (2-20), Ag (4,5-30), Sn (12-40), Ga (4-80), P (45,5-49), Sr (3,25-6,75), Ba (2,4-3,6), Li (2,27-177,3) превышает кларковые значения. Превышение ПДК наблюдается по Ti (3,9-5,4 ПДК), Cr (1,36-5,6 ПДК), Li (39 ПДК) (рис. 3.9). Содержание химических элементов в воде реки Джергалан в период межени заметно отличается от периода половодья (табл. 3.15). В период половодья заметно уменьшается содержание Mn, Cu, Pb, Sr. Не обнаруживаются в воде Mo, Zn, Ga, P, Ba, Li. Превышение кларковых значений наблюдается для Ni (6,8), Ti (90), Cr (1,6-2), Zr (2,4), Ag (4-40), Sn (4-40). Превышение ПДК наблюдается по Ti (3,6 ПДК) [65,70].

Информативным показателем присутствия повышенных концентраций микроэлементов в поверхностных водах являются илисто-глинистые фракции донных осадков. Фоновые содержания микроэлементов в них близки к содержаниям этих элементов в глинах [19].

**Таблица 3.14 - Элементный состав воды реки Джергалан в период минимального весеннего стока
(20 марта 2014 г.)**

Место отбора проб	Концентрация (М±m)мг/л															
	Mn	Ni	Ti	Cr	Mo	Zr	Cu	Pb	Ag	Zn	Sn	Ga	P	Sr	Ba	Li
1.р. Джергалан (пос. Шахта)	0,09 ± 0,003	0,006 ± 0,002	0,39 ± 0,1	0,04 ± 0,002	0,0002	0,0004	0,006 ± 0,001	0,02 ± 0,003	0,0002	0,008	0,02 ± 0,005	0,0009	0,006 ± 0,002	0,26 ± 0,05	0,06 ± 0,02	0,39 ± 0,05
2. р. Джергалан (р.Тюрген- Ак-Суу)	0,12 ± 0,03	0,12 ± 0,03	0,51 ± 0,1	0,07 ± 0,003	0,008 ± 0,002	0,005 ± 0,001	0,008 ± 0,002	0,001	0,006	0,01 ± 0,003	0,006 ± 0,002	0,008 ± 0,002	0,008 ± 0,002	0,34 ± 0,05	0,08 ± 0,02	0,008 ± 0,02
3. р. Джергалан (р. Ак- Суу)	0,09 ± 0,03	0,009 ± 0,003	0,42± 0,1	0,28 ± 0,05	0,005 ± 0,001	0,002 ± 0,0003	0,007 ± 0,002	0,002	0,0009	0,009 ± 0,002	0,0002	0,0004	0,98 ± 0,05	0,28 ± 0,04	0,07 ± 0,01	0,007 ± 0,01
4. р. Джергалан (устье)	0,05 ± 0,01	0,013 ±0,003	0,54 ± 0,1	0,27 ± 0,05	0,001 ± 0,0003	0,003 ± 0,001	0,003 ± 0,001	0,001	0,0002	0,012 ± 0,003	0,0007	0,0005	0,91 ± 0,05	0,54 ± 0,03	0,09 ± 0,03	0,005 ± 0,02
Кларк [5]	0,01	0,0025	0,004	0,001	0,0009	0,0025	0,007	0,001	0,0002	0,02	0,0005	0,0001	0,02	0,08	0,02	0,002
ПДК [4]	0,1	0,1	0,1	0,05	0,25	-	1	0,03	0,05	1	-	-	0,02	7	0,1	0,01

**Таблица 3.15 - Элементный состав воды реки Джергалан в период максимального летнего стока
(10 августа 2014 г.)**

Место отбора проб	Концентрация (M±m)мг/л															
	Mn	Ni	Ti	Cr	Mo	Zr	Cu	Pb	Ag	Zn	Sn	Ga	P	Sr	Ba	Li
1. р. Джергалан (пос. Шахта)	0,008 ± 0,002	-	0,36 ± 0,05	-	-	0,006	0,001	0,0004	0,00005	-	0,02 ± 0,003	-	-	0,024 ± 0,005	-	-
2. р. Джергалан (р.Тюрген- Ак-Суу)	0,006 ± 0,002	0,017 ± 0,001	-	0,001	-	-	0,001	-	0,0008	-	0,006	-	-	0,022 ± 0,005	-	-
3. р. Джергалан (р. Ак-Суу)	0,005 ± 0,001	0,0006	0,004 ± 0,001	0,002	-	-	0,001	0,0003	0,0009	-	0,0002	-	-	0,023 ± 0,005	-	-
4. р. Джергалан (устье)	0,005 ± 0,001	0,0005	0,003 ± 0,001	0,002	-	-	0,003	0,0005	0,008	-	0,002	-	-	0,064 ± 0,02	-	-
Кларк [5]	0,01	0,0025	0,004	0,001	0,000 9	0,002 5	0,007	0,001	0,0002	0,02	0,0005	0,000 1	0,02	0,08	0,02 5	0,002 2
ПДК [4]	0,1	0,1	0,1	0,05	0,25	-	1	0,03	0,05	1	-	-	0,02	7	0,1	0,01

Таблица 3.16 - Элементный состав илисто-глинистых фракций донных осадков реки Джергалан в период минимального весеннего стока (20 марта 2014 г.)

Место отбора проб	Концентрация (M±m)мг/кг																				
	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Zr	Nb	Cu	Pb	Zn	Sn	Ga	Yb	Y	P	Be	Sr	Ba	Li
1. р.Джергалан (пос. Шахта)	500	40	15	4000	40	50	4	150	12	70	40	40	5	15	3	50	-	4	300	500	40
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±		±	±	±	
	3,5	2,2	0,5	30	2,0	3,5	0,5	5,5	0,5	3,5	2,0	2,0	0,3	0,5	0,1	3,5		0,5	5,5	7,5	
2. р. Джергалан (р.Тюрген- Ак-Суу)	500	40	15	4000	40	50	2	200	12	50	30	40	5	15	3	50	2000	-	400	500	-
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±		±	±	
	3,0	2,0	0,5	35	2,0	3,5	0,1	8,5	0,5	2,5	1,5	2,0	0,3	0,5	0,1	3,5	15		7,5	7,5	
3. р. Джергалан (р. Ак-Суу)	500	40	15	4000	40	90	-	300	12	50	20	40	4	15	3	50	2000	-	400	500	-
	±	±	±	±	±	±		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±		±	±	
	5,5	2,5	0,5	15	2,0	4,5		15	0,5	2,5	2,0	2,0	0,2	0,5	0,1	3,5	15		7,5	7,5	
4. р.Джергалан (устье)	500	40	20	4000	40	90	2	300	12	90	30	50	5	15	3	50	2000	5	500	500	-
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
	6,5	2,0	0,5	20	2,0	4,5	0,1	15	0,5	4,5	1,5	2,5	0,3	0,5	0,1	3,5	15	0,5	10	7,5	
Кларк [6]	670	95	23	4500	130	160	2	200	18	57	20	80	30	40	2,2	33	7700	7	450	800	60

В илисто-глинистых фракциях донных осадков реки Джергалан содержание Mo (2), Zr (1,5), Cu (1,2-1,6), Pb (1,5-2), Yb (1,4), Y (1,5) выше кларковых значений (табл. 3.16, рис. 3.10) [65,70].

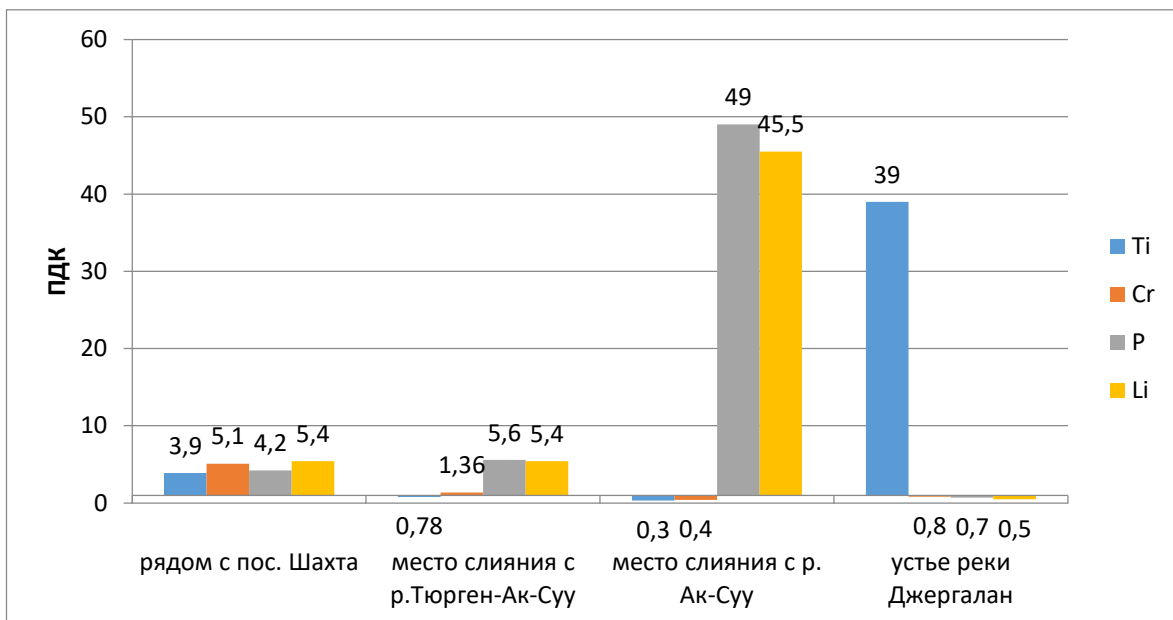


Рис. 3.9. Превышение ПДК в воде реки Джергалан по Ti, Cr, P, Li в период минимального весеннего стока

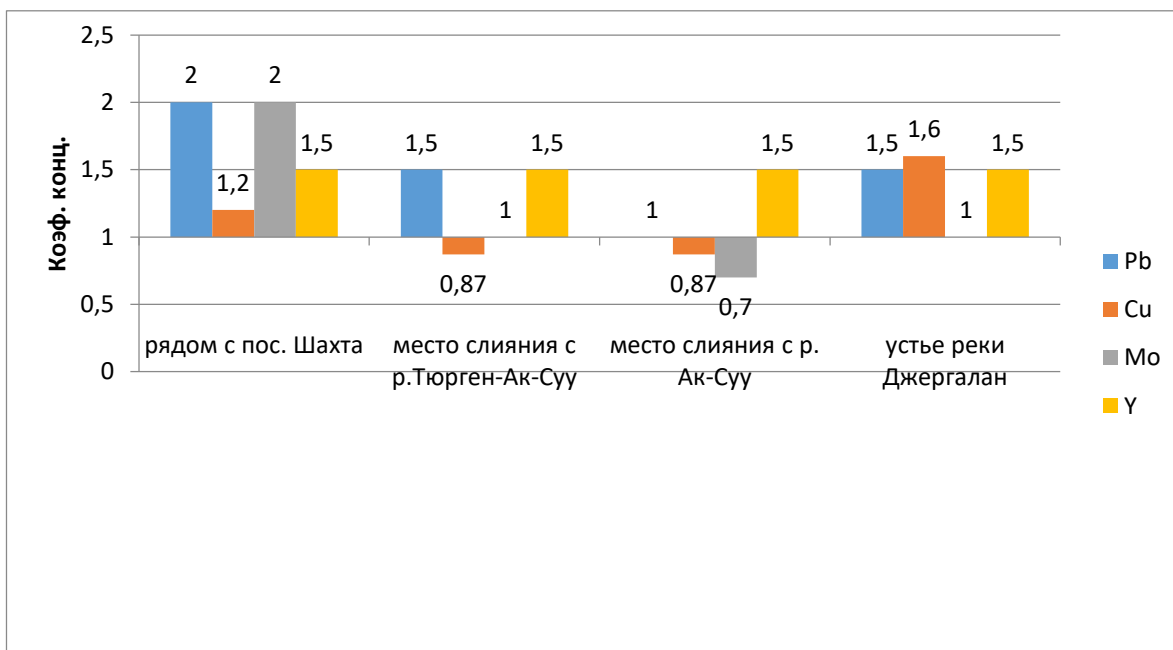


Рис. 3.10. Коэффициент концентрации Pb, Cu, Mo, Y в донных отложениях реки Джергалан

На основании проведенных исследований воды и донных отложений реки Джергалан установлено:

1. По химическому составу вода реки Джергалан слабо минерализована, гидрокарбонатно-сульфатного типа, с преобладанием кальция. Общая минерализация воды реки Джергалан в период минимального весеннего стока выше, чем в период максимального летнего стока.
2. Минерализация воды увеличивается от верхних участков реки к устью. Для нижних участков реки установлено превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по Р (45,5-49 ПДК), азоту аммонийному (1,3 ПДК), Ti (3,9-5,4 ПДК), Cr (1,36-5,6 ПДК), Li (39).
3. В илисто-глинистых фракциях донных осадков реки Джергалан содержание Mo (2), Zr (1,5), Cu (1,2-1,6), Pb (1,5-2), Yb (1,4), Y (1,5) выше кларковых значений.
4. На площади свинцового месторождения «Ики-Чат» широко развита сеть мелких ручьев и родников, создающими местами заболоченные участки. По химическому составу воды слабо минерализованы, гидрокарбонатно-сульфатного типа. Плотный остаток от 42 до 228 мг/л, общая жесткость 1,29-6,95°. Содержание свинца в пробах воды двух ручьев не превышает ПДК для питьевой воды 0,03 мг/л и составило ($< 0,01$ мг/л) [65,70].

3.6 Радиозкологическая оценка бассейна реки Джергалан

Исследованиями проф. В.В. Ковальского и И.Е. Воротницкой было установлено, что Иссык-Кульская межгорная впадина представляет собой естественную урановую биогеохимическую провинцию. Её территория характеризуется повышенным естественным содержанием урана и дочерних продуктов его распада в геологической среде и подземных водах [73, 126].

Мощность радиационного фона по гамма-излучению в бассейне реки Джергалан варьирует в пределах 15 - 40 мкР/ч и не превышает установленной в республике нормы 60 мкР/ч (табл. 3.17).

Таблица 3.17 - Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения бассейна реки Джергалан

№	Место измерения		Предел колебаний МЭД (мкР/час)	МЭД $M \pm m$ (мкР/час)
1	Территория шахты Джергалан	У входа в штольню	21-27	24 $\pm$ 3
		В окрестностях штольни	18-27	22 $\pm$ 4
		Рядом с отвалами угленосных пород	35-40	37 $\pm$ 3
2	с. Советское	100 м от реки	18-23	20 $\pm$ 3
3	с. Ак-Булун	100 м от реки	17-22	19 $\pm$ 2
4	с. Качыбек	10-20 м от реки	20-24	22 $\pm$ 2
5	с. Нововознесеновка	10-20 м от реки	15-20	17 $\pm$ 3
6	с. Отрадное	10-20 м от реки	20-25	22 $\pm$ 3
7	с. Орлиное	10-30 м от реки	18-24	21 $\pm$ 3
8	с. Каракол	10-30 м от реки	17-23	20 $\pm$ 3
9	с. Тепке	20-40 м от реки	16-22	19 $\pm$ 3
10	с. Боз-Булун	20-30 м от реки	17-23	20 $\pm$ 3
11	с. Михайловка	5-20 м от реки	23-30	26 $\pm$ 3

²³⁸U. Вариация содержания U для нормальных почв ограничивается пределами <12-100 Бк/кг, а для почв урановых аномалий 600-12500 Бк/кг. Кларк ²³⁸U в почве составляет 12,4 Бк/кг, диапазон (10-50 Бк/кг) при среднем – 25 Бк/кг [19]. Удельная активность ²³⁸U в почве на территории шахты Джергалан варьирует в пределах 39,3-76,4 Бк/кг. Повышенные уровни удельной активности ²³⁸U в почве характерны для участков складирования отвалов

угленосных - 76,4 Бк/кг (табл. 3.18, рис. 3.11). Удельная активность ^{238}U в почвах долинной зоны бассейна реки Джергалан не превышает установленных средне фоновых значений (10-50 Бк/кг) и варьирует в пределах 23,5-36,6 Бк/кг. Наблюдаются незначительные изменения содержаний в зависимости от типа почв, в частности для темно-каштановых 32,3-36,3 Бк/кг, каштановых 26,3-28,3 Бк/кг, светло-каштановых 23,5-28,6 Бк/кг, лугово-светло-каштановых 23,6 Бк/кг, аллювиально-луговых тугайных лесов и кустарников 28,3 Бк/кг (табл. 3.19) [59,67,69].

^{226}Ra – промежуточный продукт распада ^{238}U , кларк радия в земной коре составляет 36,8 Бк/кг [19,124]. В почвах бассейна реки Джергалан удельная активность ^{226}Ra варьирует в пределах 43-54,6 Бк/кг, кларк концентрации (K_k) составил (1,2-1,5) [59,67,69].

^{232}Th . Диапазон содержаний ^{232}Th в зависимости от типа почв варьирует в пределах 7-50 Бк/кг, кларк ^{232}Th в почве составляет 24,6 Бк/кг, для осадочных пород – 45 Бк/кг [19]. В почвах бассейна реки Джергалан удельная активность ^{226}Ra варьирует в пределах 43-54,6 Бк/кг, кларк концентрации (K_k) составил (1,7-2,2) [59,67,69].

^{210}Pb . Присутствие радиоактивных изотопов Pb в природной среде обусловлено не только распадом $^{238,235}\text{U}$ и ^{232}Th , но и постоянным выпадением с аэрозольными частицами из атмосферы при распаде ^{222}Rn . Фоновое значение ^{210}Pb для горных пород и почв варьирует в пределах от 5–10 до 30–50 Бк/кг [19,117]. В почвах бассейна реки Джергалан удельная активность ^{210}Pb варьирует в пределах 35-124,9 Бк/кг, кларк концентрации (K_k) составил (1,2-4,2). Повышенные уровни удельной активности ^{210}Pb характерны для участков складирования отвалов угленосных пород – 124,9 Бк/кг [59,67,69].

Таблица 3.18 - Содержание радионуклидов в почвах угольной провинции Джергалан (Бк/кг)

Места отбора проб		^{238}U	^{226}Ra	^{210}Pb	^{232}Th	^{137}Cs
		(M $\pm$ m)Бк/кг				
Территория предприятия	У входа в штольню	39,3 $\pm$ 5,0	50,1 $\pm$ 5,8	60,8 $\pm$ 9,0	63,9 $\pm$ 8,0	2 $\pm$ 0,2
	В окрестностях штольни	52,8 $\pm$ 10,0	50,8 $\pm$ 5,7	101,6 $\pm$ 11,0	44,2 $\pm$ 5,8	2,5 $\pm$ 0,3
	Рядом с отвалами угленосных пород	76,40 $\pm$ 8,0	54,6 $\pm$ 6,2	124,9 $\pm$ 19,6	67,2 $\pm$ 8,4	2,8 $\pm$ 0,6

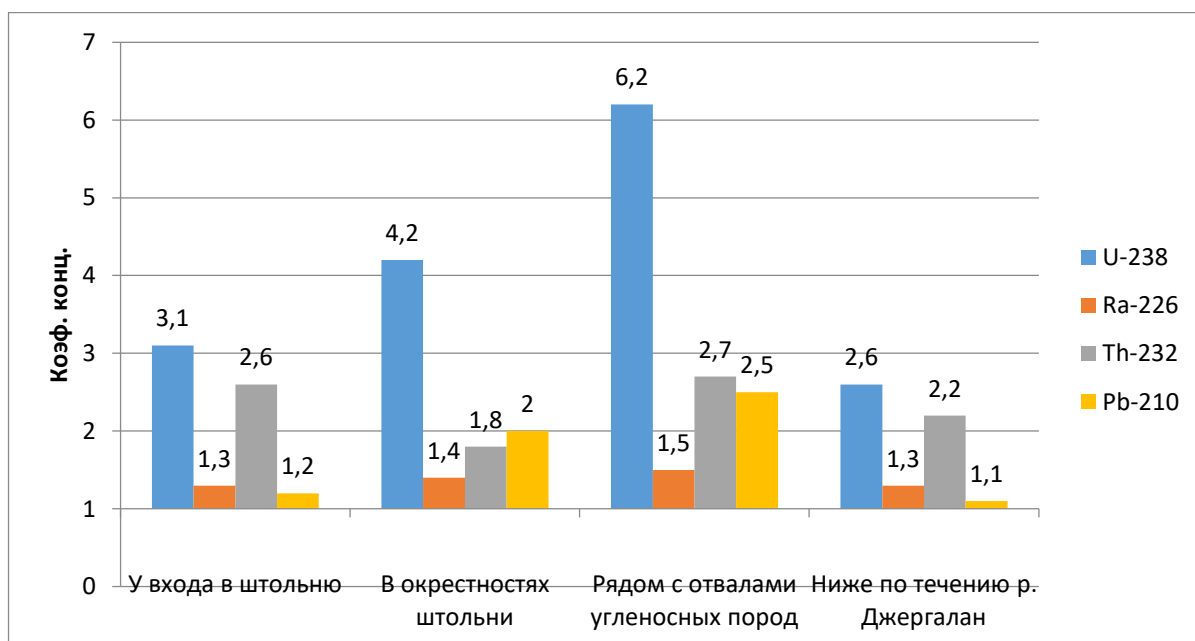


Рис. 3.11. Коэффициент концентрации ^{234}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{210}Pb в почвах угольной провинции Джергалан

^{137}Cs . Уровень вмешательства (ПДУ) ^{137}Cs в почве составляет 15 Бк/кг [119,142]. Величина глобального фонового загрязнения почв мира радиоцезием оценивается в 20-25 Бк/кг [5,117]. В почвах бассейна реки Джергалан удельная активность ^{137}Cs низкая, что характерно для горной местности и варьирует в пределах 2-2,8 Бк/кг [59,67,69].

Таблица 3.19 - Содержание радионуклидов в почвах долинной зоны бассейна реки Джергалан (Бк/кг)

Место отбора	Тип почвы	^{238}U	^{226}Ra	^{210}Pb	^{232}Th	^{137}Cs
		(M±m)Бк/кг				
с. Советское	Темно-каштановые	32,3±3,2	48±5,1	53±5,2	55,3±5,4	2,2±0,2
с. Ак-Булун	Темно-каштановые	34,1±3,5	43,2±4,5	48,2±4,9	54,2±5,5	2,4±0,3
с. Качыбек	Темно-каштановые	32,3±3,5	48,3±5,2	49,2±5,3	58,9±6,3	2,3±0,2
с. Нововознесеновка	Горно-долинные темно-каштановые	36,3±3,3	48,3±4,9	52,3±5,5	55,3±5,2	2,6±0,3
с. Отрадное	Каштановые	26,3±2,5	32,3±3,3	42,6±4,3	48,6±5,0	1,9±0,2
с. Орлиное	Светло-каштановые	23,6±2,5	34,3±3,5	38,3±4,1	45,3±4,2	2±0,2
с. Каракол	Каштановые	28,3±3,1	36,3±3,8	39,2±4,1	45,2±4,7	1,6±0,2
с. Тепке	Светло-каштановые	23,5±2,2	31,2±3,3	36,3±3,8	43,2±4,7	1,8±0,2
с. Боз-Булун	Светло-каштановые	28,6±3,1	35,3±3,7	40,6±4,7	42,3±4,2	1,5±0,2
Дачи (с. Михайловка)	Аллювиальные луговые тугайных лесов и кустарников	28,3±2,5	32,3±2,9	38,5±4,2	40,2±3,8	1,5±0,2

Альфа- и бета-активность воды реки Джергалан. Предельно допустимый уровень содержания альфа-активных радионуклидов в воде составляет 0,1 Бк/л, бета-активных - 1 Бк/л [73,115]. Как показали результаты исследований в пробах воды реки Джергалан удельная активность радионуклидов по альфа-излучению составила 0,10 – 0,22 Бк/л, бета-излучению 0,06 – 0,13 Бк/л (табл. 3.20). Наблюдается незначительное увеличение радиоактивности воды по рельефу местности к устью реки [59,67,69]. Так как речная вода обладает переменным химическим составом, информативным показателем присутствия радионуклидов в поверхностных водах являются илисто-глинистые фракции донных осадков. Фоновые содержания радионуклидов в них близки к содержаниям их в осадочных породах и почве [19,124]. В илисто-глинистых фракциях донных осадков реки Джергалан содержание U (1,7-23,2) выше кларковых значений, особенно в устьевой зоне 287,3 Бк/кг и радиогенного свинца ^{210}Pb – 104 Бк/кг (рис. 3.12). Содержание других радионуклидов находится в пределах нормы (табл. 3.21) [59,67,69].

Таблица 3.20 - Суммарная альфа- и бета- активности радионуклидов в воде реки Джергалан в период минимального весеннего стока (16 марта 2015 г.)

Место отбора пробы	Суммарная активность радионуклидов ($M \pm m$) Бк/л	
	Альфа-активность	Бета-активность
1. р. Джергалан (пос. Шахта)	0,15 $\pm$ 0,02	0,10 $\pm$ 0,01
2. р. Джергалан (с. Советское)	0,10 $\pm$ 0,02	0,06 $\pm$ 0,01
3. р. Джергалан (р.Тюрген-Ак-Суу)	0,12 $\pm$ 0,02	0,09 $\pm$ 0,01
4. р. Джергалан (с. Отрадное)	0,18 $\pm$ 0,02	0,10 $\pm$ 0,01
5. р. Джергалан (р. Ак-Суу)	0,20 $\pm$ 0,02	0,12 $\pm$ 0,01
6. р. Джергалан (устье)	0,22 $\pm$ 0,02	0,12 $\pm$ 0,01

Таблица 3.21 - Радионуклидный состав илесто-глинистых фракций реки Джергалан

Место отбора образцов	$^{234}\text{U}/\text{Th}$		^{226}Ra		$^{232}\text{Th}/^{228}\text{Ac}$		^{210}Pb		^{40}K		^{137}Cs	
	Бк/кг	±	Бк/кг	±	Бк/кг	±	Бк/кг	±	Бк/кг	±	Бк/кг	±
р. Джергалан ос. Шахта)	21,3	3,7	24,2	1,3	42,6	2,2	22	3,2	889	32,7	0,2	0,01
2. р. Джергалан (р.Тюрген-Ак-Суу)	44,1	7,6	33,2	2,9	51,7	2,9	35	5,0	855	31,5	2,7	0,08
3. р. Джергалан (р. Ак-Суу)	62,5	10,8	45,5	3,1	60,9	2,9	26	3,7	806	29,9	1,2	0,04
4. р. Джергалан (устье)	287,3	52	33,3	3,1	54,2	16	104	10,6	806	29,9	-	-

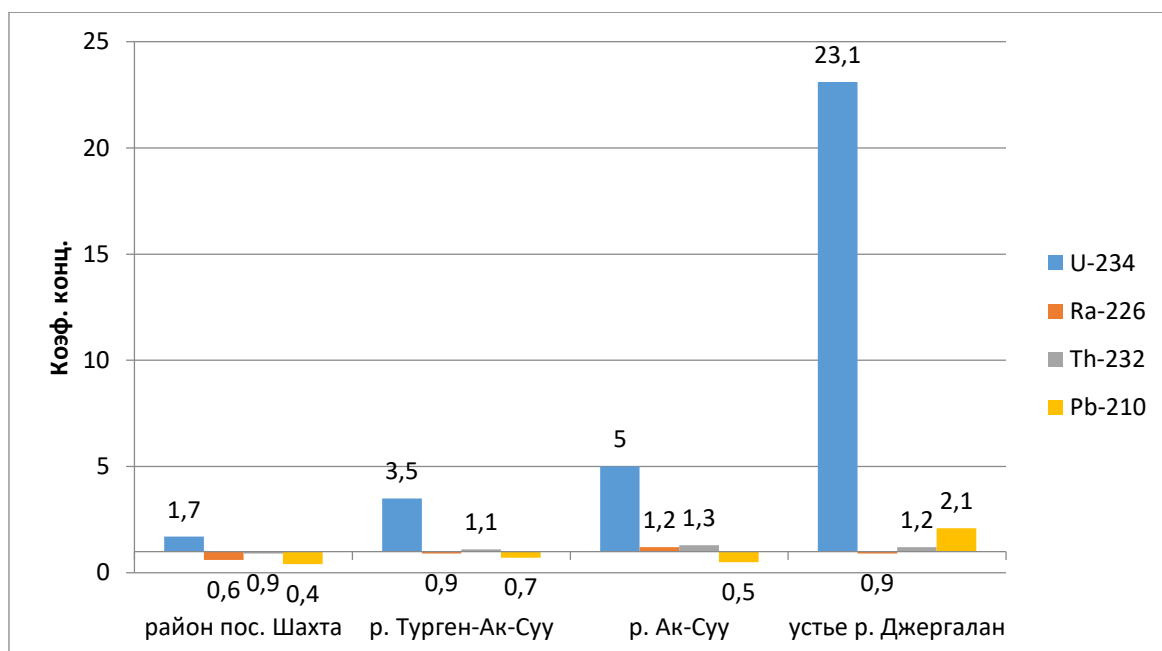


Рис. 3.12. Коэффициент концентрации ^{234}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{210}Pb в донных отложениях р. Джергалан

На основании проведенных радиоэкологических бассейна реки Джергалан установлено:

1. Мощность радиационного фона по гамма-излучению в бассейне реки Джергалан варьирует в пределах 15 - 40 мкР/ч и не превышает установленной в республике нормы 60 мкР/ч.
2. Повышенные уровни удельной активности ^{238}U (76,4 Бк/кг) и ^{210}Pb (124,9 Бк/кг) в почве характерны для участков складирования отвалов угленосных пород.
3. Альфа- и бета-активность воды реки Джергалан варьирует в пределах естественных уровней. Наблюдается незначительное увеличение активности радионуклидов в воде по рельефу местности к устью реки.
4. В илисто-глинистых фракциях донных осадков реки Джергалан содержание U выше кларковых значений, особенно в устьевой зоне 287,3 Бк/кг и радиогенного свинца ^{210}Pb – 104 Бк/кг реки [59,67,69].

3.7. Эколого-биогеохимическая оценка природно-техногенных экосистем бассейна реки Джергалан

Территория бассейна реки Джергалан расположена в восточной части Иссык-Кульской области. Этот регион привлекает внимание широкого круга исследователей в связи с открытием ряда свинцово-цинковых месторождений и перспективностью его использования на ряд цветных металлов. Наличие здесь крупного каменноугольного месторождения Джергалан, с развитой инфраструктурой является наиболее благоприятным условием для развития промышленности. Так как в перспективе, в данном регионе хозяйственная деятельность человека будет возрастать, необходимо проведение детальных эколого-биогеохимических и радиоэкологических исследований.

В геологическом строении района бассейна реки Джергалан принимают участие осадочные, в различной степени метаморфизованные отложения и изверженные породы. Здесь выявлено более 20 проявлений свинцовой минерализации. Одним из крупных является свинцовое месторождение «Ики-Чат» образующая пластовую залежь, приуроченную к крупно- и

микрозернистым известнякам. Район месторождения «Ики-Чат» представлен горно-лесными почвами еловых лесов, механический состав средне и тяжело суглинистый. Содержание в почве таких химических элементов как: Mn, Ni, Co, V, In, Ag, As, Nb, Sb, Mo, W, Zr, Bi, Cd, Sn, Ge варьирует в пределах фоновых значений. Содержание Cu, Pb, Zn, Ti не значительно превышает их естественный уровень. По отношению к кларковым значениям почвы района свинцового месторождения «Ики-Чат» можно отнести к слабому и среднему накоплению свинца, нами не выявлены ярко выраженных свинцовых аномалий, вероятно, это связано с глубоким залеганием свинцовых руд, покрытых чехлом осадочных и других горных пород. Почвы еловых лесов изучаемого района имеют большое почвозащитное (противоэрозионное) и водорегулирующее значение, однако в настоящее время они подвержены антропогенному воздействию: пастбищной эрозии, видны тропы, по корням некоторых деревьев, вырубка деревьев, размывость склонов, ярко выражена колеиная (техническая) эрозия, имеются канавы и отвалы вскрышных пород проведенных геологоразведочных работ [57,58,59,61,64].

На площади месторождения широко развита сеть мелких ручьев и родников, создающими местами заболоченные участки. По химическому составу воды слабо минерализованы, гидрокарбонатно-сульфатного типа. Содержание свинца в пробах воды находится в пределах естественного уровня и составило ($< 0,01$ мг/л) [59,64].

Содержание свинца в растениях, произрастающих на поверхности месторождения, варьирует в пределах кларковых значений, однако отдельные виды, такие как аконит джунгарский, манжетка низкостебельная, мать-и-мачеха, бодяк полевой способны накапливать свинец [59,60,62,64,71].

Джергаланское месторождение каменного угля является одним из самых крупных в регионе, в настоящее время из-за экономических трудностей предприятие не работает, отсутствуют средства для обновления горно-шахтного оборудования, имеются проблемы самовозгорания углей. Штольни заложены на крутых склонах местности, с горным черноземовидными почвами.

Содержание таких химических элементов как: Mn, Ni, In, Ag, Co, W, V, Mo, Zr, Nb, Sb, Bi, As, Cd, Sn, Ge варьирует в пределах фоновых значений. Содержание Cu, Pb, Zn, Ti не значительно превышает их естественный уровень [59,62].

По отношению к кларковым значениям горные черноземовидными почвы района угольной провинции Джергалан можно отнести к слабому и среднему накоплению свинца и меди. Особого внимания заслуживают места складирования угленосных и пустых пород, где выявлены превышения кларковых значений по меди в 10 раз, по свинцу в 5 раз. Вероятно, это связано с локальным загрязнением данной территории и выносом угленосных и пустых пород на поверхность, так как за пределами угольного месторождения содержание меди и свинца варьируют в пределах средне фоновых значений [59,62].

Для растений, произрастающих на территории каменноугольного месторождения не выявлено накопление химических элементов, вероятно, они содержатся в почве в слабо подвижных и труднодоступных для растений формах [59,66].

Долинная зона бассейна реки Джергалан является аграрным районом восточной части Иссык-Кульской области, где широко возделываются сельскохозяйственные культуры: пшеница, ячмень, картофель, многолетние травы и др., развито животноводство. В связи с уменьшением содержания гумуса, подвижных форм фосфора и калия, необходимым условием сохранения и повышения производительности почв долинной зоны бассейна реки Джергалан является внесение органических и минеральных удобрений, соблюдение севооборотов сельскохозяйственных культур и других агротехнических мероприятий [59,63].

Содержание химических элементов (Mn, Ni, Co, Nb, W, V, Zr, Mo, In, Ag, Sb, As, Cd, Bi, Sn, Ge) в почвах долинной зоны бассейна реки Джергалан не превышает кларковых значений и ориентировочно допустимых концентраций. Не значительное превышение кларка выявлено по Pb (2-3 раза), Cu и Zn (2 раз). Содержание химических элементов в дикорастущих и культурных растениях

варьируют в пределах фоновых значений характерных для не загрязненных территорий [59,63].

Все измеренные образцы кисти волос коров и овец показали отсутствие накопления токсичных тяжёлых металлов (Pb, Cu, Zn, V). Коэффициенты биологического поглощения (КБП) показали дискриминацию остальных химических элементов, особенно низкие концентрации установлены по фосфору [68].

В настоящее время река Джергалан подвержена антропогенной нагрузке, увеличивается вероятность загрязнения бытовыми отходами, сточными водами населенных пунктов и стоками животноводческих ферм.

По химическому составу вода реки Джергалан слабо минерализована, гидрокарбонатно-сульфатного типа, с преобладанием кальция. Общая минерализация воды реки Джергалан в период минимального весеннего стока выше, чем в период максимального летнего стока. Минерализация воды увеличивается от верхних участков реки к устью. Для нижних участков долинной зоны реки Джергалан установлено превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по фосфору (45,5-49 ПДК), азоту аммонийному (1,3 ПДК), титану (3,9-5,4 ПДК), хрому (1,36-5,6 ПДК) [65,70].

Радиоэкологические исследования территории бассейна реки Джергалан показали, что уровень радиационного фона по гамма-излучению варьирует в пределах 15 - 40 мкР/ч и не превышает установленной в республике нормы 60 мкР/ч. Повышенные уровни удельной активности ^{238}U (76,4 Бк/кг) и ^{210}Pb (124,9 Бк/кг) в почве характерны для участков складирования отвалов угленосных пород шахты Джергалан [59,67].

Альфа- и бета-активность воды реки Джергалан варьирует в пределах естественных уровней. Наблюдается незначительное увеличение активности радионуклидов в воде по рельефу местности к устью реки. В илисто-глинистых фракциях донных осадков реки Джергалан содержание U выше кларковых значений, особенно в устьевой зоне 287,3 Бк/кг и радиогенного свинца ^{210}Pb – 104 Бк/кг [69].

ВЫВОДЫ

1. Горно-лесные почвы еловых лесов района свинцового месторождения «Ики-Чат» характеризуются слабым накоплением свинца, меди и цинка. Содержание свинца в растениях, произрастающих на поверхности месторождения, варьирует в пределах естественных значений, однако отдельные виды, такие как аконит джунгарский, манжетка низкостебельная, мать-и-мачеха, бодяк полевой способны накапливать свинец.
2. Горные черноземовидные почвы района угольной провинции Джергалан относятся к слабому накоплению меди и свинца. Особого внимания заслуживают локальные места складирования пустых и угленосных пород, где выявлены превышения кларковых значений по меди в 10 раз и свинцу в 5 раз. Содержание (Pb) свинца в укусах растений варьирует в пределах естественных уровней.
3. Результаты исследований показали, что содержание химических элементов (Mn, Ni, V, In, Co, Ag, Sb, Bi, Mo, As, W, Zr, Nb, Cd, Sn, Pb, Cu, Ge, Zn) в почвах долинной зоны бассейна реки Джергалан не превышает предельно допустимых концентраций. Содержание химических элементов в культурных и дикорастущих растениях варьируют в пределах фоновых значений характерных для не загрязненных территорий.
4. Для нижних участков долинной зоны реки Джергалан в воде установлено превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по фосфору (45,5-49 ПДК), азоту аммонийному (1,3 ПДК), титану (3,9-5,4 ПДК), хром (1,36-5,6 ПДК).
5. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения в зонах исследования бассейна реки Джергалан варьирует в пределах 15 - 40 мкР/ч и не превышает установленной в республике нормы 60 мкР/ч. Повышенные уровни удельной активности ^{238}U (76,4 Бк/кг) и ^{210}Pb (124,9 Бк/кг) в почве характерны для участков складирования отвалов угленосных пород шахты Джергалан. Альфа-

и бета-активность воды реки Джергалан варьирует в пределах естественных уровней.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В настоящее время свинцовое месторождение «Ики-Чат» не оказывает отрицательного влияния на окружающую среду. При разработке месторождения, возможна биогенная миграция химических элементов, поэтому необходим регулярный мониторинг объектов окружающей среды. Соблюдение правил техники безопасности горнорудной деятельности (этапы разработки, вскрытия, промышленной отработки и закрытия производства) обеспечит сохранение высокогорной экосистемы. По завершении работ на руднике «Ики-Чат» необходимо проведение экологической экспертизы, на основании которой необходимо провести рекультивационные и восстановительные работы.

2. В районе шахты Джергалан в некоторых местах имеются остатки и отвалы угленосных пород, которые размываются дождевыми и талыми водами, загрязняя нижележащие территории, необходимо вывести данные породы в безопасные места складирования отходов.

3. В связи с уменьшением содержания гумуса, подвижных форм фосфора и калия, необходимым условием сохранения и повышения производительности почв долинной зоны бассейна реки Джергалан является своевременное внесение органических и минеральных удобрений, соблюдение севооборотов сельскохозяйственных культур и другие агротехнические мероприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Акимова, Т.А.** Экология [Текст] / Т. А. Акимова, А.П.Кузьмин, В.В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ: ДАНА, 2001. – 343 с.
2. **Алексеев, Ю.В.** Тяжелые металлы в почвах и растениях [Текст]/Ю.В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 142 с.
3. **Алексеев, В.А.** Экологическая геохимия [Текст]: учеб./В.А. Алексеев. – М.: Логос, 2000. – 627 с.
4. **Алексенко, В.А.** Геохимическая экология [Текст]: понятия и законы/ В.А.Алексенко, М.С.Панин, Б.М. Дженбаев. – Бишкек: Илим, 2013. – 310 с.
5. **Алексахин, Р.М.** Ядерная энергия и биосфера [Текст] / Р.М. Алексахин. – М.: Энергоиздат, 1982. – 215 с.
6. **Асанбеков, И.А.** Почвы северо-восточной части Иссык-Кульской котловины [Текст]: автореф. дис. ... канд.с.-х. наук/И.А. Асанбеков. – Фрунзе, 1971. – 20 с.
7. **Атлас Кыргызской Республики** [Текст]. – М.: Гл. упр. геодезии и картографии при Совмине СССР, 1987. – Т.1: Природные условия и ресурсы. – 157 с.
8. **Бакиров, А.** Минеральные богатства Кыргызстана [Текст] / А. Бакиров//Наука и новые технологии. – 1997. – № 4. – С.52-60.
9. **Беус, А.А.** Геохимия окружающей среды [Текст]/А.А.Беус, Л.И.Грабовская, Н. В.Тихонова. – М.: Изд-во Недр, 1976. – 248 с.
10. **Богомазов, Г.П.** Некоторые вопросы геологии и генезиса свинцовых месторождений Джергаланского района [Текст]/Г.П. Богомазов // Тр. ин-та геологии. – Фрунзе, 1957. – Вып. 9. – С.119-160.
11. **Бондарев, Л.Г.** Микроэлементы: благо и зло [Текст]/ Л.Г. Бондарев. – М.: Знание, 1984. – 144 с.
12. **Бурыхина, З.Е.** Минералогия руд и некоторые вопросы свинцовых месторождений Джергаланского района (Северо-Восточный Тянь-Шань) [Текст]: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук/З.Е. Бурыхина. – М., 1960. – 22 с.

13. **Вернадский, В.И.** Биосфера [Текст]/В. И. Вернадский. – Л.: Изд-во АН СССР, 1926. – 96 с.
14. **Вернадский, В.И.** Избранные сочинения [Текст]: в 5 т. / В. И. Вернадский. – М.: АН СССР, 1960. – Т.5: Биосфера. – 420 с.
15. **Вернадский, В.И.** Проблемы биогеохимии [Текст] / /В.И. Вернадский // Тр. биогеохим. лаб. АН СССР. – М., 1980. – Т.16. – С. 9-54.
16. **Вернадский, В.И.** Биосфера и ноосфера [Текст]/ В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1989. – 261с.
17. **Виноградов, А.П.** Биогеохимические провинции и эндемии [Текст] / А.П. Виноградов // Докл. АН СССР. – 1938. – Т.18, № 4/5. – С. 283-286.
18. **Виноградов, А.П.** Биогеохимические провинции [Текст] / А. П. Виноградов // Тр. Юбил. сессии, посвящ. 100-летию со дня рождения В. В. Докучаева. – М., 1949. – С.59-68.
19. **Виноградов, А.П.** Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах [Текст]/А.П. Виноградов. – М.: Из-во АН СССР, 1957. – 277с.
20. **Виноградов, А.П.** Избранные труды [Текст]/А. П. Виноградов. – М.:Наука, 1988. – 412 с.
21. **Войткевич, Г.В.** Основы учения о биосфере [Текст]: учеб.пособие для студентов вузов /Г.В.Войткевич, В.А. Вронский. – Ростов н/Д.: Изд-во Феникс, 1996. – 480с.
22. **Воробьев, Г. Г.** Красная книга Киргизской ССР=Red data book of Kirghiz SSR[Текст]: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Г. Г. Воробьев. – Фрунзе: Кыргызстан, 1985. – 136с.
23. **Выходцев, И.В.** Геоботанические ландшафты Киргизии [Текст]/И.В. Выходцев // Изв. КирФАН СССР. – 1945. – Вып. 2/3. – С. 31-47.
24. **Выходцев, И.В.** Вертикальная поясность растительности в Киргизии (Тянь-Шань и Алай) [Текст] /И. В. Выходцев. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 82 с.
25. **Геология СССР** [Текст]. – М.: Недра, 1985. – Т. 25: Киргизская ССР. Полезные ископаемые. – 226с.

26. **Глазовская, М.А.** Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР [Текст] / М.А. Глазовская. – М.: Высш. шк., 1988. – 328 с.
27. **Головкова, А.Г.** Растительность центрального Тянь-Шаня [Текст] / А.Г. Головкова. – Фрунзе: Илим, 1959. – Ч. 1. – 455 с.
28. **ГОСТ 53123-2008(ИСО 10381-5:2005).** Качество почвы. Отбор проб. Ч. 5: Руководство по изучению городских и промышленных участков на предмет загрязнения почвы [Текст]. – М.: Стандартиформ, 2009. – 60с.
29. **ГОСТ Р 51592-2000.** Вода. Общие требования к отбору проб [Текст]. – М.: Госстандарт России, 2001. – 36 с.
30. **ГОСТ 26213-91** Почвы. Методы определения органического вещества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: stroysvoimirukami.ru/gost-26213-91. – Загл. с экрана.
31. **ГОСТ 12536-79** Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава [Электронный ресурс]. – Режим доступа: docs.cntd.ru/document/gost-12536-79. – Загл. с экрана.
32. **ГОСТ 26483-85** Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.internet-law.ru/gosts/gost/29278. – Загл. с экрана.
33. **ГОСТ 26261-84** Почвы. Методы определения валового фосфора и валового калия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: internet-law.ru/gosts/gost/29433. – Загл. с экрана.
34. **ГОСТ 26107-84** Почвы. Методы определения общего азота [Электронный ресурс]. – Режим доступа: docs.cntd.ru/document/gost-26107-84. – Загл. с экрана.
35. **ГОСТ 46-50-76** Методы агрохимических анализов почв. Определение емкости поглощения почв методом Бобко-Аскинази-Алешина в модификации ЦИНАО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: lawru.info/dok/1976/08/20/n1187192.htm. – Загл. с экрана.
36. **ГОСТ 26205-91** Почвы. Определение подвижных форм соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: docs.cntd.ru/document/gost-26205-91. – Загл. с экрана.

- 37.ГОСТ 0.6-90. Методика экспрессного радиометрического определения по γ -излучению объемной и удельной активности радионуклидов в воде, почве, продуктах питания, продукции животноводства и растениеводства. [Текст]. – Введ. 1990-18-06. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 35 с.
- 38.ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков [Текст]. –М.: Изд-во стандартов, 1985. – 10 с.
- 39.Давлетбаков, А.Т. Млекопитающие и птицы индикаторы [Текст]: метод.руководство / А.Т.Давлетбаков, Э.Дж. Шукуров.–Бишкек: [б.и.], 2003. – 43 с.
- 40.Дженбаев, Б.М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана [Текст]/Б.М. Дженбаев. – Бишкек: Илим, 2012. – 404с.
- 41.Дженбаев, Б.М. Методические указания. Отбор проб и пробоподготовка определения тяжелых металлов в объектах окружающей среды [Текст]/ Б.М.Дженбаев, Б.К. Калдыбаев. – Бишкек: [б.и.], 2014. – 35 с.
- 42.Добровольский, В.В. География микроэлементов: Глобальное рассеяние [Текст]/В.В. Добровольский. – М.: Мысль, 1983. – 272 с.
- 43.Добровольский, В.В. Основы биогеохимии [Текст] / В.В. Добровольский. – М.: Высш. шк., 1998. – 413 с.
- 44.Дрожкина, А.Ф. Содержание селена в кормах Чуйской долины [Текст] / А.Ф. Дрожкина // Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве. – Фрунзе, 1986. – Вып.21. – С.55-58.
- 45.Ермаков, В.В. Биогеохимические провинции: концепция, классификация и экологическая оценка [Текст] / В.В. Ермаков // Основные направления геохимии. – М., 1995. – С.183-196.
- 46.Замана, С.П. Эколого-биогеохимические принципы оценки и коррекции элементного состава почва-растения-животные [Текст]: автореф. дис. ... д-ра биол. наук/С.П. Замана.– М., 2006. – 42 с.
- 47.Злотин, Р.П. Жизнь в высокогорьях [Текст]/ Р.П. Злотин. – М.: Мысль, 1975. – 272с.

48. **Зырин, Н.Г.** Спектральный анализ почв, растений и др. биологических объектов [Текст]/Н.Г. Зырин, А.И.Обухов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. – 334 с.
49. **Ивлев, А.М.** Биогеохимия [Текст]: учеб.для студентов ун-тов по спец. «Почвоведение и агрохимия / А.М.Ивлев. – М.: Высш. шк., 1986. – 127с.
50. **Ильин, В.Б.** Тяжёлые металлы в системе почва-растение [Текст] / В.Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, 1991. – 151 с.
51. **Ионов, Р.Н.** Растительный мир [Текст] / Р.Н. Ионов // Горы Кыргызстана. – Бишкек, 2001. – С.121-138.
52. **Ионов, Р.Н.** Степи Кыргызстана (Низкогорные, среднегорные и высокогорные дерновинно-злаковые и разнотравно-дерновиннозлаковые) [Текст] / Р.Н.Ионов,Л.П. Лебедева // Горы Центральной Азии. –Бишкек,2002.– № 2. – С.75-82.
53. **Иссык-Куль-Нарын** [Текст]: энцикл. / гл.ред. М. Борбугулов.– Фрунзе: Гл.ред.КСЭ,1991. – 512с.
54. **Иссык-Кульская область Киргизской ССР** [Текст]: крат.очерк соционально-экон.развития / под ред. К.О.Оторбаева. – Фрунзе: Кыргызстан, 1982. – 120с.
55. **Кабата-Пендиас, А.** Микроэлементы в почвах и растениях [Текст]: пер с англ./А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. –439с.
56. **Кадыров, В.К.** Гидрохимия озера Иссык-Куль и его бассейна [Текст]/ В.К. Кадыров. – Фрунзе: Илим, 1986. – 209 с.
57. **Кадырова, Г.Б.** Биогеохимия свинца в почвах района свинцового месторождения «Ики-Чат» [Текст] / Г.Б.Кадырова, Б.К. Калдыбаев //Изв. ВУЗОВ. – Бишкек, 2013. – №4. – С.96-100.
58. **Кадырова, Г.Б.** Эколого-биогеохимическая оценка почвенно-растительного покрова свинцового месторождения «Ики-Чат» [Текст] / Г.Б.Кадырова, Б.К. Калдыбаев // Вестн. КНУ им. Ж.Баласагына. Спец. вып. – 2014. – С. 258-262.
59. **Кадырова, Г.Б.** Микроэлементы в почвенно-растительном покрове угольной провинции Жыргалан [Текст] /Г.Б. Кадырова,Б.К. Калдыбаев // Вестн. ИГУ им.К.Тыныстанова. – Каракол,2015. – № 40. – С. 217-220.

60. **Кадырова, Г.Б.** Биогеохимические аспекты биологического круговорота веществ в условиях природно-техногенных экосистем джергаланского свинцового месторождения. [Текст] /Г.Б. Кадырова, А.М.Мурсалиев, Б.К. Калдыбаев // Вестн. Кырг.Нац. Аграр. ун-та им.К.И.Скрябина. –2016. – №5 (41). – С. 85-91.
61. **Кадырова, Г.Б.** Микроэлементы в почвах свинцовых месторождений бассейна реки Джергалан [Текст] /Г.Б. Кадырова, Б.К. Калдыбаев //Вестн. КАЗНУ. Сер. Экологическая. – 2014. – №1/1 (40).– С.57-60.
62. **Кадырова, Г.Б.** Эколого-биогеохимические исследования почвенно-растительного покрова природно-техногенных экосистем высокогорной части бассейна реки Жыргалан [Текст] /Г.Б. Кадырова, Б.К. Калдыбаев // Материалы IV Междунар.конф. «Горнодобывающая промышленность, проблемы геохимической экологии, сохранения биоразнообразия и ООПТ». – Бишкек, 2015. – С .144-148
63. **Кадырова, Г.Б.** Содержание микроэлементов в почвенно-растительном покрове долинной зоны бассейна реки Жыргалан [Текст] /Г.Б. Кадырова,Б. К. Калдыбаев // Материалы IV Междунар. конф. «Горнодобывающая промышленность, проблемы геохимической экологии, сохранения биоразнообразия и ООПТ». – Бишкек , 2015. – С.149-153
64. **Кадырова, Г.Б.** Эколого-биогеохимические аспекты тяжелых металлов в почвах района свинцового месторождения «Ики-Чат» [Текст] / Г. Б.Кадырова, Б. К. Калдыбаев // Материалы III Междунар. конф. посвящ. 70-летию БПИ НАН Кырг. Респ.,году экологической культуры и охраны ОС и 150-летию со дня рождения В.И.Вернадского. – Бишкек, 2013.– С. 44-47.
65. **Кадырова, Г.Б.** Эколого-гидрохимические исследования воды реки Джергалан [Текст] /Г.Б. Кадырова, Б.К. Калдыбаев // Вестн. ИГУ. –Каракол, 2015. – № 39. – С. 152-156.
66. **Кадырова, Г.Б.** Эколого-биогеохимическая оценка почвенно-растительного покрова угольной провинции Джергалан [Текст] / Г. Б. Кадырова, Б. К. Калдыбаев // Материалы II Междунар. шк.-семинара для молодых

- исследователей. «Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах». – Тюмень, 2016. – С. 237-242.
67. **Кадырова, Г.Б.** Радиоэкологическая оценка бассейна реки Жыргалан [Текст] /Г.Б.Кадырова,Б. К. Калдыбаев // Естественные и мат. науки в современном мире. – Новосибирск, 2016. – № 10 (45). – С. 23-30.
68. **Кадырова, Г.Б.** Эколого-биогеохимическая оценка территории бассейна реки Жыргалан с использованием сельскохозяйственных животных [Текст] /Г.Б. Кадырова,Б. К. Калдыбаев //Universum: химия и биология. – М., 2017. – Вып. 2 (32). – С. 5-7.
69. **Кадырова, Г.Б.** Радиоэкологические исследования бассейна реки Джергалан [Текст] /Б.К. Калдыбаев, Б. М.Дженбаев, Б.Т. Жолболдиев //Изв. НАН Кырг. Респ. – 2017. – Т. 1. – С.29-33.
70. **Кадырова, Г.Б.** Эколого-гидрохимические исследования бассейна реки Джергалан / [Текст] /Г. Б.Кадырова, Б.К. Калдыбаев // Wordscience: problemsandinnovation: сб. ст.IX Междунар. науч.-практ. конф. г.Пенза, 2017. – С.32-36.
71. **Кадырова, Г.Б.** Биогеохимические исследования почвенно-растительного покрова в условиях свинцовых месторождений Иссык-Кульской области [Текст]/ Г.Б.Кадырова, Б.К. Калдыбаев //«EUROPEANSCIENTIFICCONFERENCE»: сб. ст. победителей IVМеждунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2017. – Ч. 2. – С. 30-35.
72. **Калдыбаев, Б.К.** Эколого-биогеохимическая оценка природно-техногенных экосистем Прииссыккуля [Текст] / Б.К. Калдыбаев. – Бишкек: Олимп, 2010. – 246с.
73. **Калдыбаев, Б.К.** Эколого-биогеохимическая оценка современного состояния природно-техногенных экосистем Прииссыккуля [Текст]: дис. д-ра биол. наук/ Б.К. Калдыбаев.– Бишкек, 2012. –332 с.
74. **Калинин, А.П.** Вклад И.К.Ахунбаева в изучение проблемы эндемического зоба [Текст] / А.П. Калинин // Изв. АН КиргССР. Химико-технол.науки. – 1988. – № 3. – С. 15-20.

75. **Касиев, К.С.** Растительный покров биосферной территории Иссык-Куль и его изменение под влиянием антропогенных факторов [Текст] / К. С. Касиев. – Бишкек: Олимп, 2005. – 237 с.
76. **Качинский, Н.А.** Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения [Текст] / Н.А. Качинский. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 191с.
77. **Климатические условия Кыргызстана** [Текст] / [О. А. Подрезов, М. А. Джаксыбаев, В. А. Мезгин и др.]. – Бишкек: Илим, 1992. – 172 с.
78. **Ковалевский, А.Л.** Основные закономерности формирования химического состава растений [Текст] / А.Л. Ковалевский // Биогеохимия растений. – 1966. – № 1. – С.6-28.
79. **Ковальский, В.В.** Геохимическая экология [Текст]: очерк / В.В. Ковальский. – М.: Наука, 1974. – 300с.
80. **Ковда, В.А.** Биогеохимические циклы в природе и их нарушение человеком [Текст] / В.А. Ковда. – М.: Наука, 1976. – 123 с.
81. **Кожевникова, Н.Д.** Биология и экология тьянь-шаньской ели [Текст] / Н. Д. Кожевникова. – Фрунзе: Илим, 1982. – 240 с.
82. **Коган, Р.М.** Основы гамма-спектрометрии природных сред [Текст] / Р.М. Коган, И.М. Назаров, Ш.Д. Фридман. – М.: Атомиздат, 1976. – 363с.
83. **Кольчинский, Э.И.** Эволюция биосферы [Текст] / Э.И. Кольчинский. – Л.: Наука, 1990. – 236 с.
84. **Корчагин, А.А.** Строение растительных сообществ [Текст] / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. – Л., 1976. – Т. 5. – С. 7-313.
85. **Малюга, Д.П.** Биогеохимический метод поисков рудных месторождений [Текст] / Д.П. Малюга. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 253с.
86. **Маматканов, Д.М.** Влияние изменений климата на горную экосистему Тянь-Шаня (на примере Иссык-Кульского и Чуйского бассейнов) [Текст] / Д.М. Маматканов. – Бишкек: Нур-Ас, 2014. – 524с.
87. **Мамытов, А.М.** Почвы Центрального Тянь-Шаня [Текст] / А.М. Мамытов. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1963. – 363 с.

88. **Мамытов, А.М.** Микроэлементы в почвах земледельческой территории Киргизии и применение их в сельском хозяйстве [Текст] / А.М.Мамытов, И.В. Опенлендер // Изв. АН КиргССР. – 1969. – №2. – С. 36-41.
89. **Мамытов, А.М.** Почвы Иссык-Кульской области и пути их рационального использования [Текст] / А.М. Мамытов. – Фрунзе: Илим, 1977.–277с.
90. **Мамытов, А.М.** Почвы Иссык-Кульской котловины и прилегающей к ней территории [Текст] / А.М. Мамытов, Г.А. Мамытова. – Фрунзе: Илим, 1988. – 191 с.
91. Материалы по геологии рудных месторождений Тянь-Шаня [Текст]: сб. ст./ отв. ред. В.Г. Королев. – Фрунзе: Илим, 1964. – 141с.
92. Методика выполнения измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома в пробах почв, грунтов и донных отложений с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД.ПНДФ 16.1:2:2.2.63-09. [Текст]. – М., 2010. – 38с.
93. Методика выполнения измерений массовой доли кадмия, свинца, мышьяка, ртути, хрома и олова в пробах мяса и мясопродуктов, молока и молочных продуктов, зерна, мукомольно-крупяных и хлебобулочных изделий, плодоовощной продукции, сахара и кондитерских изделий, соли, БАДов, консервов, кормов, комбикормов и сырья для их производства с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД.М 04-64-2010 [Текст]. – М., 2010. – 37с.
94. Методика выполнения измерений массовой концентрации алюминия, бария, бериллия, ванадия, железа, кадмия, кобальта, лития, марганца, меди, молибдена, мышьяка, никеля, олова, свинца, селена, серебра, стронция, титана, хрома, цинка в пробах природных и сточных вод с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД.ПНДФ 14.1:2.253-09 [Текст]. – М., 2009. – 32с.

95. Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве [Текст]. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1962. – Вып. 1. – 148 с.
96. Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве [Текст]. – Фрунзе: Илим, 1986. – Вып. 21. – 130 с.
97. Млекопитающие Киргизии [Текст] / [А.И. Янушевич, Б.М. Айзин, А. К. Кыдыралиев и др.]. – Фрунзе: Илим, 1972. – 363 с.
98. **Мурсалиев, А.М.** Биогеохимическая инвентаризация флоры Киргизской ССР [Текст] / А.М.Мурсалиев, И.Г.Судницына, Н.В. Горбунова. – Фрунзе: Илим, 1976. – 141 с.
99. **Мурсалиев, А.М.** Развитие биогеохимических исследований в Кыргызстане и их перспектива [Текст]/ А.М.Мурсалиев, Б.М. Дженбаев // Сб. материалы II Междунар. конф. "Современные проблемы геоэкологии и сохранения биоразнообразия. – Бишкек, 2007. – С. 23-27.
100. **Никаноров, А.М.** Гидрохимия [Текст] / А.М. Никаноров. – Л.: Гидрометиздат, 1989. – 351 с.
101. **Никаноров, А.М.** Экология [Текст] / А.М.Никаноров, Т.А. Хоружая. – М.: Изд-во ПРИОР, 2001. – 304с.
102. **Никаноров, А.М.** Глобальная экология [Текст]: учеб.пособие для вузов / А.М. Никаноров, Т.А. Хоружая.– М.: ПРИОР, 2001. – 285 с.
103. **Никаноров, В.В.** Рудные месторождения Кыргызстана [Текст] / В.В. Никаноров. – Бишкек: [б.и.], 2009. – 482с.
104. Определение активности естественных радионуклидов в объектах окружающей среды [Текст]: метод.указания. – Киев: НПП «АКП», 2001. – 59 с.
105. **Осмонбетов, К.О.** Недра Киргизии, их рациональное использование и охрана [Текст] / К. О. Осмонбетов. – Фрунзе: Илим, 1983. – 213 с.
106. **Оторбаев, К.О.** Природа Киргизии [Текст]: крат. физ.-географ. характеристика / К.О. Оторбаев. – Фрунзе: Кирг. гос. изд-во, 1962. – 134 с.
107. **Перельман, А.И.** Геохимия [Текст] / А.И. Перельман. – М.: Высш. шк., 1989. – 528 с.

108. **Перельман, А.И.** Атомы спутники [Текст] / А.И. Перельман. – М.: Наука, 1990. – 176 с
109. **Пономаренко, П.Н.** Атмосферные осадки Киргизии [Текст] / П.Н. Пономаренко. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 136 с.
110. Порядок отбора проб для выявления и идентификации наноматериалов в растениях: МУ 1.2. 27.42-10 [Текст]: метод.указания. – М.: [б.и.], 2010. – 50с.
111. Промышленная экология [Текст]: учеб.пособие / под ред. В. В. Денисова. – Изд. 2-е. – Ростов н/Д.: Изд. центр «МарТ», 2011. – 720с.
112. Птицы Киргизии [Текст]. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1959-1961. – Т. 1. – 229 с.; Т. 2. – 1960. – 273 с.; Т. 3. – 1961. – 361 с.
113. Региональная геохимия Тянь-Шаня [Текст] / под ред. М.Т. Актанова. – Фрунзе: Илим, 1976. – 157 с.
114. **Саэт, Ю.Е.** Геохимия окружающей среды [Текст] / Ю.Е. Саэт, Б.А.Ревич, Е.П. Янин. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
115. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.002-03 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества" [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30328433. – Загл. с экрана.
116. Справочник предельно допустимых концентраций, ориентировочных безопасных уровней воздействия, допустимых уровней, допустимых концентраций, методов контроля и других характеристик вредных веществ в объектах окружающей среды [Текст] – Бишкек: [б.и.], 1997. – 347 с.
117. **Смирнов, С.Н.** Радиационная экология [Текст]: учеб.пособие / С. Н. Смирнов. – М.: Экология, 2000. – 118 с.
118. **Степанова, М.Д.** Микроэлементы в органическом веществе почв [Текст] / М.Д. Степанова. – Новосибирск: Наука, 1976. – 105с.
119. **Суюнбаев, М.Н.** Основы экологических знаний [Текст]: учеб. / М.Н.Суюнбаев, В.В.Романовский, А.О. Мамытова. – Бишкек: Экспонента, 2000. – 173с.

120. **Ткалич, С.М.** Практическое руководство по биогеохимическому методу поисков рудных месторождений [Текст] / С. М. Ткалич. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 52 с.
121. **Торгоев, И.А.** Геоэкология и отходы горнопромышленного комплекса Кыргызстана [Текст] / И.А. Торгоев, Ю.Г. Алешин. – Бишкек: Илим, 2009. – 240 с.
122. **Торшин, С.П.** Микроэлементы, экология и здоровье человека [Текст] / С. П. Торшин, Б. А. Ягодин // Успехи современной биологии. – 1990. – Т. 109, вып.2. – С.32-37.
123. **Тютиков, С.Ф.** Парнокопытные животные как естественные биоиндикаторы при геохимическом мониторинге окружающей среды [Текст]: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / С.Ф. Тютиков. – Владимир, 2016. – 39 с.
124. Тяжелые естественные радионуклиды в биосфере: Миграция и биологическое действие на популяции, и биогеоценозы [Текст] / [Р.М. Алексахин, Н.П. Архипов, Г. В. Бархударов и др.]. – М.: Наука, 1990. – 350 с.
125. Угольные месторождения Кыргызской Республики [Текст]:справ. / сост. Р. Ю. Рожевиц, Е. В. Никитина, Л. И. Попова и др. – Бишкек: Наси, 1996. – 511 с.
126. Урановые биогеохимические пищевые цепи в условиях Иссык-Кульской котловины [Текст] / В.В.Ковальский, И.Е.Воротницкая, В.С. Лекарев и др.// Тр. Биогеохим. лаб. –М., 1968. – Т. 12. – С.25-53.
127. Флора Киргизской ССР[Текст]: определитель растений КиргССР [Текст]. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1950-1965. – Т. 1. – 104 с.; Т. 2. – 1950. – 316 с.; Т. 4. – 1953. – 156 с.; Т. 5. – 1955. – 185 с.; Т. 8. – 1959. – 223 с.; Т. 9. – 1960. – 214 с.; Т. 11. – 1965. – 607 с.
128. Флора СССР [Текст] / гл. ред. В. Л. Комаров. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934-1964. – Т. 1. – 302 с.; Т. 2. – 1934. – 776 с.; Т. 3. – 1935. – 636 с.; Т. 4. – 1935. – 760 с.; Т. 6. – 1936. – 956 с.; Т. 8. – 1939. – 696 с.; Т. 9. – 1939. – 539 с.; Т. 10. – 1941. – 676 с.

129. **Цемко, В. П.** Процессы рассеяния микроэлементов в почвах [Текст] / В.П. Цемко, И. К. Паламарчук, Г. М. Залуцкая. //Микроэлементы в окружающей среде. – Киев, 1980. – С.31-34.
130. **Черепанов, С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшей СССР) [Текст] / С.К.Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
131. **Шварц, С.С.** Экологические закономерности эволюции [Текст] / С.С. Шварц. – М.: Наука, 1980. – 280 с.
132. **Шилов, И.А.** Экология [Текст] /И. А. Шилов. – М.: Высш. шк., 1998. – 511 с.
133. **Школьник, М.Я.** Микроэлементы в жизни растений [Текст] / М.Я. Школьник. – Л.: Наука, 1974. – 285 с.
134. **Bowen, H. J.M.**Environmental Chemistry of the Elements[Text] / H. J. Bowen. – NewYork: Academic Press, 1979. – 333p.
135. Chemistry and biochemistry of metallothionein [Text] / Eds. by H.R.Kagi, K.M.Hasak. –Tokyo: Springer- Verlag, 1989. – 308 p.
136. **Degens, E. T.** Perspectivs on Biogeochemistry [Text] / E. T. Degens. Springer-Verlag.,Berlin: Springer-Verlag, 1989. – 425 p.
137. **Donchev, I.** Molybdenum in soils of Bulgaria[Text] / I. Donchev, S. Mirchev; Izv. Centr. Nauch. Inst. Pozvozn. Agrotekh // «Nikola Pushkarov». – 1961. – № 1. – P. 5-27.
138. **Fleming, G. A.** Selenium in Irish soils and plants [Text] / G. A. Fleming // Soil Sci. – 1962. – 94. – P. 28-35.
139. Behavior of contaminant heavy metals in soil plant system, in [Text]: Proc. Inst. Sem. SEFMIA / [K.Iimura K., H.Ho, M.Chinoet al.]. –Tokyo, 1977. – 357 p.
140. **Kabata-Pendias, A.** Trace Elements in the Biological Environment [Text] / A. Kabata-Pendias, H. Pendias. –Warsaw:Wyd.Geol., 1979. – 300 p.
141. **Kloke, A.**Content of arsenic, cadmium chromium, fluorine, lead, mercury and nickel in plants grown on contaminated soil, paper presented at United Nations-ECE

Symp. on Effects of Air-borne Pollution on Vegetation [Text] / A. Klope. – Warsaw, 1979. – August 20. – 192 p.

142. **Riadney, C.** Techniques d'Etudes des Carens en Molybdene Pouvant Affecter les Cultures en Regions Tropicales, These, Conservatoire National des Arts et Metiers [Text] / C. Riadney. – Paris, 1964. – 117 p.

143. **Tiffin, L. O.** The form and distribution of metals in plants: an overview, in [Text]: Proc. Hanford Life Sciences Symp. U.S. Dapartment of Energy, Symposium Series/ O. L. Tiffin. –Washington,D.C., 1977. – 315 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Иссык-Кульского территориального
управления госагентства охраны
окружающей среды и лесного хозяйства
при Правительстве КР
Осcombeаев Т.С.

«28» апреля 2017г.

АКТ №
от «28» 04 2017г.

О реализации научных результатов, полученных в
диссертации Кадыровой Гулькаир Бейшебаевны
на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 –
экология, на тему: «Эколого-биогеохимическая оценка природно-техногенных экосистем
бассейна реки Джергалан»

Комиссия в составе:

Председатель, начальник Иссык-Кульского территориального управления госагентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве КР Осcombeаев Т.С.

Члены:

1. Орозгулов Ж.О.-главный специалист ИКТУ ГАООС и ЛХ при ПКР;
2. Кысанов Р.- главный специалист ИКТУ ГАООС и ЛХ при ПКР;
3. Токоева Г.К.- главный специалист ИКТУ ГАООС и ЛХ при ПКР;

Свидетельствуют о том, что при разработке программ комплексного экологического мониторинга Иссык-Кульского территориального управления охраны окружающей среды были реализованы научные результаты кандидатской диссертации Кадыровой Гулькаир Бейшебаевны:

- Содержание химических элементов в объектах окружающей среды (почва, вода, донные отложения, растения, животные) природно-техногенных экосистем бассейна реки Джергалан.
- Вариации мощности экспозиционной дозы радиационного фона на территории исследуемого региона.
- Удельная активность радиоактивных элементов в объектах окружающей среды (почва, вода, донные отложения).
- Особенности аккумуляции химических элементов живыми организмами (растения, животные).

Реализация материалов диссертации Кадыровой Гулькаир Бейшебаевны позволила:

- Пополнить справочные базы данных управления в целях нормирования мощности экспозиционной дозы радиационного фона, содержаний химических и радиоактивных элементов в объектах окружающей природной среды;
- Повысить качество и эффективность проведения экологического мониторинга на территории Иссык-Кульской области.

Материалы диссертации использованы в следующих документах, материалах и разработках:

- В справочных базах данных службы экологического мониторинга Иссык-Кульского территориального управления охраны окружающей среды.

По результатам реализации получен следующий положительный эффект:

- Обновлено справочные базы данных Иссык-Кульского территориального управления охраны окружающей среды.
- Разработанные дальнейшие мероприятия по улучшению состояния окружающей среды Иссык-Кульской области.

Председатель комиссии:

Оскомбаев Т.С.-начальник ИКТУ ГАООС и ЛХ при ПКР



Члены комиссии:

1. Орозгулов Ж.О.-главный специалист ИКТУ ГАООС и ЛХ при ПКР
2. Кысанов Р.- главный специалист ИКТУ ГАООС и ЛХ при ПКР
3. Токоева Г.К.- главный специалист ИКТУ ГАООС и ЛХ при ПКР



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ИГУ им. К. Тыныстанова
к.т.н., профессор Абдылдаев К.К.
« 11 » 05 2017г.

А К Т № _____
от « 11 » 05 2017г.

О реализации научных результатов, полученных в
диссертации Кадыровой Гулькаир Бейшебаевны
на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности
03.02.08 – экология, на тему: «Эколого-биогеохимическая оценка природно-
техногенных экосистем бассейна реки Джергалан»

Комиссия в составе:

Председатель, проректор по научной работе ИГУ им. К. Тыныстанова,
д.т.н., профессор Зиялиев К.Ж.

Члены:

Заведующая кафедрой естественных наук, к.с.-х.н., доцент Асанбекова Ч.А.

Заведующая кафедрой туризма и охраны окружающей среды,
старший преподаватель Кучукова А.

Доцент кафедры туризма и охраны окружающей среды, к.б.н. Осмонбаева К.Б.

Свидетельствуют о том, что при разработке курсов, учебно-методических комплексов, учебно-методических разработок и научных статей были использованы научные результаты, полученные в кандидатской диссертации Кадыровой Гулькаир Бейшебаевны:

- Данные литературного обзора по уровню загрязнения окружающей среды химическими и радиоактивными элементами, эколого-биогеохимические исследования, проведенные в Кыргызстане;
- Описание современных методов и методик определения химических и радиоактивных элементов в объектах окружающей среды;
- Содержание химических и радиоактивных элементов в объектах окружающей среды (почва, вода, донные отложения, растения, животные) природно-техногенных экосистем бассейна реки Джергалан;
- Особенности аккумуляции химических элементов живыми организмами (растения, животные).

Реализация материалов диссертации Кадыровой Гулькаир Бейшебаевны позволила:

- Повысить качество преподавания дисциплин учебного плана подготовки бакалавров и магистров по направлению экология и природопользование: геохимия окружающей среды, радиационная экология, мониторинг окружающей среды, методы экологических исследований;
- Пополнить библиотечный фонд библиотеки университета современной научной литературой по специальности экология.

Материалы диссертации использованы в следующих документах, материалах и разработках:

- В курсах и учебно-методических комплексах дисциплин учебного плана подготовки бакалавров и магистров по направлению экология и природопользование: геохимия окружающей среды, радиационная экология, мониторинг окружающей среды, методы экологических исследований;

- В учебно-методических работах: Осмонбаева К.Б., Кадырова Г.Б., Куренкеев Т.К. Методикалык колдомо: Экологиянын негиздери боюнча практикалык сабактар үчүн методикалык колдонмо. - Каракол, 2015. - 40с.
- В научных работах:
Г.Б. Кадырова, Б. К. Калдыбаев. Биогеохимия свинца в почвах района свинцового месторождения «Ики-Чат». Известия ВУЗов Кыргызстана, 2013, № 4, с. 106-109.
Г.Б. Кадырова, Б. К. Калдыбаев. Естественные и математические науки в современном мире, 2016, № 10 (45), с. 23-30.
Г.Б. Кадырова, Б. К. Калдыбаев. Эколого-биогеохимическая оценка территории бассейна реки Жыргалан с использованием сельскохозяйственных животных. Universum: химия и биология, 2017, №2(32), с.5-8.

По результатам реализации получен следующий положительный эффект:

- Разработаны силлабусы, учебно-методические комплексы, методические пособия, научные статьи.
- Пополнен библиотечный фонд университета современной научной литературой по специальности – экология.

Председатель комиссии: Зиялиев К.Ж.

Члены комиссии: Асанбекова Ч.А.

Кучукова А.

Осмонбаева К.Б.

115

Республиканская почвенно -
агрохимическая станция
ГТИиКыргызинпроземо
при МСХ и М КР
г.Бишкек ул.Тимура-Фрунзе 100
телефон 41-72-07,41-62-43

Результаты химических анализов почвы

Заказчик:

Место отбора проб: р. Жыргалан Ысык-Кульск р/а

Кем отобрана проба:Заказчик

Дата поступления : 02.11.16г

Дата выдачи: 14.11.16г

Протокол №

таблица-1

№ п/п	Место отбор	pH	Гумус %	Азот общий, %	Валовой, %		Емкость поглощен мг-экв	Поглощенный Na мг-экв	Подвижная форма фосфора (P ₂ O ₅ мг/кг	Объемный калий (K ₂ O) мг/кг
№1	Долинная часть	8,40	3,01	0,168	фосфор	калий	16,0	0,20	18,0	180,0
№2	Устье	8,50	2,39	0,155	0,126	0,96	12,0	0,40	18,0	220,0

Механический состав

таблица-2

№ п/п	Место отбор	Содержание фракций % (размер частиц мм)					Сумма частиц <0,01
		>1,0	1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,005-0,001	
№1	Долинная часть		15,19	20,77	26,36	8,04	11,88
№2	Устье		31,49	37,59	18,44	2,48	4,64
							37,68
							12,48

Данные анализа водных вытяжек

таблица-3

№ почв. обр.	Место отбор	Глубина см	Плотный остаток, %	Щелочность Общ. и HCO ₃	Cl	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	По разности Na
В % на абсолютно сухую почву / мг экв									
№1	Долинная часть		0,100	0,050	0,004	0,016	0,010	0,005	0,008
				0,82	0,11	0,32	0,50	0,41	0,34
№2	Устье		0,160	0,043	0,006	0,058	0,010	0,006	0,025
				0,70	0,17	1,20	0,50	0,49	1,08

Директор РГАС:

К. Исаев

Аналитики:

Салматова Р.

Дооталиева К.

Атабаева З

Зав.лаб.

Результаты химических анализов
 Исполнитель: Республиканская почвенно-агрохимическая станция
 Заказчик: Кадырова аспирант ИГУ
 Объект:

№ таб.	pH	CO ₂ , %	Гумус, %	Емкость, поглощенный 100 гр почвы мг-экв	Поглощен. Na мг-экв.	Азот общий, %	Подвижная форма фосфора мг/кг	Обменный калий мг/кг	Валовой, %	
									фосфор	калий
1	6,10	0,88	4,58	27,00	0,10	0,181	30,0	170,0	0,115	1,92
2	8,10	1,41	4,32	22,40	0,20	0,169	34,80	280,0	0,148	2,01

Таблица 1

Механический и микроагрегатный состав

№ точек	Глубина взятия образца, см.	Содержание фракций % (размер частиц мм)										Сумма частиц <0,01
		>1,0	1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	9	8	10	
1		3	4	5	6	7	8	9	9	8	10	
1			4,02	14,90	34,44	12,32	17,40	16,92	16,92	17,40	16,92	46,64
2			4,60	19,61	28,38	11,56	17,32	18,53	18,53	17,32	18,53	47,41

Таблица 2

Данные анализа водных вытяжек

№ точек	Глубина, см	Плотный остаток, %	Щелочность CO ₃		Общ. в HCO ₃	GL	SO ₄	Ca	Mg	По разности Na
			CO ₃	Общ.						
1		0,016		0,009	0,001	0	0,002	0,001	0	0
				0,15	0,03	0	0,10	0,08	0	0
		0,043		0,026	0,001	0,001	0,008	0,001	0	0
				0,43	0,03	0,02	0,40	0,08	0	0

Таблица 3

Директор:

Ж. Бекболатов

Аналитик:

Дюоталиева К...

ГП Центральный лаборатория
Госстандарта РФ
Группа спектрального анализа
г. Бишкек, бульвар Эренмекев, 2
телефон 320-471, 300-384

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

(в весовых процентах)

Протокол № 20

Заказчик: Калмыкия

Заказ № 5-15-15r
Дата поступ. 09.01.15r.
Дата выдачи 09.01.15.
Иск. № 2
Методика ОМГ6 - 01
НСА 1

всего 1 лист

№п/п	№проб	Мп	№	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ga
		10-2	10-3	10-3	10-1	10-2	10-3	10-3	10-2	10-2	10-3	10-3	10-3	10-3	10-4	10-2	10-2	10-2	10-2	10-2	10-3	10-3
1	1	3	3	0.4	7	1.2	5	-	-	3	3	-	15	3	0.3	-	0.3	-	0.7	-	-	-
2	2	0.3	1.5	0.3	1.5	0.5	3	-	-	5	3	-	3	5	-	-	-	-	0.3	-	-	-
3	3	7	5	0.5	7	1.2	7	-	-	3	2	-	20	4	-	-	-	-	0.3	-	-	-
4	4	5	3	1.2	7	1.2	7	-	-	7	2	-	12	4	0.3	-	-	-	0.7	-	-	-
5	5	15	15	1.5	9	1.5	15	0.15	-	3	1.5	-	20	3	-	-	-	-	0.3	-	-	-
6	6	4	7	0.9	9	1.2	9	-	-	9	1.2	-	9	3	-	-	-	-	0.9	-	-	-

(в мкг/г)

№п/п	№проб	Мп	№	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ga
		млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг	млг
1	1	300	30	4	7000	120	50	-	-	300	30	-	150	30	0.3	-	-	-	70	-	-	-
2	2	30	15	3	1500	50	30	-	-	500	30	-	30	50	-	-	-	-	30	-	-	-
3	3	700	50	5	7000	120	70	-	-	300	20	-	200	40	-	-	-	-	30	-	-	-
4	4	200	30	12	7000	120	70	-	-	700	20	-	120	40	0.3	-	-	-	70	-	-	-
5	5	1500	150	15	9000	150	150	1.5	-	300	15	-	200	30	-	-	-	-	30	-	-	-
6	6	400	70	9	9000	120	90	-	-	900	12	-	90	30	-	-	-	-	90	-	-	-

Nimm	Nimmord	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MnO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-2	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	1	0.5	0.4	4	-	-	5	2	9	3	-	-	-	-	-	50	8	4	4	4	2	2
2	2	3	0.4	4	-	-	4	3	15	-	-	-	-	-	-	70	12	2	3	4	>12	7
3	3	0.5	0.4	4	-	-	7	3	12	-	-	-	-	-	-	70	12	5	5	7	3	2
4	4	1.5	0.5	5	-	-	3	4	9	-	-	-	-	-	-	70	12	3	5	4	5	2
5	5	0.5	0.5	5	-	-	5	4	9	-	-	-	-	-	-	70	12	12	5	7	7	4
6	6	1.2	0.5	5	-	-	4	4	9	-	-	-	-	-	-	70	12	3	5	5	9	4

Nimm	Nimmord	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MnO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-2	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	1	5	4	40	-	-	-	200	900	30	-	-	-	-	-	500	90	40	40	40	20	20
2	2	30	4	40	-	-	-	300	1500	-	-	-	-	-	-	700	120	20	30	40	>120	70
3	3	5	4	40	-	-	-	300	1200	-	-	-	-	-	-	700	120	50	50	70	30	20
4	4	15	5	50	-	-	-	400	900	-	-	-	-	-	-	700	120	30	50	40	50	20
5	5	5	5	50	-	-	-	400	900	-	-	-	-	-	-	700	120	120	50	70	70	40
6	6	12	5	50	-	-	-	400	900	-	-	-	-	-	-	700	120	30	50	50	50	40

Кочев, завеса



Савосев А. Г.

Андреев Д. В.

Исполнитель: Ст. методист

Начальник ЦЛ

Námn	Námpöo	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Kosdp	Au	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	U-1	10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-1	0.03	10-3	-	-	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2	U-2	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	0.15	-	-	-	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
3	U-3	0.3	-	-	-	4	2	5	2	-	-	-	1.15	-	-	2	2	2	0.5	>12	>12	>12
4	U-4	0.3	-	-	-	5	2	3	2	-	-	-	0.04	-	-	7	2	2	0.7	12	12	12

Námn	Námpöo	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	U-1	10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-1	10-1	10-3	-	-	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2	U-2	-	-	-	-	-	0.35	0.35	0.35	0.35	-	-	-	-	-	-	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
3	U-3	0.054	-	-	-	0.72	0.5	0.8	0.5	-	-	-	-	-	-	1.3	0.3	0.34	0.08	0.8	0.08	0.08
4	U-4	0.12	-	-	-	0.02	0.08	0.14	0.08	-	-	-	-	-	-	0.21	0.06	0.08	0.03	0.5	0.05	0.05

Námn	Námpöo	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	U-1	-	-	-	-	300	-	50	30	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2	3	0.2	20	0.2
2	U-2	-	-	-	-	350	0.36	36	36	-	-	-	-	-	-	-	3.5	1.2	1.4	0.8	8	0.8
3	U-3	0.5	-	-	-	720	0.5	80	50	-	-	-	-	-	-	-	13	3	3.6	0.9	>20	>20
4	U-4	0.1	-	-	-	250	0.08	14	5	-	-	-	-	-	-	2	0.6	0.6	0.3	5	0.5	>20

for all samples

носовые, Шахта

ГП Центральный лаборатория
Госстандарта КР
Группа спектрального анализа
г. Бишкек, бульвар Звонкий, 2
телефон: 300-471, 300-304

Заказчик: Кадировова
Заявка № 5-15/15
Дата поступл. 08.01.15г.
Дата выдачи 14.01.15.
Иск. №12
Методика ОМГС-01
ПСА 2

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА
(в атомных процентах)

Протокол № 12г

1

всего 4 проб

Наим	Проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
1	ш-1	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ш-2	0.3	0.5	-	1.2	0.2	1.2	-	-	0.3	-	-	5	3	-	-	-	3	-	-	-	-
3	ш-3	0.4	0.3	-	0.9	0.12	-	-	-	0.3	-	-	3	3	-	-	-	3	-	-	-	-
4	ш-4	20	0.4	-	1.5	0.2	1.5	-	-	0.4	-	-	9	2	-	-	-	-	0.02	-	-	-

растений
(в атомных процентах)

Наим	Проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
1	ш-1	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ш-2	0.02	0.035	-	0.08	0.014	0.08	-	-	0.02	-	-	0.035	0.02	-	-	-	0.02	-	-	-	-
3	ш-3	0.07	0.05	-	0.16	0.02	-	-	-	0.5	-	-	0.5	0.5	-	-	-	0.5	-	-	-	-
4	ш-4	0.8	0.02	-	0.06	0.01	0.06	-	-	0.02	-	-	0.36	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-

растений
(в мкг)

Наим	Проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
1	ш-1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ш-2	2	0.4	-	80	1	0.8	-	-	2	-	-	0.4	0.2	-	-	-	2	-	-	-	-
3	ш-3	2	0.5	-	100	2	-	-	-	5	-	-	5	5	-	-	-	50	-	-	-	-
4	ш-4	60	0.2	-	60	1	0.6	-	-	2	-	-	3.6	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-

Конды Залы



Исполнитель: Ст. методист
Начальник ЦЛ
Сасова Л.Г.
Айтбаев Д.В.

Nenn	Nennp06	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Kosch	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MgO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-1	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	A-1	-	-	-	-	12	3	2	2	-	-	-	0.11	-	-	9	2	3	0.5	12	3	>12
2	A-2	0.3	-	-	-	5	3	2	5	-	-	-	0.11	-	-	40	3	1.5	1.2	7	3	>12
3	A-3	-	-	-	-	12	3	5	5	-	-	-	0.03	-	-	2	1.2	3	1.2	>12	>12	>12

Nenn	Nennp06	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MgO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-1	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	A-1	-	-	-	-	1.32	0.3	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	1	0.22	0.3	0.06	1.3	0.3	>2
2	A-2	0.03	-	-	-	0.55	0.3	0.2	0.55	-	-	-	-	-	-	4.4	0.3	0.165	0.152	0.8	0.3	>2
3	A-3	-	-	-	-	0.36	0.09	0.15	0.15	-	-	-	-	-	-	0.06	0.038	0.09	0.036	>0.4	>0.4	>0.4

Nenn	Nennp06	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MgO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-1	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	A-1	-	-	-	-	1.520	0.3	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	10	2.2	3	0.5	1.3	3	>20
2	A-2	0.3	-	-	-	550	0.3	0.2	0.55	-	-	-	-	-	-	44	3	1.7	1.3	8	3	>20
3	A-3	-	-	-	-	360	0.09	0.15	0.15	-	-	-	-	-	-	0.6	0.4	0.9	0.4	>2	>2	>2

Kosten: 20000

ГП Центральная лаборатория
господготовки КР
группа спектрального анализа
г. Алматы, Б. Мухоморова, 2
телефон 300-471, 300-384

р-н селенных р. Ныраалы с. Ак-Суг

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

зола растений
(в весовых процентах)

Заказчик: Казырова

Заказ № 5-15/16
Дата поступления 05.01.16
Дата анализа 14.01.16
Метод № 12

Методика: СМЭБ - 01 ПСА 2

Протокол № 12а

2

Всего 1 лист

№пр/п	Матроби	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
1	A-1	1.5	0.3	-	0.8	0.12	1.5	-	-	0.2	-	-	20	2	-	-	-	3	1.2	-	-	-
2	A-2	1.2	0.7	-	2	0.3	3	-	-	0.5	-	-	4	0.9	-	-	-	3	0.5	-	-	-
3	A-3	1.2	0.9	-	0.3	0.12	1.2	-	-	-	-	-	30	2	-	-	-	4	-	-	-	-

растений

(в весовых процентах)

№пр/п	Матроби	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
1	A-1	0.165	0.03	-	0.099	0.013	0.17	-	-	0.02	-	-	2.2	0.22	-	-	-	0.3	-	-	-	-
2	A-2	0.132	0.08	-	0.22	0.03	0.3	-	-	0.06	-	-	0.44	0.1	-	-	-	0.3	-	-	-	-
3	A-3	0.036	0.027	-	0.009	0.004	0.04	-	-	-	-	-	0.9	0.06	-	-	-	0.012	-	-	-	-

растений

(в мкг/г)

№пр/п	Матроби	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
1	A-1	1.7	3	-	100	1	1.7	-	-	2	-	-	22	2.2	-	-	-	30	-	-	-	-
2	A-2	1.3	6	-	220	3	3	-	-	6	-	-	4.4	1	-	-	-	30	-	-	-	-
3	A-3	4	9	-	10	0.4	0.4	-	-	-	-	-	9	0.6	-	-	-	1	-	-	-	-

концы записи



Исполнитель: Ст. методист
Начальник ЦЛ

Сотеев П.Г.
Алтыбаев Д.В.

ГПЦ Центральная лаборатория
Госстандарта КР
Группа спектрального анализа
г. Бишкек, бульвар Звонкий, 2
телефон 300-471, 300-384

Р-ианские Нуролан с Туркель-Вх-Сур

Заказчик: Кадирова

Заказ № 5-18-15r

Дата поступ. 06.01.15r

Дата выдачи 14.01.15

Исх. №12

Методика СМРБ-01

ПСА 2

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

зола растений
(в весовых процентах)

Протокол № 12с

3

всего 1 лист

Наим	Проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
1	1-1	1.5	1.2	-	0.4	-	-	-	-	0.2	10-3	10-3	4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1-2	0.7	1.5	-	0.5	-	-	-	-	0.2	-	-	5	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1-3	1.2	0.4	-	0.4	-	-	-	-	0.2	-	-	12	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-

растений

(в весовых процентах)

Наим	Проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
1	1-1	0.12	0.096	-	0.032	-	-	-	-	0.016	-	-	0.3	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1-2	0.053	0.135	-	0.045	-	-	-	-	0.018	-	-	0.45	0.027	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1-3	0.192	0.064	-	0.064	-	-	-	-	0.032	-	-	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-

растений

(в мг/кг)

Наим	Проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
1	1-1	1.2	1	-	30	-	-	-	-	2	-	-	3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1-2	0.5	1.4	-	50	-	-	-	-	2	-	-	4.5	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1-3	1.8	0.5	-	60	-	-	-	-	3	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Исполнитель: Ст. методик

Начальник ЦЛ

Сасола П.Г.

Алибаев Д.В.



Namn	Närings	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Kosb	Au	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	T-1	-	-	-	-	7	2	2	7	-	-	-	0,08	-	-	40	0,2	2	0,5	9	1,2	>12
2	T-2	-	-	-	-	7	2	7	15	-	-	-	0,09	-	-	15	0,3	2	0,8	12	1,2	>12
3	T-3	0,3	-	-	-	9	5	4	5	12	-	-	0,15	-	-	12	1,5	3	0,7	12	5	>12

Namn	Närings	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
1	T-1	-	-	-	-	0,56	0,016	0,018	0,06	-	-	-	-	-	-	3,2	0,02	0,2	0,04	0,72	0,096	>0,96
2	T-2	-	-	-	-	0,63	0,18	0,63	1,35	-	-	-	-	-	-	1,35	0,027	0,18	0,08	1,08	0,11	>1
3	T-3	0,045	-	-	-	1,44	0,8	0,8	0,8	1,8	-	-	-	-	-	1,92	0,24	0,5	0,112	1,9	3	>2

Namn	Närings	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1	T-1	-	-	-	-	500	0,02	2	6	-	-	-	-	-	-	-	32	0,2	2	0,4	7,2	1
2	T-2	-	-	-	-	630	0,18	63	135	-	-	-	-	-	-	-	13,5	0,3	1,8	0,8	10,8	1,1
3	T-3	0,5	-	-	-	1440	0,8	80	80	19	-	-	-	-	-	-	19,2	2,4	50	1,1	19	30

Kivert 200000

ГП Центральная лаборатория
Госстандартизма КР
Группа спектрального анализа
г. Бишкек, Бульвар Эренмека, 2
телефон 300-471, 300-304

Усба

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА зоны растений (в массовых процентах)

Заказчик: Кадирова
Заказ № 5-18357
Дата поступ. 09.01.15г.
Дата выдачи 14.01.15.
Иск. № 12
Методика ОМГ6-01 ПСА 2

Протокол № 12с

всего 1 лист

№пр.	Напроб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
		10-2	10-3	10-3	10-1	10-2	10-3	10-3	10-2	10-2	10-3	10-3	10-3	10-3	10-4	10-2	10-3	10-2	10-2	10-2	10-3	10-3
1	П-1	0,5	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	1,5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	П-2	1,5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3	-	-	-	3	-	-	-	-
3	П-3	0,9	0,4	-	0,4	-	1,2	-	-	-	-	-	5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-

растений
(в массовых процентах)

№пр.	Напроб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
		10-2	10-3	10-3	10-1	10-2	10-3	10-3	10-2	10-2	10-3	10-3	10-3	10-3	10-4	10-2	10-3	10-2	10-2	10-2	10-3	10-3
1	П-1	0,045	-	-	0,011	-	-	-	-	-	-	-	0,135	0,027	-	-	-	-	-	-	-	-
2	П-2	0,3	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,05	-	-	-	0,5	-	-	-	-
3	П-3	0,04	0,04	-	0,04	-	0,12	-	-	-	-	-	0,5	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-

растений
(в мкг/г)

№пр.	Напроб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
		мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г	мкг/г
1	П-1	4,5	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	1,4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	П-2	30	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,5	-	-	-	50	-	-	-	-
3	П-3	9	0,4	-	40	-	1,2	-	-	-	-	-	5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Исполнитель: Ст. методик

Начальник ЦЛ

Сасова Л.Г.

Алибаев Д.В.



Namn	Namn	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Koosb	Au	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-1	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	11-1	-	-	-	-	3	-	2	2	-	-	-	0,09	-	-	30	0,5	2	0,3	12	5	>12
2	11-2	-	-	-	-	3	-	5	4	-	-	-	0,21	-	-	40	0,12	1,5	0,2	5	5	>12
3	11-3	-	-	-	-	9	2	5	9	-	-	-	0,1	-	-	15	4	5	0,9	>12	4	>12

Namn	Namn	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-1	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	11-1	-	-	-	-	0,27	-	0,16	0,18	-	-	-	-	-	-	27	0,045	0,18	0,027	1,08	0,5	>10
2	11-2	-	-	-	-	1	-	1	0,8	-	-	-	-	-	-	8	0,024	0,3	0,04	1	1	>10
3	11-3	-	-	-	-	0,9	0,2	0,5	0,9	-	-	-	-	-	-	15	0,4	0,5	0,09	>1	0,4	>2

Namn	Namn	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-1	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	11-1	-	-	-	-	270	-	18	18	-	-	-	-	-	-	27	0,5	1,8	0,3	10	5	>100
2	11-2	-	-	-	-	1000	-	100	80	-	-	-	-	-	-	60	0,2	3	0,4	10	10	>100
3	11-3	-	-	-	-	900	0,2	50	90	-	-	-	-	-	-	15	4	5	0,9	>10	4	>20

Konsek samosa

ГП Центральная лаборатория
Госгеологического КР
Спектральная группа
г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 2
телефон 30-04-71, 30-03-84

Результаты спектрального анализа

сухого остатка
мг/лн

ПРОТОКОЛ № 33с

Заказчик : Кадырова

Заказ №112В -3-14

Дата поступл.: 12.08.14

Дата выдачи: 13.08.14

Исх. №33с Спектр 86

Методика ОМГ 6- 01

Лист 1 из 1

Всего 1 лист

№проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd
1	0.008	-	-	0.36	0.002	-	-	-	0.000	-	0.001	0.0004	0.00000	-	-	-	-	-
2	0.003	0.017	-	-	-	0.001	-	-	-	-	0.003	-	0.0003	-	-	-	-	-
3	0.004	0.0005	-	0.001	-	0.002	-	-	-	-	0.003	0.0003	0.0008	-	-	-	-	-

№проб	Sn	Ge	In	Ga	Yb	Y	La	Ce	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Pt	Au	Sc
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	-	-	-	-	-	-	-
3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	-	-	-	-	-	-	-

Вес сухого остатка 1-0, 12г/л
2-0, 11г/л
3-0, 16г/л

Конец заказа

Исполнитель инженер 1 Кат.

Руководитель ГСА:

Начальник ЦЛ:

Корженевич О.М.

Сасова Л.Г.

Айтбаев Д.В.



ГП Центральная лаборатория
Госгеолагентства КР
Спектральная группа
г.Бишкек, бульвар Эркиндик, 2
телефон 30-04-71, 30-03-84

Результаты спектрального анализа
сухой остаток
(в весовых процентах)

ПРОТОКОЛ № 33с

Заказчик : Кадырова
Заказ №112В -3-14
Дата поступл.: 12.08.14
Дата выдачи: 13.08.14
Исх. №33с Спектр.86
Методика ОМГ 6- 01

Всего 1 лист

Лист 1 из 1

Nmnp	№ проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd
1	1	0.7	-	-	3	0.15	-	-	-	0.5	-	1.2	0.3	0.4	-	-	-	-	-
2	2	0.5	1.5	-	-	-	1.5	-	-	-	-	1.2	-	7	-	-	-	-	-
3	3	0.3	0.3	-	0.02	-	1.5	-	-	-	-	2	0.3	50	-	-	-	-	-

Nmnp	№ проб	Sn	Ge	In	Ga	Yb	Y	La	Ce	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Pt	Au	Sc
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
3	3	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-

Вес сухого остатка 1-0, 12г/л
2-0, 11г/л
3-0, 16г/л

Конец заказа

Исполнитель инженер 1 Кат.

Руководитель ГСА:

Начальник ЦЛ:



Корженевич О.М.

Сасова Л.Г.

Айтбаев Д.В.



ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНСТВО ПО ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛЬНЫМ РЕСУРСАМ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



Аккредитация на соответствие Международного стандарта ИСО/МЭК 17025
Аттестат №КГ-417/ИД.07.026. до 16 августа 2014 года

г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 2, тел./факс 300-471, тел.300-384, 300-255

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 120-г

Заказчик: Кадырова
Характеристика пробы: жидкость
Проба №1 с Сабата-носе

№ наряда: 90В-3-14
Дата поступления: 10.07.14
Дата выдачи: 18.07.14

Общ. число страниц - 1

Страница №1

Показатель	Единицы измерения	Содержание	Методика анализа
кальций	мг/дм ³	32	ГОСТ 23268.5-78
магний	мг/дм ³	3	ГОСТ 23268.5-78
натрий	мг/дм ³	3	ГОСТ 23268.6-78
аммоний	мг/дм ³	<0.1	ГОСТ 4192-82
хлориды	мг/дм ³	7	ГОСТ 4245-72
сульфаты	мг/дм ³	22.63	ГОСТ 4388-72
нитраты	мг/дм ³	<0.1	ГОСТ 18826-73
нитриты	мг/дм ³	<0.1	ГОСТ 4192-82
гидрокарбонат-ион	мг/дм ³	79	ГОСТ 23268.3-78
карбонат-ион	мг/дм ³	<1.5	ГОСТ 26449.1-85
общая жесткость	мг-экв/дм ³	1.85	ГОСТ 4151-72
сухой остаток	мг/дм ³	118	ГОСТ 18164-72

конец протокола

Результаты анализа относятся только к пробам, представленным в лабораторию заказчиком.
Отбор проб проведен заказчиком.

Исполнитель анализ:
инженер-химик И.А.А.

Кобышева Л.Н.

Руководитель ЦЛ

Полева А.В.

Начальник ЦЛ

Айтбаев Д.В.



ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНСТВО ПО ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛЬНЫМ РЕСУРСАМ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



Аккредитация на соответствие Международного стандарта ИСО/МЭК 17025
Аттестат №КГ 417/МЛ 07.026. до 16 августа 2014 года

г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 2, тел./факс 300-471, тел.300-384, 300-255

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 120-г

Заказчик: Кадырова
Характеристика пробы: жидкость
Проба № 1 с *Соборного*

№ наряда: 90В-3-14
Дата поступления: 10.07.14
Дата выдачи: 18.07.14

Общ. число страниц - 1

Страница №1

Показатель	Единицы измерения	Содержание	Методика анализа
кальций	мг/дм ³	32	ГОСТ 23268.5-78
магний	мг/дм ³	3	ГОСТ 23268.5-78
натрий	мг/дм ³	3	ГОСТ 23268.6-78
аммоний	мг/дм ³	<0.1	ГОСТ 4192-82
хлориды	мг/дм ³	7	ГОСТ 4245-72
сульфаты	мг/дм ³	22.63	ГОСТ 4388-72
нитраты	мг/дм ³	<0.1	ГОСТ 18826-73
нитриты	мг/дм ³	<0.1	ГОСТ 4192-82
гидрокарбонат-ион	мг/дм ³	79	ГОСТ 23268.3-78
карбонат-ион	мг/дм ³	<1.5	ГОСТ 26449.1-85
общая жесткость	мг-экв/дм ³	1.85	ГОСТ 4151-72
сухой остаток	мг/дм ³	118	ГОСТ 18164-72

конец протокола

Результаты анализа относятся только к пробам, представленным в лабораторию заказчиком.
Отбор проб проведен заказчиком.

Исполнитель анализа
инженер-химик И.А.Т.

Кабышева Л.Н.

Руководитель ЦА

Полевая А.В.

Начальник ЦТ

Айтбаев Д.В.





ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 120-г

Заказчик: Кадырова
Характеристика пробы: жидкость
Проба № 3 е. Аа - суу

№ наряда: 90В-3-14
Дата поступления: 10.07.14
Дата выдачи: 18.07.14

Общ. число страниц - 1

Страница №1

Показатель	Единицы измерения	Содержание	Методика
кальций	мг/дм ³	52	ГОСТ 23268.5-78
магний	мг/дм ³	7	ГОСТ 23268.5-78
натрий	мг/дм ³	7	ГОСТ 23268.6-78
аммоний	мг/дм ³	<0,1	ГОСТ 4192-82
хлориды	мг/дм ³	13	ГОСТ 4245-72
сульфаты	мг/дм ³	18,11	ГОСТ 4388-72
нитраты	мг/дм ³	1,772	ГОСТ 18826-73
нитриты	мг/дм ³	0,02	ГОСТ 4192-82
гидрокарбонат-ион	мг/дм ³	165	ГОСТ 23268.3-78
карбонат-ион	мг/дм ³	<1,5	ГОСТ 26449.1-85
общая жесткость	мг-экв/дм ³	3,2	ГОСТ 4151-72
сухой остаток	мг/дм ³	200	ГОСТ 18164-72

конец протокола

Результаты анализа относятся только к пробам, представленным в лабораторию заказчиком.
Отбор проб проведен заказчиком.

Исполнитель анализа
инженер-химик И.Хали

Кабышева Л.Н.

Руководитель ЦХА

Полевая А.В.

Начальник ЦЛ

Айтбаев Д.В.

Государственное агентство по геологии и
минеральным ресурсам при Правительстве КР
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
г. Бишкек, пр. Экинчи 2
т. 300-364 300-672 300-255
Аттестат аккредитации
№ КО 417/КЦА ИЛ 026

Заказчик: Кадырбеков
№ ж-да: 90В-3-14
Дата поступления: 10.07.14
Дата выдачи: 18.07.14
№ иск: 120-7

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

Лаборатория № 2 № проб 3

М. в. 0

Дата отбора 0

Ион	мг/дм ³	мг-экв/дм ³	%м-экв
Ca	62	2.6	74.5
Mg	7	0.6	17.2
Na	7	0.29	8.3
K			
ННН	< 0.1		
Fe2			
Fe3			
Катионы	66	3.49	

Ион	мг/дм ³	мг-экв/дм ³	%м-экв
Cl	13	0.38	10.9
SO4	18.11	0.38	10.9
HCO3	166	2.7	77.4
CO3		< 0.05	
NO3	1.772	0.03	0.9
NO2	0.02	0	0
Анионы	197.9	3.49	

Показатель	мг-экв/дм ³	мг/дм ³
Общая жесткость	3.2	
Карбонатная жесткость	2.7	
Некарбонатная жесткость	0.5	
Сумма катионов и анионов		263.902
Сухой остаток		290
Минерализация		282.5
SiO2 раств		
Окисляемость по KMnO4		

Формула: $M = \frac{HCO_3}{0.283} \cdot \frac{SO_4}{Ca} \cdot \frac{Cl}{Mg} \cdot \frac{Na}{Na}$ pH: $\frac{Cl}{Na}$

Исполнитель: Кабышева Л.Н.

Анализ проведен для проб представленных в лаборатории заказчиком
Частичная переписка протокола испытаний запрещена

Начальник ЦЛ



Айтбаев Д.В.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНСТВО ПО ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛЬНЫМ РЕСУРСАМ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



Аккредитация на соответствие Международного стандарта ИСО/МЭК 17025
Аттестат №KG 417/ИД 07/026, до 16 августа 2014 года

г. Бишкек, бульвар Эронинк, 2, тел./факс 300-471, тел.300-384, 300-255

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 120-г

Заказчик: Кадырова
Характеристика пробы: жидкость
Проба № 4 *присутств*

№ наряда: 009-3-14
Дата поступления: 10.07.14
Дата выдачи: 18.07.14

Общ. число страниц - 1

Страница №1

Показатель	Единица измерения	Содержание	Методика анализа
кальций	мг/дм ³	52	ГОСТ 23268.5-78
магний	мг/дм ³	9	ГОСТ 23268.5-78
натрий	мг/дм ³	17	ГОСТ 23268.6-78
аммоний	мг/дм ³	<0.1	ГОСТ 4192-82
хлориды	мг/дм ³	13	ГОСТ 4245-72
сульфаты	мг/дм ³	38.27	ГОСТ 4388-72
нитраты	мг/дм ³	1.772	ГОСТ 18826-73
нитриты	мг/дм ³	0.01	ГОСТ 4192-82
гидрокарбонат-ион	мг/дм ³	177	ГОСТ 23268.3-78
карбонат-ион	мг/дм ³	<1.5	ГОСТ 26449.1-83
общая жесткость	мг-экв/дм ³	3.35	ГОСТ 4151-72
сухой остаток	мг/дм ³	242	ГОСТ 18164-72

конец протокола

Результаты анализа относятся только к пробам, представленным в лабораторию заказчиком.
Отбор проб проведен заказчиком.

Исполнитель анализа:
инженер-химик II кат.

Кабышева Л.Н.

Руководитель ЦЛ

Полевая А.В.

Начальник ЦЛ

Айтбаев Д.В.



Государственное агентство по геологии и
минеральным ресурсам при Правительстве ХР
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
г. Бишкек, пр. Эрендики 2
т. 300-384, 300-672, 300-255
Аттестат аккредитации
МКК 417/ИЦА.ИЛ.026

Заказчик
№ и-д
Дата поступления
Дата выдачи
№ иск

Кадырова
808/3-14
10.07.16
18.07.16
120-1

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Лаборатория № 3 № проб 4

На вх 0

Дата отбора 0

Ион	мг дмз	мг-экв дмз	%м-экв дмз
Ca	50	2.6	63.3
Mg	9	0.75	18.2
Na	17	0.76	18.5
K			
NH4	< 0.1		
Fe2			
Fe3			
Катионы	76	4.11	

Ион	мг дмз	мг-экв дмз	%м-экв дмз
Cl	13	0.38	9.2
SO4	38.27	0.8	19.5
HCO3	177	2.9	70.6
CO3		< 0.05	
NO3	1.772	0.03	0.7
NO2	0.01	0	0
Анионы	230.06	4.11	

Показатель	мг-экв дмз	мг дмз
Общая жесткость	3.35	
Карбонатная жесткость	0.75	
Некарбонатная жесткость	0.45	
Сумма катионов и анионов		308.052
Сухой остаток		242
Минерализация		330.6
SiO2 раств		
Окисляемость по KMnO4		

Формула **M** HCO3 70.6 SO4 18.5 Cl 9.2 pH
Курсовка 0.331 Ca 63.3 Na 18.5 Mg 18.2 pH

Исполнитель Кабышева Л.Н.

Анализ проведен для проб представленных в лабораторию заказчиком
Частичная переписка протокола испытаний запрещена.

Начальник ЦЛ



Айтбаев Д.В.

Центральная лаборатория
"Госгеоланализ"

Группа спектрального анализа
г. Бишкек, бульвар Энгельса, 2
телефон 300-471, 300-384

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

мг/г

Заказчик: *Казарова*
Заказ №: *345-4-14*
Дата поступления: *04.04.14*
Дата выдачи: *Спектр. 31*
Иск №: *10*
Методика: ОМГБ - 01 ГКСА

Протокол испытания № 102

Всего 1 страница

Наим	Проб	Min	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	Ta	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge	Ga
1	1	0.03	0.002	-	0.53	-	0.033	0.002	-	0.003	-	-	0.006	0.02	0.002	-	-	-	0.004	-	0.02	-	0.0009
2	2	0.12	0.12	-	0.51	-	0.063	0.004	-	0.005	-	-	0.003	0.001	0.006	-	-	-	0.01	-	0.006	-	0.002
3	3	0.03	0.003	-	0.42	-	0.04	0.003	-	0.002	-	-	0.002	0.002	0.002	-	-	-	0.003	-	0.002	-	0.0004
4	4	0.05	0.003	-	0.54	-	0.12	0.001	-	0.003	-	-	0.005	0.007	0.002	-	-	-	0.02	-	0.002	-	0.0001
Наим	Проб	In	Yb	Y	La	Ce	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Pt	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MgO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
1	1	-	-	-	-	-	0.005	-	0.005	0.005	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2	-	-	-	-	-	0.008	0.004	0.004	0.004	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	3	-	-	-	-	-	0.008	-	0.008	0.008	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	-	-	-	-	-	0.01	-	0.004	0.004	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Исполнитель: Инженер-спектрохимик Нат
Руководитель ГСА

Харченко О.М.
Сасова Л.Г.

Конеч протокола



Аккредитация на соответствие Международного стандарта ИСО/МЭК 17025
Аттестат №КГ 417/ИЛ 07.026. до 16 августа 2014 года

г. Бишкек, бульвар Эркинлик, 2, тел./факс 300-471, тел.300-384, 300-255

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 50-г

Заказчик: Кадырова
Характеристика пробы: жидкость
Проба № 1

№ наряда: 34В-4-14
Дата поступления: 27.03.14
Дата выдачи: 08.04.14

Общ. число страниц - 4

Страница №1

Показатель	Единицы измерения	Содержание	Методика анализа
кальций	мг/дм ³	40	ГОСТ 23268.5-78
магний	мг/дм ³	7	ГОСТ 23268.5-78
натрий	мг/дм ³	9	ГОСТ 23268.6-78
аммоний	мг/дм ³	<0.1	ГОСТ 4192-82
хлориды	мг/дм ³	24	ГОСТ 4245-72
сульфаты	мг/дм ³	41.15	ГОСТ 4388-72
нитраты	мг/дм ³	1.33	ГОСТ 18826-73
нитриты	мг/дм ³	<0.01	ГОСТ 4192-82
гидрокарбонат-ион	мг/дм ³	122	ГОСТ 23268.3-78
карбонат-ион	мг/дм ³	<1.5	ГОСТ 26449.1-85
общая жесткость	мг-экв/дм ³	2.6	ГОСТ 4151-72
сухой остаток	мг/дм ³	202	ГОСТ 18164-72
pH		6.4	ГОСТ 26449.1-85

конец протокола

Результаты анализа относятся только к пробам, представленным в лаборатории заказчиком.
Отбор проб проведен заказчиком.

Исполнитель анализа:

Техник-химик

Руденко Т.А.

Руководитель ГХЛ

Поленав А.В.

Начальник ЦЛ

Айтбаев Д.В.





Аккредитация на соответствие Международного стандарта ИСО/МЭК 17025

Аттестат №КГ 417/ИЛ 07.026 до 16 августа 2014 года

г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 2, тел./факс 300-471, тел. 300-384, 300-255

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 50-г

Заказчик: Калырова
Характеристика пробы: жидкость
Проба № 2

№ наряда: 34В-4-14
Дата поступления: 27.03.14
Дата выдачи: 08.04.14

Общ. число страниц - 4

Страница №2

Показатель	Единица измерения	Содержание	Методика анализа
кальций	мг/дм ³	40	ГОСТ 23268.5-78
магний	мг/дм ³	3	ГОСТ 23268.5-78
натрий	мг/дм ³	6	ГОСТ 23268.6-78
аммоний	мг/дм ³	<0.1	ГОСТ 4192-82
хлориды	мг/дм ³	17	ГОСТ 4245-72
сульфаты	мг/дм ³	24.69	ГОСТ 4388-72
нитраты	мг/дм ³	1.33	ГОСТ 18826-73
нитриты	мг/дм ³	<0.01	ГОСТ 4192-82
гидрокарбонат-ион	мг/дм ³	104	ГОСТ 23268.3-78
карбонат-ион	мг/дм ³	<1.5	ГОСТ 26449.1-85
общая жесткость	мг-экв/дм ³	2.25	ГОСТ 4151-72
сухой остаток	мг/дм ³	158	ГОСТ 18164-72
pH		6.5	ГОСТ 26449.1-85

конец протокола

Результаты анализа относятся только к пробам, представленным в лабораторию заказчиком.
Отбор проб проведен заказчиком.

Исполнитель анализа:

Техник-химик

Руденко Т.А.

Руководитель ГХА

Полевая А.В.

Начальник ЦЛ

Айтбаев Д.В.



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 50-г

Заказчик: Кадырова
Характеристика пробы: жидкость
Проба № 3

№ наряда: 34В-4-14
Дата поступления: 27.03.14
Дата выдачи: 08.04.14

Общ. число страниц - 4

Страница №3

Показатель	Единицы измерения	Содержание	Методика анализа
кальций	мг/дм ³	36	ГОСТ 23268.5-78
магний	мг/дм ³	10	ГОСТ 23268.5-78
натрий	мг/дм ³	6	ГОСТ 23268.6-78
аммоний	мг/дм ³	<0,1	ГОСТ 4192-82
хлориды	мг/дм ³	9	ГОСТ 4245-72
сульфаты	мг/дм ³	24,69	ГОСТ 4388-72
нитраты	мг/дм ³	2,66	ГОСТ 18826-73
нитриты	мг/дм ³	<0,01	ГОСТ 4192-82
гидрокарбонат-ион	мг/дм ³	134	ГОСТ 23268.3-78
карбонат-ион	мг/дм ³	<1,5	ГОСТ 26449.1-85
общая жесткость	мг-экв/дм ³	2,6	ГОСТ 4151-72
сухой остаток	мг/дм ³	171	ГОСТ 18164-72
pH		6,5	ГОСТ 26449.1-85

конец протокола

Результаты анализа относятся только к пробам, представленным в лабораторию заказчиком.
Отбор проб проведен заказчиком.

Исполнитель анализа:
Техник-химик

Руденко Т.А.

Руководитель ГХА

Полевая А.В.

Начальник ЦЛ

Айтбаев Д.В.





ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 50-г

Заказчик: Кадарова
Характеристика пробы: жидкость
Проба № 4

№ наряда: 34Н-4-14
Дата поступления: 27.03.14
Дата выдачи: 08.04.14

Общ. число страниц - 4

Страница №4

Показатель	Единицы измерения	Содержание	Методика анализа
кальций	мг/дм ³	40	ГОСТ 23268.5-78
магний	мг/дм ³	12	ГОСТ 23268.5-78
натрий	мг/дм ³	11	ГОСТ 23268.6-78
аммоний	мг/дм ³	0.5	ГОСТ 4192-82
хлориды	мг/дм ³	24	ГОСТ 4245-72
сульфаты	мг/дм ³	34.98	ГОСТ 4388-72
нитраты	мг/дм ³	3.99	ГОСТ 18826-73
нитриты	мг/дм ³	0.01	ГОСТ 4192-82
гидрокарбонат-ион	мг/дм ³	153	ГОСТ 23268.3-78
карбонат-ион	мг/дм ³	<1.5	ГОСТ 26449.1-85
общая жесткость	мг-экв/дм ³	3	ГОСТ 4151-72
сухой остаток	мг/дм ³	223	ГОСТ 18164-72
pH		6.4	ГОСТ 26449.1-85

конец протокола

Результаты анализа относятся только к пробам, представленным в лабораторию заказчиком.
Отбор проб проведен заказчиком.

Исполнитель анализа:
Техник-химик

Руденко Т.А.

Руководитель ГХА

Полевая А.В.

Начальник ЦЛ

Айтбаев Д.В.



Государственное агентство по геологии и
минеральным ресурсам при Правительстве КР
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
г. Бишкек, пр. Эренбурга, 2
т. 300-384, 300-672, 300-255
Аттестат аккредитации
NAKG 417/ИЦА.ИЛ.026

Заказчик
№ и-да
Дата поступления
Дата выдачи
№ иск
Кадырова
348-4-14
27.03.14
08.04.14
50-г

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

Лаборатория № 3 № проб 3

№ а/п

Дата отбора 25.03.14

Ион	мг дм3	мг-экв дм3	%мг-экв дм3
Ca	36	1.8	60.2
Mg	10	0.8	26.8
Na	6	0.26	8.7
K			
NH4	< 0.1		
Fe2			
Fe3			
Катионы	52	2.99	

Ион	мг дм3	мг-экв дм3	%мг-экв дм3
Cl	9	0.24	8
SO4	24.69	0.51	17.1
HCO3	134	2.2	73.6
CO3	< 0.05		
NO3	2.558	0.04	1.3
NO2	< 0.01		
Анионы	170.35	2.99	

Показатель	мг-экв дм3	мг дм3
Общая жесткость	2.6	
Карбонатная жесткость	2.2	
Некарбонатная жесткость	0.4	
Сумма катионов и анионов		222.348
Сухой остаток		171
Минерализация		238
SiO2 раств		
Окисляемость по KMnO4		

Формула M HCO3 73.6 SO4 17.1 Cl 8 NO3 1.3 pH pH 6.5
Курлова 0.238 Ca 60.2 Mg 26.8 Na 8.7 6.5

Исполнитель Руденко Т.А.

Анализ проведен для проб представленных в лабораторию заказчиком
Частичная переписка протокола испытаний запрещена

Начальник ЦЛ



Государственное агентство по геологии и
минеральным ресурсам при Правительстве КР
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
г. Бишкек, пр. Эренбурга, 2
т. 300-384, 300-672, 300-255
Аттестат аккредитации
NAKG 417/ИЦА.ИЛ.026

Заказчик
№ и-да
Дата поступления
Дата выдачи
№ иск
Кадырова
348-4-14
27.03.14
08.04.14
50-г

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

Лаборатория № 4 № проб 4

№ а/п

Дата отбора

Ион	мг дм3	мг-экв дм3	%мг-экв дм3
Ca	40	2	50.5
Mg	12	1	25.3
Na	11	0.47	11.9
K			
NH4	0.5	0.03	
Fe2			
Fe3			
Катионы	63.5	3.96	

Ион	мг дм3	мг-экв дм3	%мг-экв дм3
Cl	24	0.67	16.9
SO4	34.98	0.73	18.4
HCO3	153	2.5	63.1
CO3	< 0.05		
NO3	3.987	0.06	1.5
NO2	0.01	0	0
Анионы	215.98	3.96	

Показатель	мг-экв дм3	мг дм3
Общая жесткость	3	
Карбонатная жесткость	2.5	
Некарбонатная жесткость	0.5	
Сумма катионов и анионов		279.477
Сухой остаток		223
Минерализация		299.5
SiO2 раств		
Окисляемость по KMnO4		

Формула M HCO3 63.1 SO4 18.4 Cl 16.9 NO3 1.5 pH pH 6.4
Курлова 0.3 Ca 50.5 Mg 25.3 Na 11.9 6.4

Исполнитель Руденко Т.А.

Анализ проведен для проб представленных в лабораторию заказчиком
Частичная переписка протокола испытаний запрещена

Начальник ЦЛ



Государственное агентство по геологии и
минеральным ресурсам при Правительстве КР
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
г. Бишкек, пр. Звониды, 2
т. 300-384.300-672.300-255
Аттестат аккредитации
№ КС 417/КЦА ИЛ 026

Заказчик: Кадырова
№ н-да: 34В-4-14
Дата поступления: 27.03.14
Дата выдачи: 08.04.14
№ иск: 50-1

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

Лаборатория № 1 № проб 1

№ вл

Дата отбора 25.03.14

Ион	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
Ca	40	2	56.3
Mg	7	0.6	16.9
Na	9	0.38	10.7
K			
NH ₄	< 0.1		
Fe ₂			
Fe ₃			
Катионы	56	3.55	

Ион	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
Cl	24	0.67	18.9
SO ₄	41.15	0.86	24.2
HCO ₃	122	2	56.3
CO ₃	< 0.05		
NO ₃	1.329	0.02	0.6
NO ₂	< 0.01		
Анионы	186.48	3.55	

Показатель	мг/дм ³	мг/дм ³
Общая жесткость	2.6	
Карбонатная жесткость	2	
Некарбонатная жесткость	0.6	
Сумма катионов и анионов		244.479
Сухой остаток		202
Минерализация		263
SO ₂ раств		
Окисляемость по KMnO ₄		

Формула: M HCO₃ 56.3 SO₄ 24.2 Cl 18.9 pH pH 5.4
Курова: 0.263 Ca 56.3 Mg 16.9 Na 10.7 6.4

Исполнитель: Руденко Т.А.

Анализ проведен для проб представленных в лаборатории заказчиком.
Частичная переписка протокола испытаний запрещена.

Начальник ЦЛ



Айтбаев Д.В.

Государственное агентство по геологии и
минеральным ресурсам при Правительстве КР
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
г. Бишкек, пр. Звониды, 2
т. 300-384.300-672.300-255
Аттестат аккредитации
№ КС 417/КЦА ИЛ 026

Заказчик: Кадырова
№ н-да: 34В-4-14
Дата поступления: 27.03.14
Дата выдачи: 08.04.14
№ иск: 50-1

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

Лаборатория № 2 № проб 2

№ вл

Дата отбора

Ион	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
Ca	40	2	73.8
Mg	3	0.25	9.2
Na	6	0.26	9.6
K			
NH ₄	< 0.1		
Fe ₂			
Fe ₃			
Катионы	49	2.71	

Ион	мг/дм ³	мг/дм ³	мг/дм ³
Cl	17	0.46	17.7
SO ₄	24.69	0.51	18.8
HCO ₃	104	1.7	62.7
CO ₃	< 0.05		
NO ₃	1.329	0.02	0.7
NO ₂	< 0.01		
Анионы	147.02	2.71	

Показатель	мг/дм ³	мг/дм ³
Общая жесткость	2.25	
Карбонатная жесткость	1.7	
Некарбонатная жесткость	0.55	
Сумма катионов и анионов		166.019
Сухой остаток		158
Минерализация		210
SO ₂ раств		
Окисляемость по KMnO ₄		

Формула: M HCO₃ 62.7 SO₄ 18.8 Cl 17.7 pH pH 6.5
Курова: 0.21 Ca 73.8 Na 9.6 Mg 9.2 6.5

Исполнитель: Руденко Т.А.

Анализ проведен для проб представленных в лаборатории заказчиком.
Частичная переписка протокола испытаний запрещена.

Начальник ЦЛ



Айтбаев Д.В.

Центральная лаборатория
государственного
группы спектрального анализа
г. Бишкек, бульвар Эренбург, 2
телефон 300-471, 300-394

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

(в атомных процентах)

Протокол № 114 е

Заказчик: Колымова
Заказ № 16.6.4-14е
Дата поступления: 27.03.14г.
Дата выдачи: 31.03.14г.
Иск. № 114
Методика: ОМТБ - 01
ПСА.27

Лист 1 из 1

Элемент	Мг	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ga
1	500	40	15	4000	40	50	4	-	130	12	-	70	40	-	-	-	-	40	-	5	-
2	500	40	15	4000	40	50	2	-	200	12	-	50	30	-	-	-	-	40	-	5	-
3	500	40	15	4000	40	50	-	-	300	12	-	50	20	-	-	-	-	40	-	4	-
4	500	40	20	4000	40	50	2	-	300	12	-	50	30	-	-	-	-	50	-	5	-

Лист 1 из 1

Элемент	Ga	Yb	Y	La	P	Ba	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Pt	SiO2	Al2O3	MnO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
1	15	3	50	-	-	4	300	500	40	-	-	-	-	-	>500	70	15	50	50	50	30
2	15	3	50	-	2000	-	400	500	-	-	-	-	-	-	>500	70	20	50	50	50	50
3	15	3	50	-	2000	-	400	500	-	-	-	-	-	-	>500	70	20	50	50	50	40
4	15	3	50	-	2000	5	500	500	-	-	-	-	-	-	>500	70	20	50	50	50	40

Исполнитель: Инженер-спектрохимик (И.С.)

Корженевский О.М.

Руководитель ГСА

Савина Л.Г.

Начальник ЦЛ

Антонов Л.В.



