TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки: 05.04.06 - Экология и природопользование
Отделение геологии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Геоэкологические проблемы хвостохранилищ месторождения Эрдэнэт и их прояленность в биогеохимических полях (Монголия)

УДК 582.911.15:543:622.379.755.133’17(517.3)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГМ71	Батбаатар Бямбасурэн		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор. кафедры ГЭГХ	Рихванов Л. П	д.г-м.н		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Трубникова Наталья Валерьевна	Доктор исторических наук, доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Будницкая Юлия Юрьевна	Кандидат технических наук		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Барановская Наталья Владимировна	Доктор биологических наук, доцент		

Томск – 2019 г.

TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки (магистрант) 05.04.06 Экология и природопользование профиль Экологические проблемы окружающей среды
Уровень образования: магитсратура
Отделение геологии
Период выполнения (весенний семестр 2018 /2019 учебного года)

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2019

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
30.01.2019	*Глава 1 Общая характеристика района*	*15*
28.02.2019	*Глава 2.Технологическая характеристика предприятия*	*15*
20.03.2019	*Глава 3 Методы исследования*	*15*
18.04.2019	*Глава 4Эколого-геохимическая оценка территории месторождения "Эрдэнэт овоо" по данным элементного состава зола полынь*	*30*
25.05.2019	*Глава 5 Социальная ответственность*	*15*
25.05.2019	*Глава 6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение*	*15*
30.05.2019	*Оформление ВКР*	

СОСТАВИЛ:
Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Рихванов.Л.П	д.г-м.н, профессор		

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Барановская Н.В.	д.б.н., доцент		

TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки: 05.04.06 «Экология и природопользование»
Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ Барановская Н.В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2ГМ61	Батбаатар Бямбасурэн

Тема работы:

Геоэкологические проблемы хвостохранилищ месторождения Эрдэнэт и их прояленность в биогеохимических полях (Монголия)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Материалы научно-исследовательской работы
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов *(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).*	1) Общая характеристика района 2) Технологическая характеристика предприятия 3) Методы исследования 4) Эколого-геохимическая оценка территории месторождения “Эрдэнэт овоо” по данным элементного состава зола полынь 5) Социальная ответственность 6) Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей)*	

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Эколого-геохимическая оценка территории месторождения “Эрдэнэт овоо” по данным элементного состава зола полынь	**Юсупов Дмитрий Валерьевич**
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	**Трубникова Наталья Валерьевна**
Социальная ответственность	**Будницкая Юлия Юрьевна**
Раздел на иностранном языке	**Гутаоева Надежда Валерьевна**

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

На английском: Общая характеристика района

На русском:

7) .Технологическая характеристика предприятия
8) Методы исследования
9) Эколого-геохимическая оценка территории месторождения “Эрдэнэт овоо” по данным элементного состава зола полынь
10) Социальная ответственность
11) Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Рихванов Л.П.	д.г.-м.н., профессор		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГМ71	Батбаатар Бямбасурэн		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
2ГМ71	Батбаатар Бямбасурэн

Школа	ИШПР	**Отделение школы (НОЦ)**	Отделение геологии

Уровень образования	Магистратура	**Направление/специальность**	Экология и природопользование

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. *Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих*	*Расчет сменой стоймости выполняемых работ согласно применяемой техники и технологии* *Материально-технические ресурсы 275508,00 рублей.* *Информационные ресурсы фондовая литература* *Человеческие ресурсы 2 человека*
1. *Нормы и нормативы расходования ресурсов*	*Нормы расхода материалов тарифные ставки заработной платы рабочих нормы амортизационных отчислений нормы времени на выполнение операций нормы расхода материалов инструмента и др*
2. *Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений*	*Ставка налога на приыль 20 %* *Страховые вносы 30%;* *Налог на добавленную стоимость 20%*
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Планирование и формирование бюджета научных исследований	*1.Технико-экономическое обоснование целесообразности внедрения новой техники или технологии выполнения работ* *2. Линейный график выполнения работ*
Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей):*	
1. Линейный календарный график выполнения работ	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трубникова Наталья Валерьевна	Доктор исторических наук доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГМ71	Батбаатар Бямбасурэн		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2ГМ71	Батбаатар.Бямбасурэн

Школа		**Отделение (НОЦ)**	

Уровень образования	Магистратура	**Направление/специальность**	Экология и природопользование

Тема ВКР:

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	*Объектом исследования являются данные о содержании химических элементов и минеральном составе проб полын, отобранных на территории месторождения Эрдэнэтийн овоо (Монголия города Эрдэнэт).* *Полученные в ходе работы данные могут быть использованы для создания* *программы работ в Эрдэнэт мониторингу* *окружающей среды, а также для прогнозирования экологической обстановки городской среды на локальном и региональном уровнях.*
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	*СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, СанПиН 2.2.4.548-96, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-* *03, СНиП 23-05-95, ГОСТ 12.1.003-83,* *СН 2.2.4/2.1.8.562-96, ГОСТ 12.1.045–* *84, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.4.124-* *83, ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.4.009-* *83, НПБ 105-03,*
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	*Вредные факторы: отклонение показателей микроклимата, недостаточное освещение рабочей зоны,* *повышенный уровень шума, ЭМП, нервно-психические перегрузки.* *Опасные факторы: электрический ток,* *пожарная опасность.*
3. Экологическая безопасность:	*В данном типе работ негативного влияния на окружающую среду не происходит.*

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	*Возможной и наиболее типичной ЧС является пожар на рабочем месте.*

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООТД ШБИП	Будницкая Юлия Юрьевна	к.т.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГМ71	Батбаатар.Бямбасурэн		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 125 с., 45 рис., 30 табл., 2 схема 3 графика 43 источников.

Объектом исследования является предприятие «Эрдэнэтийн-Овоо». Отбор и подготовка проб проводилась в -2018 г.

Актуальность – в процессе пыления хвостохранилищ в атмосферу поступает большое количество твердых частиц, негативно влияющих на здоровье населения, кроме того, при этом оказывается влияние на различные компоненты природной среды, в том числе на различные компоненты природной среды.

Цель работы заключается изучении минерального состава проб хвостохранилища и медно-молибденового концентратов, проведении биогеохимической оценки по данным изучения элементного состава золы полыни, систематизации информации данной территории.

В процессе работы были изучены проанализировать минеральный состав материала хвостохранилища, раздуваемого ветром. Для этого была отобрана объединённая проба и эколого-геохимическая оценка территории месторождения “Эрдэнэт овоо” по данным элементного состава зола полынь Для этого была отобрана 84 проб полынь, на территории хвостохранилища, фабрики и карьера месторождения Эрдэнэт

Дипломная работа была выполнена с использованием текстовых, графических и проб полученных при прохождении производственной практики, опубликованных источников, а также современных компьютерных программ: «eva» и пакета Microsoft Office.

По результатам работы будут определены содержание минеральный состава хвост в магнитной фракции и.немагнитная фракция определены содержание молибденового и медного концентратов и биогеохимическая оценка территории месторождения “Эрдэнэт овоо” по данным элементного состава зола полыни.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 11
ГЛАВА1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА 15
1.1. Географическое и административное положение района 15
1.2. Климатическая характеристика г.Эрдэнэт 16
1.3. Рельеф 17
1.4. Гидрологические условия 18
1.5. Геологическая характеристика 19
1.6 Почвенный покров 19
1.7 Растительный покров 22
1.8. Животный мир 25
ГЛАВА2.ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ 27
2.1 Рудник открытых работ 27
2.2 Автотранспортное предприятие 29
2.3. Дробльный цех, обогатительная фабрика, ИФО 30
2.4 Хвостовое хозяйство 32
ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ИССЕЛЕДОВАНИЯ 35
3.1 Отбор проб полынь и хвост 35
3.2.Рентгеновская дифрактометрия 40
3.3. Электронная микроскопия 40
3.4 Инструментальный нейтронно-активационный анализ 41
ГЛАВА 4. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЭРДЭНЭТИЙН ОВОО» ПО ДАННЫМ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЗОЛА ПОЛЫНЬ 46
4.1 Общая биогеохимическая характеристика территории 46
4.2 Анализ вещественного состава проб хвостохранилища 68
4.3 Анализ вещественного состава проб хвост и молибденового и медного концентратов 73
ГЛАВА.5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ 82

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности 83
5.1.1 Специальные (характерные для рабочей зоны исследователя) правовые нормы трудового законодательства. 83
5.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 84
Исследователя..... 84
5.2 Производственная безопасность 84
5.3 Экологическая безопасность..... 90
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях..... 90
ГЛАВА6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ..... 93
6.1 Технико-экономическое обоснование продолжительности и объемы работ 93
6.2.Предпроектный анализ 94
6.2.1. Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения..... 94
6.2.2. SWOT-анализ..... 95
6.2. Планирование управления научно-техническим проектом 97
6.2.1. Иерархическая структура работ проекта 97
6.2.2. План проекта..... 100
6. 3. Бюджет научного исследования 102
6.4. Расчет затрат на материалы для научно-исследовательской работы . 105
6.5. Расчет затрат на оплату труда..... 106
6.6 Расчет амортизационных отчислений..... 108
6.7. Расчет затрат на подрядные организации..... 109
6.8. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования 109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 112
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 114

Введение

Горно- обогатительное предприятие “Эрдэнэт ” расположено на территории Монголии, в 400 км к северо-западу от столицы государства города Улан-Батор, на территории Булганского аймака. Расстояние до г.Булган-60км, до Дархан-140км.

Район месторождения находится в межгорье Хангайской и Хэнтийской горных систем в среднегорной местности с абсолютными отметками 1200-1700м. В 60км севернее и 40км южнее протекают крупные реки Орхон и Сэлэнга,принадлежащие бассейну озера Байкал.

Климат района –континентальный, с трехмесячным безморозным периодом, средней температурой января – минус14-16 С, июля- плюс 15-18 С. Среднегодовая температура плюс 3,2 С. Среднегодовое количество осадков за последние 15 лет наблюдений составило 370 мм (из них около 85% приходится на летний период) при колебаниях по годам от240 до 600 мм. Средняя высота снежного покрова -5см, наибольшая -25см.

В районе развита островная вечная мерзлота, приуроченная главным образом к покрытым лесом северным склонам сопок. Глубина сезонного промерзания достигает 5-6м. Среднегодовая относительная влажность воздуха – 65%. Напревление и сила ветров зависят от времени года: зимой ветры слабые,иногда отсутствуют, для весны и лета характерны их изменчивость по направлению и силе, нередки пыльные бури.

Растительность района, преимущественно степная, лесная флора (лиственница, сосна, береза, осина) развита ограниченно, тяготея в основном к северным склонам гряд сопок. Сейсмичность района, прилегающего к месторождению оценивается АН Монголии 8 баллов. Наиболее крупным населёнными пунктами района являются города Эрдэнэт (около 80тыс. жителей) и аймачный центр Булган (45км к западу от месторождения,около 30тыс жителей).

Экономика района характеризуется высоким уровнем промышленного развития. Ведущее место в промышленности принадлежит горно-обогатительному комбинату “ Эрдэнэт”, основыми цехами которого являются:

рудник открытых работ, обогатительная фабрика, автотранспортное предприятие и ремонтно-механический завод. К ГОК-у проведены ЛЭП от Гусиноозерской ГРЭС (407км, Россия), водовод Сэлэнга-Эрдэнэт (64 км) и железная дорога Салхит- Эрдэнэт (165км) оттрансмонгольской магистрали.

Сельское хозяйство в районе имеет подчиненное значение, представлено главным образом скотоводоством. В последние годы достаточно интенсивно развивается земледелие.

Объекты предприятия-открытый рудник, обогатительная фабрика и хвостохранилище долинного типа размещены на отметках местности от 1200 до 1600 метров над уровнем моря.

Производственные предприятия и город “Эрдэнэт” имеют железнодорожное сообщение с Восточно-Сибирской магистралью Росии (через станцию Наушки), с внутримонгольской железнодорожной сетью через станцию Дархан, а также автодорожное сообщение с городом Дархан. Транспортные коммуникации действуют круглый год.

Обогатительная фабрика “Эрдэнэт” работает с 1978г. Четыре секции флотации мощностью по 4 миллиона тонн рудв в год находиться встадии реконструкции.

Для этого в 1995 году построена и введена в эксплуатацию дополнительная, так называемая “буферная” секция на которую переведено рудное питание одной из старых секций. На её месте построена и запушена в работу в декабре 2000г новая секция мощностью до 10млн.т.руды в год.

В ходе эксплуатации хвостового хозяйства Обогатительной фабрики ГОК-а “ Эрдэнэт” наблюдаются следуюшие источники загрязнения на окружающую среду:

- загрязнение разлетающейся пылью из сухой песчаной части поверхности дамбы хвостового хозяйства.
- При разрыве водопровода пульпы в случае аварии вызывает загрязнение поверхности земли и воды.

- Возмоуные потери из-за механической не устоичивое дамбы хвостового хозяйства.

- Загрязнение природной воды за счет фильтрационной воды из площадь дамбы.

На руднике Эрдэнэт во время изменения сезона (т.е. весной и осенью) происходит увеличение средней скорости ветра приблизительно от 3,0 м/с до 4,3 м/с, достигая средней скорости 5,1 м/с при северных ветрах в апреле, одном из наиболее ветряных месяцев. Максимальная скорость ветра около 20м/с, может наблюдаться в феврале, марте, апреле, сентябрь и октябре.

Преобладающие ветра северного направления (10%). При скорости ветра5-8 м/с и относительно нестабильной атмосфере, полная концентрация взвешенных твердых частиц в окружающем воздухе вблизи дамбы могла составлять несколько тысяч мг/м^3 и может быть выше допускаемой нормы в 150мг/м^3 в Улаан Толгой.

В пыли хвоста очень высокое содержание (SiO_2) силиция концентрация которого превышает величину международных норм.

В мировой практике запыленность хвостов предзначается для различных способов, в собственных условиях предприятия “Эрдэнэт” испытывает разбрызгивание лигно-сульфонатного раствора запыленность снизилась на 82-85% что и установлено на практике. Но однако с резким возрастанием себестоимости лигно-сульфонатного раствора, для дальнейщего его использования с связи с большими затратами, возникла необходимость изучении менее дешевого, эффективного другого веществ.

Благодарности

Автор работы выражает глубокую признательность научному руководителю, профессору отделения геологии ИШПР НИ ТПУ, д.г.-м.н. Л. П. Рихванову за руководство, консультирование при написании данной работы,

за ценные советы автор благодарит профессора, д.г.-м.н. Язикова Е.Г., профессора, д.г.-м.н. Арбузова С.И., профессора, д.б.н. Барановскую Н.В.,

доцента, к.г.-м.н. Таловскую А.В., доцента, к.х.н. Осипову Н.А., зав.лабораторией Перегудину Е.В.,

отдельная благодарность выражается доценту, к.г.-м.н. Юсупову Д.В. за помощь в статистической обработке материала, за помощь при проведении рентгенофазового анализа автор выражает благодарность старшему преподавателю, к.г.-м.н. Соктоеву Б.Р. Автор благодарит ассистента, к.г.-м.н. Ильенка С.С. за помощь при работе на электронном микроскопе, а также аспиранта Бучельникова В.С.

ГЛАВА1 Общая характеристика района

1.1. Географическое и административное положение района

Предприятие «Эрдэнэтийн- Овоо» расположено в 340 км к северо-западу от столицы Монголии, г.Улан-Батора, в 180 км к западу от г.Дархана, в 60 км к северу от центра Булганского аймака, и на расстоянии 140 км к югу от границы с Россией.

Рисунок.1.1. Карта-схема административно-территориального устройства Булганского аймака [32]

Рисунок 1.2 Общий вид на город Эрдэнэт[40].

1.2. Климатическая характеристика г.Эрдэнэт

Климат района-континентальный, с трехмесячным безморозным периодом, средней температурой января – минус 14-16^{0}С, июля – плюс 15-18^{0}С. Среднегодовая температура – плюс 3,2^{0}С.

Среднегодовое количество осадков за последние 15 лет наблюдений составило 370 мм (из них около 85% приходится на летний период) при колебаниях по годам от 240 до 600 мм. Средняя высота снежного покрова – 5 см, наибольшая – 25 см.

В районе развита островная вечная мерзлота, приуроченная главным образом к покрытым лесом северным склонам сопок. Глубина сезонного

промерзания достигает 5-6 м. Среднегодовая относительная влажность воздуха - 65%.

Направление и сила ветров зависят от времени года: зимой ветры слабые, иногда отсутствуют, для весны и лета характерны их изменчивость по направлению и силе, нередки пыльные бури [13].

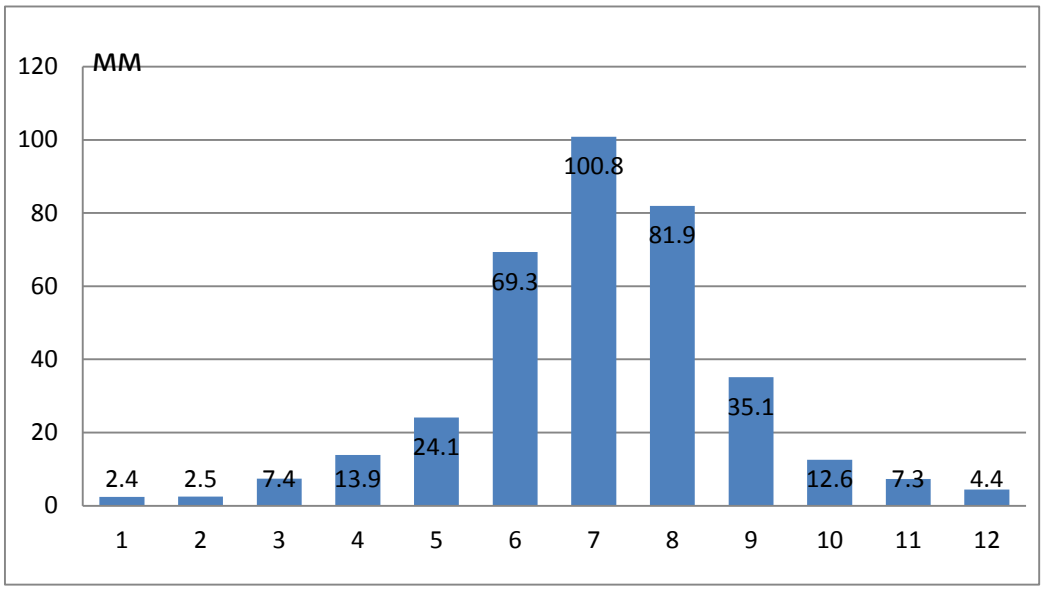


График1.1 Годовой ход температуры воздуха [13]

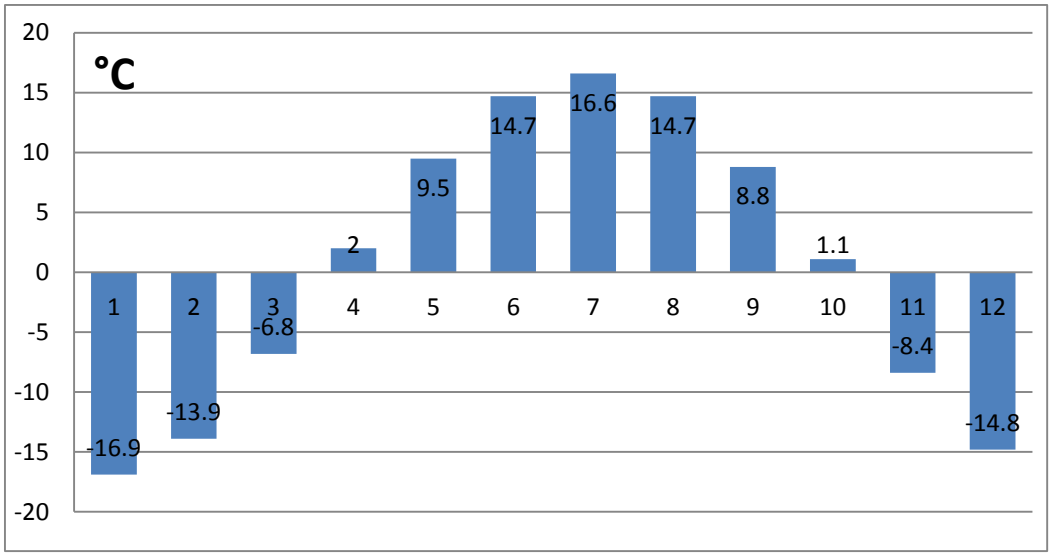


График1.2 Распределение годового количества осадков [13]

1.3. Рельеф

Рельеф местности среднегорный, резко, но не глубоко расчлененный короткими и широкими долинами ручьев и логами. Наивысшую абсолютную

отметку 1249,1 м над уровнем моря имеет В центральной части площади наблюдаются техногенные формы рельефа - карьер, обширные отвалы вскрышных пород, хвостов обогащения, занимающие территорию более 25 км^2.

За время отработки значительная часть закрепленной за «Эрдэнэтийн- Овоо» территории, относящейся к горному и аккумулятивному типу ландшафтных зон, превращена в техногенный тип. Строительство и расширение инфраструктуры горно-обогатительного комбината привели к полной замене природного ландшафта на природно-антропогенный карьерно-отвальный [1].

1.4. Гидрологические условия

Гидрологическая сеть развита слабо и не соответствует по мощности водотоков их широким разработанным долинам. Основной водной артерией является р. хангал,

В 60 км севернее и 40 км южнее протекают крупные реки Орхон и Селенга, принадлежащие бассейну озера Байкал

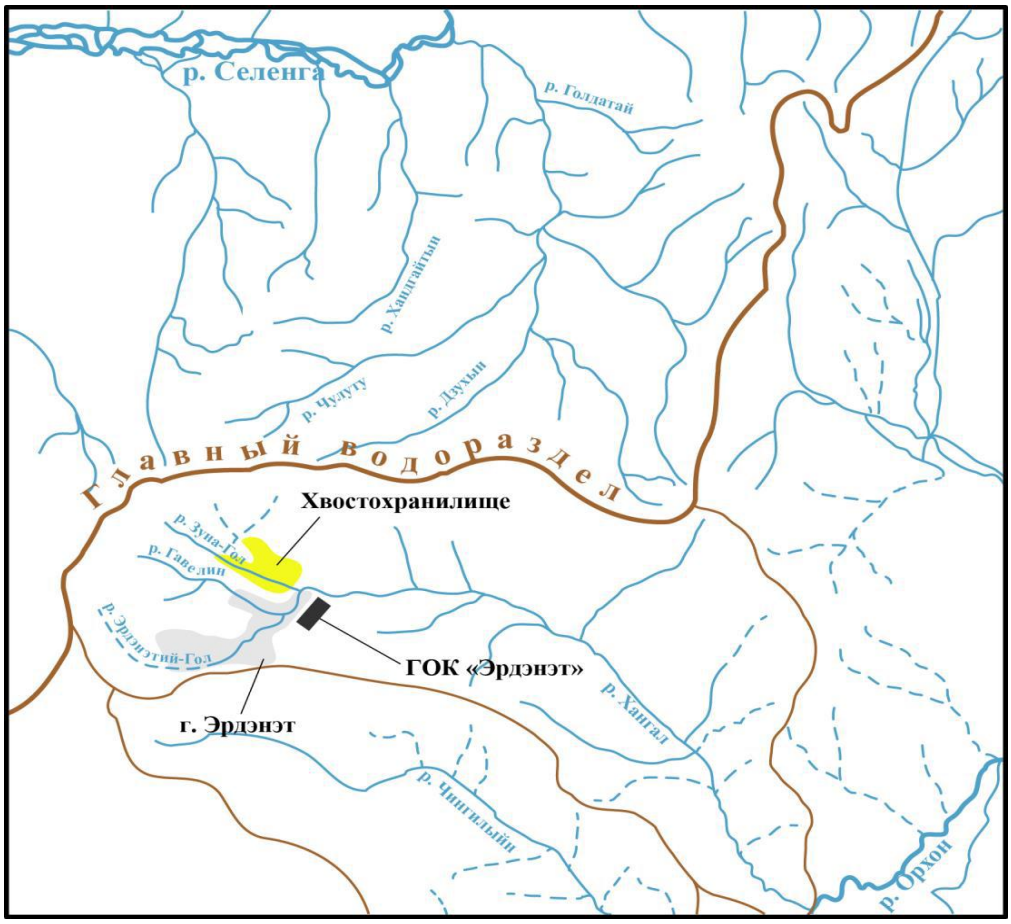


Рис. 1.3 Гидрографическая схема района Эрдэнэт[13].

1.5. Геологическая характеристика

«Эрдэнэт», введенное в эксплуатацию в 1978 году, представляет собой крупнейший в Монголии комплекс, ориентированный на добычу и переработку руды месторождения медно-молибденовых руд «Эрдэнэтийн ово».

В настоящее время участниками СП «Эрдэнэт» являются с монгольской стороны - комитет государственной собственности Монголии, с российской стороны - федеральное агентство имущественных отношений РФ.

Доя комитета государственной собственности Монголии составляет-51%, для росимущетва -49%.

Численность предприятия 5720 человек, в том числе 315 человек иностранные специалисты СНГ, промышленно-производственный персонал 4530 человек [25].

1.6 Почвенный покров

Почвы и почьвенный покров района СП «Эрдэнэт» характиризуется природными условиями , которые определяют законмерности формирования их развивающиеся на автономном элювиальных и трансэлювиальных и аккумулятных ландшафтах . Почьвенные комбинации территорий характиризуется дерново-таежным и темноцветным лесными почвами под лесом, на контакте леса и степи черноземами и темнокаштановыми. В долинах рек сформированы лугово – черноземные , лугово – каштановые и луговые почвы.

Горные дерново – таежные глубокомерзлотные почвы. Этот тип почв распространен только верхней части по теневым склонам средневысотных гор Согот , Баян-Ундур в основном под лиственничные леса с мохово – травяным наземным покровом. Эти почвы раполагаются в пределах сопрадического редкоостровного распространения многолетнемерзлотных толщ , а глубина промерзания или оттаивания для этих территорий около 2,4 – 4,0 м.

Морфологический облик этих почв довольно однообразен. На поверхности залегает сравнительно маломощный органогенный горизонт , за которыми следует гумусовый , имеющии буро-серые тона окраски.Глубже идет довольно

однородная толща ярка – бурой окраски. Разделение её на горизонты условно и большей частью основывается на степени хрящеватости , щебнитости , характере структуры. Эти почвы имеют кислую реакцию. Все гумусовые горизонты обладают относительно большой суммой поглощенных оснований , причем она уменшается с уменшением содержания гумуса. Здесь отчетливо проявляется дерновой процесс , при котором накопление гумуса сопровождается биологическим накоплением оснований. Спад количества гумуса с глубиной происходит относительно быстро. На этих почвах произрастают высокобонитетные лиственничные древостой[3].

Горные лесные темноцветные почвы распространяются под разреженных лиственничных или березово-лиственничных лесов с очень густым и мощным травостоем в средней и нижней части северной экспозиции или в верхней части крутых склонов южной экспозиции. Эти почвы обладают хорошо развитым гумусовым горизонтом , под которым залегает переходный (АВ) горизонь , содержащие значительные количества гумуса (2-3%). Мощность дернового горизонта колеблется то 2 до 8 см , а собственно гумусового горизон та 0т 5 до 10см , содержание гумуса в нем 5 – 7% , реакция среды – слабокислая , и близко к нейтральной. Несомненно эти почвы высокопродуктивное и водоохранное их значение очень велико. Целесообразно сохранить почвы этих территорий в лесном фонде.

Среди лесных темноцветных почв , в нижних частях склонов северной и северо – восточной экспозиции , чаще имеющих небольшой угол наклона (5 – 100) встречаются лугово – лесные и лугово – лесные остаточно – карбонатные почвы. Растительный покров представлен разреженными лиственничными или березовыми древостоями с очень густым и мощным травянистым покровом , в составе которого часто присутствует крупнотравные элементы пионы , делфиниум и др. Для этих почв харктерно присутсвие в профиле довльно мощного (20 – 40см) темно-серого гумусового горизонта с высоким содержанием гумуса (10 -12%). Реакция обычно кислая по всему профилю , механический состав суглинистый.

Горные черноземы расположены ниже границы леса по южным склонам средневысотных гор , в пределах низкогорья по крутым по северным склонам , а в верхней и нижней частях южного склона встречаются черноземы мучнисто – карбонатные . Эти почвы формируюся под лугово-степными и разно-травнозлаковыми степными ценозами. Проективное покрытие почвы растительностью колеблется от 40 – 50 до 80 – 90% в зависимости от степени каменистости , гранулометрического состава рыхлых толщ и их мощности. Значительная частьчерноземов маломощна , эродирована , сильно – щебниста , не имеет полноразвитого профиля , что связано с формированием их в горных условиях. Основными почвообразующими породами являются кислые эффузивные породы пермского времени , граниты , элювий сланца и песчаника. Мощность гумусового горизонта сильно варьирует , при разной степени щебнитости резко бывает меньше 20см , содержание гумуса в них около 10% которое резко уменьшается с глубиной . Реакция среды близко к нейтральной , но в нижних горизонтах карбонатных почв щелочная[1].

Горные темнокаштановые почвы формируется только в районе Нарангийн Ула на высоте 1200 – 1400 м, т,е низкогорных массивах по склонам теплой экспозиции под мелкозлаково-ковыльной степи и имеют относительно небольшую мощность , содержит по всемупрофилью щебень , дресву , галькуж.

Черноземы распространены на предгорно – равнинные участки территории , занимают сравнительно большую площадь , но в настоящее время они почти полностью находятся под антропогенным воздействием. Мы , в качестве показателей местного фона приняли содержание химических элементов черно зема. Изменения происходящихся в этих почвах подробно рассматренны в главе 11 том – II , настоящего отчета.

Луговато –черноземные и лугово – черноземные почвы формируется на шлейфах и склонов и в понижениях между увалами на полювиальных и алювиальных супесчаных отложениях. Отличательной особенностью условии их формирования является повышенное увлажнение по сравненеию с окружающими массивами черноземов оно обуславливается притоком воды с

прилегающей территорий и временным поднятием уровня грунтовых вод , где следствием является появление окристых пятен в нижней части профиля почв. Отличительными чертами профиля лугово – черноземных почв является чётко выраженныйотносительно мощный (60 – 70см) гумусовый горизонт темно – серой окраски , языковатость и нечестность его нижней границы , грязные тона ь окраске илювиального горизонта и иногда присутствие в нем окристых примазок и редких точковидных органо – железистых стяжений. Содержание гумуса в верхних горизонтах дсотигает 10% , реакция среды бликзка к нейтральной[2].

Темнокаштановые почвы формируется под разнотравно – злаковой растительностью района Говилыг Хутул , Тасгийн –Овоо , Дзалат – Овоо. Для этих почв характерны : малая мощность гугсовых горизонтов , отсутствие в профиле почв легкорастворимых солей и гипса , мучнистая форма выделенения карбонатов.

Лугово – темнокаштановые почвы формируется на пологих шлейфах склонов низкогорья и верхних речных террасах под злаково – разнотравной растительностью , порективное покрытие почвы может постигать 60 – 80%, т.е в условиях дополнительного притока влаги с прилегающих высоких поверхностей , что вызывает они глубоко промачиваются , переувлажняются.

Луговые и лугово-болотные почвы формируется поймам рек Зуны гол , Говилын гол , Эрдэнэтийн гол , и Хангалын гол в условиях дополнительного притока влаги с прилегающих высоких поверхностей , что вызывает сезонное повышенное увлажнение почв . Эти почвы обычно высоко вскипают от HCI в пределах гумусового горизонта или даже с поверхности. Для этих почв характерна злаково – разнотравная растительность , поективное покрытие почвы растителностью может достигать 60 – 80%, содержание гумуса сравнительно высокое (5-8%), но имеют сильно – щелочную реакцию среды[2].

1.7 Растительный покров

На территории исследуемого участка произрастают 318 видов высших сосудистых растений , относящихся 94 родом з 50 семейств , 2 классов и 3

отделов. В 1980-х годах во флоре данного участка были зарегистрированы 48 видов из семейства бобовых , по 11 видов из семейств наричниковых и гречишных , 10 видов из семействх маревых и 9 видов из семейства гвоздичных. Это показывает , что в этих семействах насчиывают 213 видов , которые составляют 67,4% от всех видов, встречаюшихся на этой территории. Такое же соотношение числа видов наблюдаются и во всей флоре Монголии.

Следюущие редкие и исчезающие виды , встречающих на этой территории , включены в красной книге Монголии , горечавка крупнолистная, родиола розовая , щитовник пахучий , башмачок пятнесый , мелия кудреватая , фиалка двухцветковая , лилия низкая , адонис монгольский , неоттианта (гнездоцветка) клубочковая , скюченник причтный , пион уклоняющий [13].

Лекарственные растения . На этой территории произрастают более 190 видов , применяющихся в традициональной медицине Монголии, в том числе таких известных видов , как адонис монгольский , родилола розовая , чистотел большой , береза , какалия (недоспелка) копывидная , горечавка крупнолистная , горечавка бородатая , ломатогониум Каринтийский , смородина двуиглистая , роза (шатовник) , белозор белотный , брусника , пион уклоняющий , чемерица чёрная , подрожник , пастущья сумка , ярутка полевая , чертополох курчавый , жимолость алтйаская , соссюрея горькая , песчанка волосовидная , хиазоспермум , лен рудеральный , термопсис , борец бородотый , гвоздика пышная , пятилистник хустарниковый , валериана лекарственная , понцерия шерстистая , кровохлебка лекарственная , зопник кубненосный , мята полевая , полынь однолетняя , полынь Сиверса и т.д[8].

Медо – перганосных растении. Здесь зарегистрировано 182 вида в том числе : обнаружена 46 видов , которые относятся к первой категории медоносных растений , такими видами являются хиазоспермум (гипокоум) прямой , виды рода лук, гречиха татарская и посевняа , вьюнок полевой , капуста полевая , капуста сарептская , виды рода герань , виды рода донник , хаменгрион узколистный , зопник клубненосный , мордовник шиорколистный , соссюрея горькая , виды рода чертополох , осот полевой , одуванчик лекарственный, и т.д

, видом второй Категории медоносных растении относятся 57 видов , в том числе виды рода василистник , чистотел большой , виды рода звездчатка , гвоздика разноцветная , репейничек волосистый , люцерна желтая , белена чёрная , шлемник скордиелистый , серпуха васильковая и т.д. Виды третый категории медоносных растении включают в себя такие виды , как проломник сернвный , пастушья сумка, ярутка полевая , карагана узколистная , термопсис дауский , льнянка бурнатская, виды рода крестовник , виды рода гетеропапнус и т.д. Всего 64 видов , кроме того 15 видов этой категории медоносных растений ещё содержат значительных количество перм. Они могут служить основными пастбищными растениями в ведении пчеловодческого хозяйства[6].

Пищевые растения. Сюда относятся смородина чёрная , малина , брусника , звездчатка средняя , марь белая , виды рода лук , лук победный , крапива , ревень , щавель , горец живородящии , гречихи , пастущья ёумка , капуста полевая , капуста сарептская , ярутка полевая , астрагал монгольский , виды рода тминь , мята полевая , латук сибирьский , одуванчик монгольский и лекарственный , осот полевой , бодяк съедебный , пырей получии , просо , шиповник иглистый , и чайные растения : пион уклоняющии , хаменерион узколистный , герань лутовая и сибирская и многие другие.

Растения промышленного назначения лиственница сибирская , береза , растения , применяемые для получения тонкой и толстой нитки , которая конопля сорная , лен , крапива коноплевая , растения используемые для производства бумаги высшего сорта , чий блестящии , стеллера карликовая и другие , которыешиороко распространены на данной территории[8].

Арматические растения выделяющие в окружающую среду вещества высокой активности , которые очищают воздух : мята , шизонепета многонадрезная , лофант китайскй , растения рода змеетловник , пустырник , сибирьский , зопник клубоненосный , все они относятся семейству губоцветных и все виды рода полынь[7].

Ядовитые растения виды рода хвощ , ползунок солончаковый, виды рода лютик , песчанка волосовидная , деркурения софия , стеллера карликовая , всех

ядовитый белена чёрная , и другие , являющихся ядовытгеми и для человека и длч животных. Все виды растении , кроме ядовитых для диких и домашных животных , являются основными кормовными растениями для животных. В заключении нужно отметить что здесь производствуют сорные растения , которые играют большую роль восстановлении разрушенных и эродированных почв под влиянием деятельности промышленности и сельскохозяйственного производства и охране почвы от эрозии. Они способы выдерживать отрицательные влияния человека и неподдаются пастбищной депрессии. К числу таких растений относятся вострец китайский , осока трердоватая , эдельвейс , лапчатка гусиная , термопсис дауский , полынь холодная , полынь адамса , володушка двустебельная , виды родов мары и полынь , и другие виды , произрастающие на детрадированных пастбищах , стойбищах , зимненках , полях , залежах и у дорог. Эти виды обладают удивительными свойствами покрывать эродированные учаски земли и восстановливать нарушенный растительный покров. Такие антропогенные растений зарегистрированных на этой территории , начитывают около 120 видов[8].

1.8. Животный мир

По фаунистическому комплексу район Эрдэнэт является смешанным, отражающие некоторые характерные черты животного мира округов Хангай, степей Монгол- Дагуур, Хэнтий и даже Хєвсгєл. Поэтому нам представляется целесообразным. Выделеть отдельный район Орхон- Сэлэнгийнский, как последнее время орнитологи считают этот район самостоятельным.

До стройтельства города Эрдэнэт, территория ныне занимаемой этим огрдом и прилегающей к ней местности, были глухими, малоиспользуемыми долинами нескольких мельких рек, с пастбишами и сухими горными степями горных отрогов херебта Уртын нуруу. В то время животный мир этого района было приблизительно одинаково по видовому составу к нынешне неподвергавшихся под влиянием урбанизации. Кстати, железная дорога создает сильную барьер к премешению крупных и средных размеров млекопитающих с юга на север и

наоборт. Беспозвоночные животные района города Эрдэнэта мало изучены до и после постройки его. Последные годы с увеличением числленности некоторых насекомых, приносящих ущерб лесным и культурным растениям выросло интерес изучений наскоемых этого района. Мы проводили исследования в горах херебта Уртын нуруу, и полях при него, а так же северных и южных склонах прилигающих к городу гор. А также в долинах реки Хангал, Говил и Чингэл[1].

ГЛАВА2.Технологическая характеристика предприятия

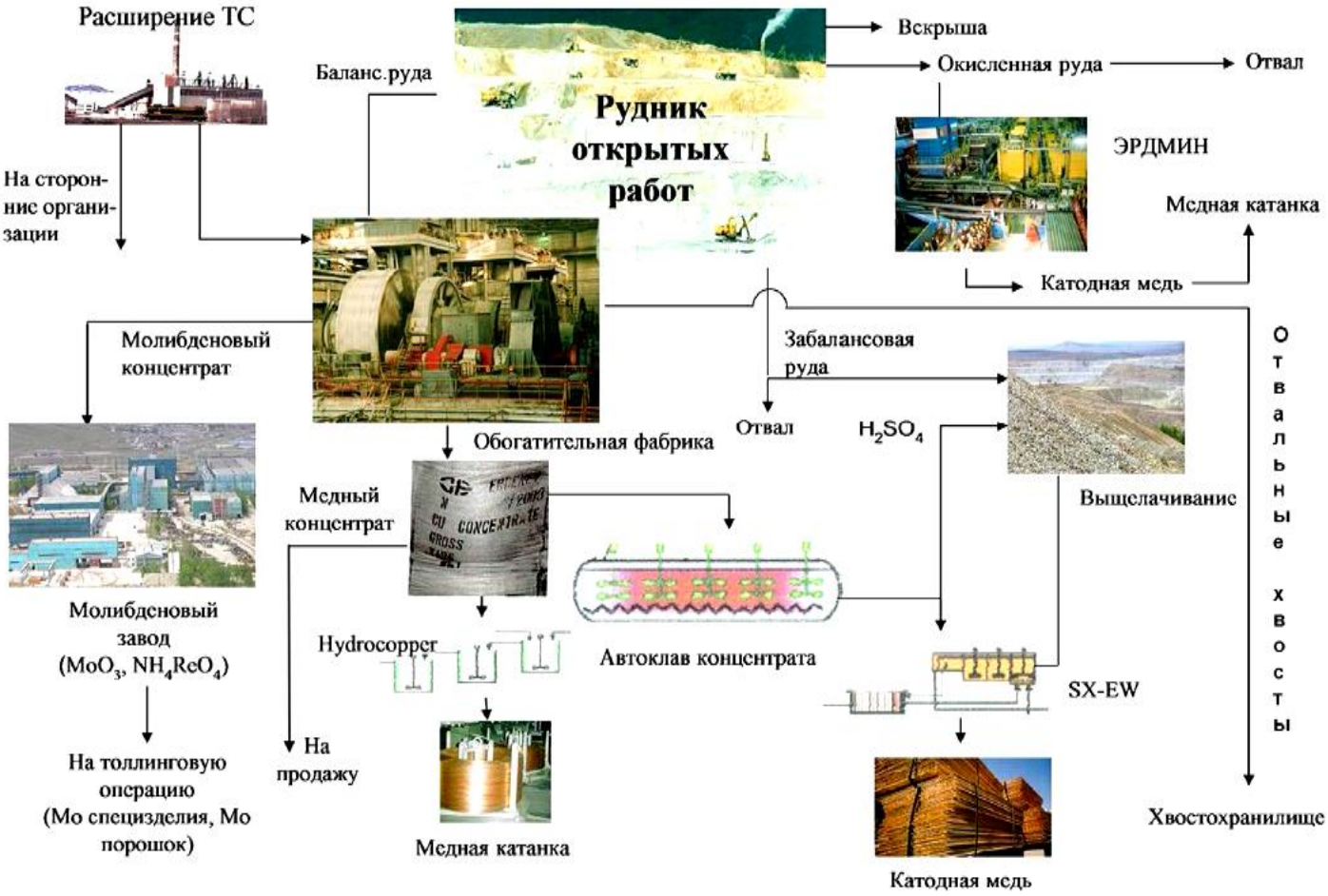


Рисунок2.1 Схема добычи и переработки медно молбденовой руды с получением годовой продукции в соответствни концепцней развнтия СП Эрдэнэт до 2020 г [36].

2.1 Рудник открытых работ

На бурении взрывных скважин принменяют буровые станки СБШ-250МН-32 и внедрена новая установка по пылеподавлению в замен дорогостоящых агрегатов.Бурение скважин сопровждается выделением пыли, интенсивность пыливыделения составляет при сухом бурении водовоздушной смесью 3.5-4.8кг/сут.Горный работы ведутся на семи горизонтах. Бурение скважин ощуствляется пятью станками СБШ-250МНА, выёмка – пятью экскаваторами ЭКГ-8И и тремя экскаваторами ЭКГ-10. Планом технического перевооружения предусмотрено приобретение в 1998-1999 гг. Двух-трех экскаваторов с ковшом вместимость 10-20м^3 с последующем обновлением и

заменой всего парка машин 62,64.Разведанные запасы руды месторождения Эрдэнэтийн-Овоо составляют около 1.5млрд.т и обеспечивают длительную, устойчивую и эффективную работу предприятия на протяжении нескольких десятков лет. До 1983г. Массивые взрывы на руднике выполнялись с использованием по рядных схем взрывания, при которых масса заряда в очереди замедления достигала 25-30т.Создавался значительный сеймический эффект, который отрицательно сказывался на устойчивости зданий и сооружений. Начиная с 1983г для снижения интенсивности сейсмического воздействия и повышения эффективности взрывы выполнялись по схемам с поперечным развитием силы взрыва (диагональная,диагонально-клиновая и т.д), при которых масса заряда в очереди замедления не превышает 3-4 т[32].

При изыскании сейсмобезопасной технологии было установлено, что в случае производства массового взрыва с использованием диагональных схем взрывания через определенное время наступает режим стационарного колебания Амплитуда колебаний короткозамедленного взрыв правило, не привышает амплитуды колебаний при взрыве заряда в одной очереди замедления,а величина периода колебаний равна интервалу времени замедления. Использование данной закономерности позволяет выполнять массовые взрывы практически неограниченной мощности, вредное сейсмическое воздействие от них снижено до минимума.

В настоящее время массовые взрывы на руднике производят один раз в неделю. За один массовый взрыв взрывают 200-400тыс.м^3 горной массы. При производстве массовых взрывов в настоящее время применяются диагональные схемы КЗВ. В качестве замедлителей используются пиротехнические реле РП-8.

Степень обводненности пород и руд с увеличением глубины отработки возрастает. Так, при развитии горныхработ на гор.1445 м высота столба воды была 8-10м, а на гор. 1400м и нижележащих высота столба воды составляет уже 12-16м при обильном выпадании атмосферных осадков в вессене-летний период обводннеными становятся практически все пробуренные взрывные скважины.в этом случае ранее скважины заряжали водоустойчивым ВВ-гранулотолом, что

значительно удорожало производство взрывных работ.Все это обусловило необходимость выбора более дешевого и технологичного ВВ,каким является эмульсионное взрывчатое вещество.ЭВВ[18].

В октябре 1994 г.был введен в эксплуатацию завод по производству ЭВВ и приобретены две смесительно-зарядных мащин позволяет значительно обезопастить процесс заряжения скважин, так как машина доставляет исходные материалы для производства ВВ, которые хранятся в бункерах /баках/. Процесс приготовления ВВ происходит непосредственно перед заряжинием скважины /64,133/.

За 1999г. На руднике было произведено и заряжено 7415т ВВ собственного изготовления, что позволило осуществить взрывание 12,8млм.м^3 горной массы.

2.2 Автотранспортное предприятие

Автотранспортное предприятие (АТП) было основано в 1975 году и является одним из первых магазинов компании. В среднем транспортная компания транспортирует от 15,0 до 18,0 млн. М3 горной массы в год. Автотранспортное предприятие состоит из следующих разделов: технологический транспорт, транспорт различных классов и тяжелой техники.

При технологической транспортировке АТП используются самосвалы БелАЗ-7512, CAT-785V, Komatsu Nd-795. Коэффициент технической доступности составляет 0,8–0,81, коэффициент использования парка со временем составляет 65%. Для обслуживания автопарка были внедрены технология восстановления больших шин «Тип-Топ», диагностический центр для самосвалов БелАЗ-7512, спектральный анализ моторных масел. В автомобильной компании креативная команда создала креативный стенд для двигателей БелАЗ. Парк различных транспортных средств насчитывает более 250 мобильных единиц и включает в себя все виды транспортных средств для обслуживания повседневных потребностей промышленного, пассажирского транспорта (автобусов), управленческого и эксплуатационного персонала. Средства механизации ремонтных работ (краны, прицепы, подъемники и т. Д.), Дорожно-строительная техника также сосредоточены здесь[32].

2.3. Дробльный цех, обогатительная фабрика, ИФО

Руда с рудника открытых горных работ автосамосвалами типа БелАЗ-549 грузоподъемностью 110тн, Катерпиллер.США и Комацу Япония грузоподъемностью 135и 78т соответственно поступает на обогатительную фабрику в корпус крупного дробления ККД-1 и разгружается в приемные бункеры двух дробилок ККД-1200-130ГРЩ.[32].

Первый, именуемый корпусом крупного дробления ККД-1, оснащен двумя дробилками первичного дробления.Максимольной размер кусков в исходном питании не более 1000мм. Каждая дробилка загружается из двух грохот.Раздробленная руда подается в бункер грубоизмельченной руды через полностью закрытый конвейер проходя через здание подачи.

Отсюда руда крупностью около 250мм конвейерным транспортом подаётся в склад руды. Далнейщее дробление осуществляется по традиционной схеме:в конусных дробилках среднего и мелкого дробления до крупности кусков 85% класс-15мм. Этот тракт перерабатывает в год около 17 млн.т руды.

Второй приёмный узел, ККД-2, отличается тем, что обслуживает корпус, оснащенный мельницами полусамоизмельчения, до 12% объёма которых загружено металлическими шарами диаметром100мм.

В дробильном цехе нет сбросов вод из технологических процессов, но только во время дождя мелкие частицы смытые поверхностным стоком через облицованный бетоном водосток между мельницей и дробилькой попадает в р.Хангалийн гол . Из этого корпуса руда выходит в виде тонко измельченной массы с крупностью частиц 65-67% класс 200 меш. И по трубопроводом поступает непосредственно во флотационные машины[23].

Измельчение: Комплекс самоизмельчения (КСИ) введен в эксплуатацию в декабре 1989 года. С вводом в строй КСИ проектная мощность обогатительной фабрики переработке руды должна была увеличиться на 4 млн.тн руды в дальнейшее его расшерение с увеличением пройзводительности до 9 млн.тн в год. Проектная схема предусматривала автогенное самоизмельчение крупнодробленной руды с поддроблениванием плюсового продукта бутар

мельниц в установленных над зумпфами насосов дробилок мелкого дробления КМД 1200.

В связи со значительными колебаниями гранулометрического состава и крепости исходной руды , несогласованностью нагрузок на стадях классификации и прочим причинами проектные показатели не достигались в 1995 году достигнутая мошность КСИ по переработке руды составила 3580тыс.тн. В связи с этим в 1995-1996 гг осуществлен перевод мельниц первой стадии измельчения на работу в режиме полусамоизмельчения. Мельница ММС-2 перефутеровано и запушена в работу в ноябре 1995 года , и в апреле 1996 года.

Полная схема рудоподготовки комплекса самоизмельчения включает : корпус крупного дробления (ККД 2) , склад круднодробленной руды (СКДР-2) , корпус самоизмельчения галерей , связивающие ККД-2 , СКДР-2 , КСИ , а также пульпопроводы то КСИ до главногокорпуса фабрики[29].

Флотация: Дробленная в конусных дробилках и измелченная до огтовности к флотации руда поступает в измельчительно-флотационной отделене (ИФО). Отделение имеет 5 секции флотации. На четырёх секции пройзводиться измельчение более 17 млн.тн дробленной руды в 8 шаровых мельницах размером 5,5*6,5мм и 8 мельницах 3,2*4,5 мм измельченной до такой же крупности и поступающей гтдротранспортом из корпуса самоизмельчения.

Руда на каждой секции подвергается коллективной флотации , то есть, в пенный продукт извлекается сульфиды , меды и молебдена , остальная масса менериаолных частиц направляется в хвостохранилище .

Подготовленный таким образом коллективный концентрат подвергается в флотации молебленита , затем – флотации медных минералов. В результате получает медный концентрат , содержащий 28,0 – 29,0% , меди , и молебденовых концентрат с 50% - 52% молебдена , являющиеся после сгушения фильтрации и сушки товарными продуктами обогатительной фабрики.

Коллективный концентрат первйо перечистки и промпродукти доизмельчались до 80% класса –0,004мм , хвосты молибденного цикла до 80%

класса 0,044мм. Готовые медные и молибденовые концентраты подвергались сгущению, фильтрации и сушке. Схема разработана с применением оборотного водоснабжения(80-90%).

Применение трехпродуктовых гидроциклонов позволило с минимальными затратами (без установки дополнительных насосов) получить готовый слив, а также грубый слив(промпоодукт) , доизмеельчаемый во второй стадии. Внедрение усовершенствованной схемы рудоподготовки позволило не только значительно перекрыть проектную мощность по переработке, но и улучщит гранулометрическую характеристику труднообогатимого класса руд. В связис предстоящей заменой флотационного обуродавания на I-IV секциях вызванной его физическим и моральным износом, на фабрике была смонтирована буферная (шестая) секция флотации. Она оснащена в цикле основной коллективной флотации флотмашинами ОК-50, контрольной-ОК-38, промпродуктовую флотацию проводят во флотомашинах KYF-16 китайского производства, а перечистные операции в машинах ОК-16HG [70].В главном корпусе на промплощадках флотации I установлена секция производительностью 10млн.т в год с использования- флотомашин ОК-100ТС, WEMCO-190и колонных машин. Работы по демонтажу оборудования завершается..*[40]*

2.4 Хвостовое хозяйство

Хвостохранилище находится в 4,58 км к северу от обогатительной фабрики в долине реки Зуна. С обеих сторон хвостохранилище ограничено сторонами долины, на третьей дамбе, которая разделяет реку Зуна[36 37].

Хвостохранилище обеспечивает хранение хвостов в течение 40 лет эксплуатации. Проектная емкость хранилища составляет 507 млн. М3, площадь - 1800 га, согласно текущему проекту первой очереди хвостохранилища абсолютная отметка окончательного заполнения установлена на уровне 1283 метра (вторая стадия находится в стадии разработки). Основные параметры хвостохранилищ от 14.01.2014:

Таблицы.1 Основные параметры хвостохранилища

Общая площадь хвостохранилища	1826.5 га
площадь занятая дамбой	122.9 га
площадь пляжа намыва	1266.4 га
площадь прудка	437.2 га
отметка дамбы №13	1295.0 м
отметка гребня пляжа	1295.1 м
ширина пляжа в районе дамбы (Min)	3207.0 м
отметка уровня воды в прудке	1286.207 м
общий объем воды в прудке	27.20 млн.м^3
средняя глубина воды в прудке	6.89 м
подъем уровня воды за 1996 год.	1.48 м
Количество уложенных песков за 2013 г	25.53 млн.т
Количество уложенных песков за весь период	692.67 млн.т

Хвостовая дамба является искуссвенной структурой, пересекающей долину, р. Зуны гол. В 1978г было строительство пионерной дамбы высотой около 25м длиной 1800м и с вершиной на отметке 1226м. Наклонные подездные пути на одном из концов начальной дамбы давали возможность доступа к возвышенности от её основания. Начальная дамба была с конструиривона с наклонной сердцевиной построенной на водонепроницаемой почве. Хвостовая дамба была в последствии поднята дополнительно на 49 м до отметки 1275 м, используя для этого хвосты и пустую породу, портяжённость вершины существующей дамбы 2600м. Её общий наклон составлляет 11^0 (5H;1 V) и опредляется двумя сегментами, включающими сегмент начальной дамбы от 22^0 (2.5H;1V) и высщий от 9^0 (6.3H;1V). Полный водосбор устройства управления хвостами (УУХ) занимает более 1700 га. Непосредственно УУХ имеют в настоящее время площадь более1000га. Около 70% этой территории, или около 700 га, занимает запруда. Вода отфилтровывающаяся из этой запруды, повторно используется для нужд фабрики. Текущие планы, строительства дамбы,

предполагают поднять её дополнительно примерно на 25м до отметки 1300м (таб. 4.4.1).

Начальная дамба была построено с использованием традиционных земляных работ 20 лет назад. С этого времени, подъёмы хвостовой дамбы производились с использованием методов, которые довольно типичны для строительства, - метод вверх по течению. В частности, как только хвосты достигают соответствующего уровня с помощью бульдозера формируется уступ из хвостов берегового района.

Вершина нового уступа распологается, примерно, на 4 м выще верщины передыдущего. Поокрытие толщиной в 1 м из пустой породы, доставляемой автосамосвалами, распредлялось по его вершине и склоном. С їчётом дополнителного покрытия пустой породой, вершина нового уступа располагалась примерно на 5 м выше, чем предыдущего. Линия подачи хвостовых отходов поднимается к вершине нового уступа и цикл хвостовых отложений начинается снова.

ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ИССЕЛЕДОВАНИЯ

3.1 Отбор проб полынь и хвост

Пробы молибденового и медного концентратов были отобраны на обогатительном комбинате Эрдэнэтийн- Овоо.

Подготовка проб молибденового и медного концентратов, хвостохранилища и хвостов к рентгеноспектральному анализу, а также к анализу на содержание химических элементов, включало в себя просушивание при комнатной температуре до воздушно-сухой массы, ручное измельчении и просеивание через сито с размером ячейки 1 мм. Выделенная фракция размером менее 1 мм измельчалась на микро-виброистирателе ИВ-МИКРО, после чего упаковывалась в пакеты из крафт-бумаги для хранения.

Биогеохимическое исследования на территории предприятия "Эрдэнэт" включали в себя отбор полыни (лат. Artemísia), сеть отбора – 100 ×500 и 2 × 2 км. На территории города Эрдэнэт и предприятия "Эрдэнэт" отобрано 84 проб (Рисунок 3.1).

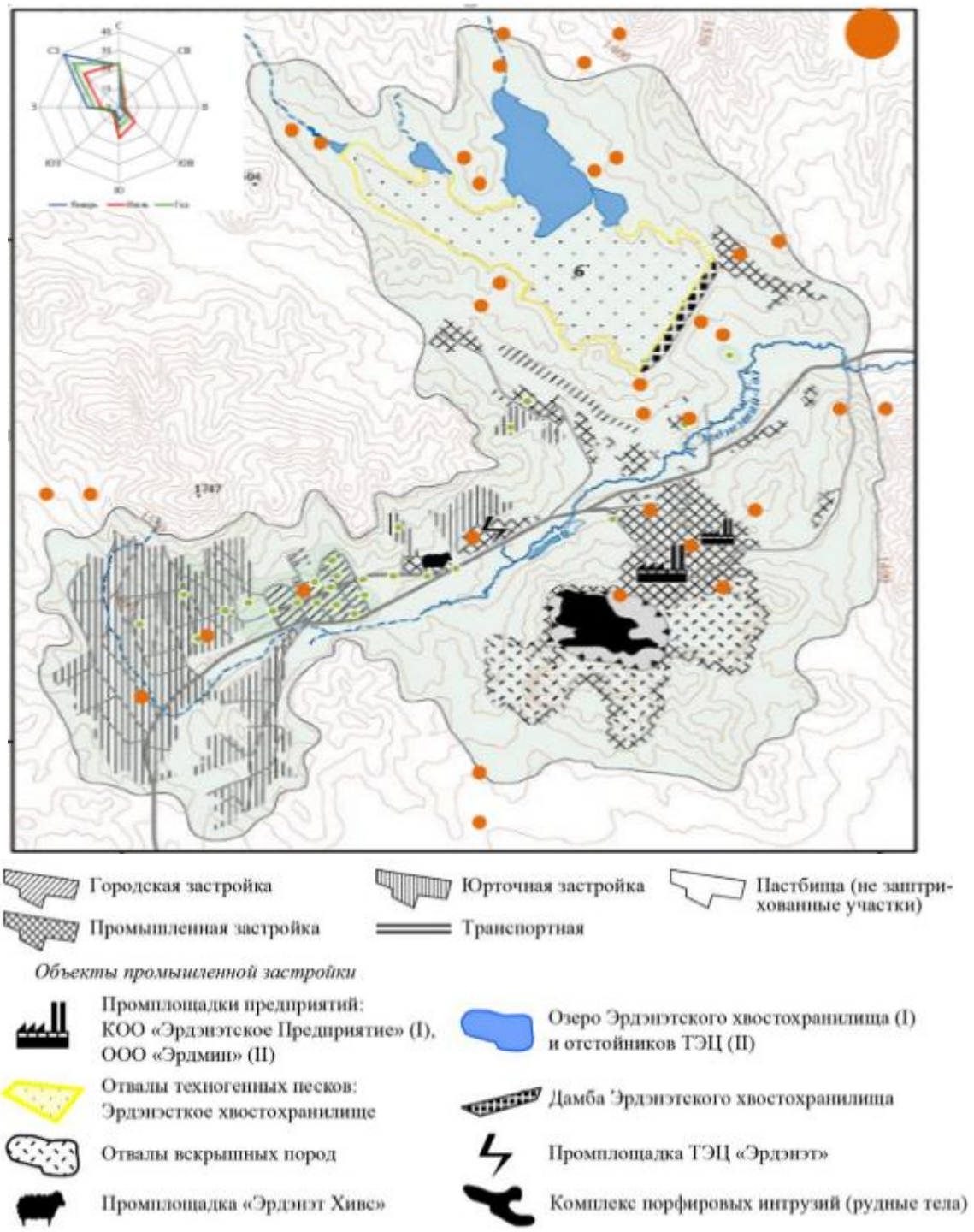


Рисунок 3.1 Карта фактического материала опробования полынь на территории предприятия "Эрдэнэт"

Отбор проб: полынь отбиралась по окружности хвостохранилища 100-500 м. буферная зона 2000-2000 м город по 3000 м фон от города 40 км фабрика и

карьер 1000-1000 С целью предотвращения искусственного загрязнения отбираемого материала при отборе проб использовались перчатки.

Отобранный материал помещался в крафт пакеты «Стерит» (150×250 мм). Каждой из упакованных проб был присвоен номер, который фиксировался на конверте, помимо номера пробы на конверте указывалась дата отбора пробы, место отбора, Для того чтобы сохранить информацию о пылеаэрозольной составляющей полынь, пробы не промывались, а сразу сушились без извлечения из конверта, при комнатной температуре в хорошо вентилируемом помещении. Пробы отбирались 20.07.2017-10.08.2017 и 01.08.2018-01.09.2018 На территории города Эрдэнэт и предприятия "Эрдэнэт" (Монголия).

Рисунок 3.2Места отбор пробы хвостохранилища

Рисунок 3.3 Места отбор пробы фабрика

Рисунок 3.4 Места отбор пробы буфер зона

Рисунок 3.5 Места отбор пробы фоновой точка

Рисунок 3.6 Отобранные образцы проб полыни вокруг предприятия "Эрдэнэт"(Монголии)

3.2.Рентгеновская дифрактометрия

Аналитические исследования проводились в лабораториях отделения геологии ТПУ и на исследовательском ядерном реакторе ИРТ-Т ТПУ.

Рентгеноструктýрный анáлиз (рентгеноструктурный анализ, XRD - рентгеновская дифрактометрия) является одним из дифракционных методов исследования структуры вещества. Основой этого метода является явление дифракции рентгеновских лучей на трехмерной кристаллической решетке.

Рентгеновский дифрактометр - это устройство, которое определяет интенсивность и направление рентгеновского излучения, которое дифрагирует на исследуемом объекте, который имеет кристаллическую структуру. Он измеряет интенсивность, направление излучения и углы дифракции с большой точностью. Метод исследования называется «рентгеноструктурный анализ», так как он наблюдает за структурой веществ и объектов, на которых рассеивается рентгеновское излучение[15].

Исследования проводились на дифрактометре D2 PHASER фирмы BRUKER.

Рисунок 3.7 Дифрактометр Bruker D2 Phaser

3.3. Электронная микроскопия

Аналитические исследования проводились в лабораториях отделения геологии ТПУ и на исследовательском ядерном реакторе ИРТ-Т ТПУ.

Изучение минеральных форм элементов в концентратах молибдена и меди, а также хвостов проводилось в MINEC «Урановая геология» кафедры геологии ТПУ на сканирующем электронном микроскопе (SEM) Hitachi S-3400N с Bruker XFlash 4010/5010 для рентгенографии. Образцы концентратов молибдена и меди, а также образцы хвостохранилищ, отобранные на территории медно-молибденового месторождения Эрденетин-Овоо (Монголия).

Съёмка производилась в вакууме при увеличении от 5 до 300 000.

Рисунок 3,8 – Электронный микроскоп Hitachi S-3400N

3.4 Инструментальный нейтронно-активационный анализ

Метод ИНАА заключается в том, что стабильные изотопы элементов бомбардируются мощным потоком нейтронов и могут превращаться в радиоактивные изотопы, характеризующиеся удельным излучением энергии. Когда энергия высвобождается, происходит распад радиоактивных изотопов. Из этого следует, что в случае, когда после облучения образца нейтронами он начинает излучать γ-лучи, можно сказать, что он содержит некоторые элементы, которые зависят от излучаемой энергии[15].

Метод ИНАА имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами: во-первых, это отсутствие химической пробоподготовки, что позволяет

устранить ошибку за счет введения элементов вместе с реагентами; во-вторых, этот метод позволяет анализировать небольшие образцы по массе и объему (в данной работе - 100 мг), поскольку аналитический сигнал удаляется с ядер химических элементов; в-третьих, метод неразрушающий, что позволяет сохранить изучаемый материал и использовать его в будущем; В-четвертых, метод обладает относительно высокой чувствительностью, что позволяет определять большинство элементов на порядок ниже их кларка в породах.

С помощью ИНАА можно определять содержание следующих 28 элементов: Ca, Na, Fe, As, Zn, Nd, Cr, Co, Sb, Br, Ba, Rb, Cs, Sr, Hf, Ta, Sc, Tb, Sm, Eu, La, Ce, Yb, Lu, U, Th, Au, Ag.

Нижние пределы обнаружения содержания элементов в природных средах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нижние пределы обнаружения содержания элементов в природных средах

Элемент	Предел, мг/кг	Элемент	Предел, мг/кг
Na	20	Ba	3
Ca	300	Sb	0,007
Sc	0.002	La	0,007
Cr	0,1	Ce	0,01
Fe	10	Sm	0,01
Co	0,1	Eu	0,01
Ni	20	Tb	0,001
Zn	2	Yb	0,05
As	1	Lu	0,01
Br	0,3	Hf	0,01
Rb	0,6	Ta	0,05
Sr	1	Au	0,002
Ag	0,02	Th	0,01
Cs	0,3	U	0,01

Кварцевую чашу с измельченной вручную полынью (массой около 10 г) помещали на электрическую плитку под тягой и обугливали при температуре 250 °С до прекращения выделения дыма[15].

После окончания обугливания, полученную черную золу помещали в муфельную печь, с заданной ранее температурой 250 °С и каждые 30 минут повышали температуру на 50 °С до того момента пока она не достигла 450 °С и оставляли пробу на 3 часа. Суммарное время озоления каждой партии проб составлял 5 часов. Температурный режим озоления устанавливался согласно ГОСТ 26929-94.

Рисунок 3,9 Пороб подготовка на ИНАА

Показателем полного озоления является равномерный цвет золы, а также отсутствие черных углей.

После осуществления озоления полученную золу взвешивали и упаковывали в фольгу навеской 100 ∓1 мг.

Рисунок 3,10 Пакет фольга

Анализ образцов проводился на исследовательском ядерном реакторе ИРТ-Т в аккредитованной лаборатории ядерно-геохимических методов исследования ТПУ.

В течение пяти часов образцы облучали потоком тепловых нейтронов (2 × 1013 нейтронов / см2 с) в реакторе, после чего их выдерживали некоторое время и отправляли на гамма-спектрометр для измерения интенсивности излучения радиоактивных изотопов. , Измерения проводились на многоканальном импульсном анализаторе Canberra с полупроводниковым детектором GX3518 Ge. Сравнивая интенсивность гамма-линий соответствующих радионуклидов с интенсивностью стандартного образца (березовый лист GSO 8923-2007, COOMET CO 0067-2008-RU), рассчитывали содержание определяемых элементов (Рихванов и др., 2015)[15].

Рисунок 3,11 Общий вид исследовательского ядерного реактора (ИРТ-Т) ТПУ

ГЛАВА 4. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЭРДЭНЭТИЙН ОВОО» ПО ДАННЫМ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЗОЛА ПОЛЫНЬ

4.1 Общая биогеохимическая характеристика территории

Расчет числовых характеристик распределения химических элементов в полынь, отобранных на территории хвостохранилища, фабрики и карьера месторождения Эрдэнэт представлен в таблице 4.1. 4.2 и 4.3[42,43].

Таблица 4.1 – Числовые характеристики распределения химических элементов (в мг/кг) в полыни в зоне влияния предприятия «Эрдэнэтин-Овоо»

Элемент	X±λ	X геом	M	Min	Max	S	V
Na	7885±690	690	6768	1339	20788	4974	63,1
Ca	20852±3823	3823	9513	1842	113253	27570	132
Sc	4,90±0,43	0.43	4,41	0,65	12,8	3,13	63,9
Cr	38,0±4,86	4.86	27,6	4,04	186	35,0	92,2
Fe	9375±865	865	7584	1842	28165	6240	66,6
Co	7,51±0,58	0.58	6,46	1,01	17,2	4,18	55,7
Zn	423±40,1	40.1	323	128	1772	289	68,4
As	5,60±0,85	0.85	3,56	0,46	29,6	6,16	110
Br	322±69,1	69.1	140	17,0	2495	498	155
Rb	94,5±6,40	6.40	85,7	21,5	226	46,2	48,9
Sr	566±42,7	42.7	532	21,0	1345	308	54,5
Ag	0,17±0,01	0.01	0,15	0,15	0,44	0,07	39,6
Sb	1,50±0,21	0.21	0,87	0,38	7,72	1,51	101
Cs	1,68±0,14	0.14	1,70	0,05	5,02	1,04	61,8
Ba	413±35,8	35.8	346	46,6	1248	258	62,7
La	10,4±0,96	0.96	8,12	0,05	25,0	6,95	67,1
Ce	24,1±2,62	2.62	19,8	0,25	85,8	18,9	78,7
Nd	7,68±1,19	1.19	4,13	0,45	36,9	8,56	111
Sm	3,50±0,30	0.30	3,25	0,02	9,46	2,16	61,6
Eu	0,38±0,05	0.05	0,25	0,00	1,25	0,33	86,0
Tb	0,26±0,03	0.03	0,21	0,01	0,89	0,22	84,5
Yb	0,77±0,08	0.08	0,63	0,025	2,12	0,56	72,5
Lu	0,14±0,01	0.01	0,13	0,005	0,41	0,09	65,8
Hf	2,38±0,25	0.25	2,21	0,03	5,89	1,77	74,3
Ta	0,20±0,03	0.03	0,12	0,001	0,90	0,24	120
Au	0,11±0,02	0.02	0,06	0,002	0,53	0,11	106
Th	3,05±0,25	0.25	2,82	0,62	6,47	1,78	58,6
U	0,46±0,07	0.07	0,28	0,02	2,05	0,50	110

(вся проб)

** Примечание: X±λ – среднее арифметическое ± ошибка среднего, X геом – среднее геометрическое, M – медиана, S – стандартное отклонение, V – коэффициент вариации*

Таблица 4.2 – Числовые характеристики распределения химических

элементов (в мг/кг) в полыни (хвостохранилище)

Элемент	X±λ	X геом	M	Min	Max	S	V
Na	9128±951	951	7911	2157	20788	4940	54.1
Ca	9128±951	951	7911	2157	20788	4940	54.1
Sc	5.32±0.55	0.55	5.53	1.21	11.3	2.85	53.6
Cr	46.4±8.54	8.54	35.2	4.04	186.2	44.4	95.6
Fe	9128±951	951	7911	2157	20788	4940	54.1
Co	8.57±0.85	0.85	7.90	1.01	16.8	4.41	51.5
Zn	401±42.1	42.1	333	128.4	857.1	219	54.6
As	5.21±0.96	0.96	3.75	1.20	27.4	4.99	95.9
Br	262±79.8	79.8	111	17.0	1715	415	158
Rb	103±10.1	10.1	93.3	21.5	216	52.6	50.9
Sr	469±53.6	53.6	509	30.0	930	278	59.3
Ag	0.17±0.01	0.01	0.15	0.15	0.44	0.07	39.8
Sb	1.99±0.37	0.37	1.08	0.38	7.72	1.91	96.0
Cs	2.13±0.20	0.20	2.03	0.62	5.02	1.01	47.6
Ba	387±39.6	39.6	352	46.6	930	206	53.3
La	11.3±1.37	1.37	8.15	0.05	25.0	7.13	63.2
Ce	28.0±4.05	4.05	23.9	0.25	85.8	21.1	75.3
Nd	7.00±1.46	1.46	3.69	0.45	22.8	7.58	108
Sm	3.80±0.41	0.41	3.41	0.88	9.46	2.14	56.2
Eu	0.40±0.06	0.06	0.27	0.00	0.94	0.32	79.7
Tb	0.30±0.05	0.05	0.30	0.01	0.89	0.24	78.2
Yb	0.85±0.11	0.11	0.77	0.03	2.12	0.56	65.5
Lu	0.16±0.02	0.02	0.15	0.00	0.41	0.10	61.3
Hf	2.87±0.34	0.34	3.03	0.03	5.89	1.79	62.4
Ta	0.22±0.05	0.05	0.12	0.01	0.90	0.26	116
Au	0.09±0.02	0.02	0.05	0.00	0.53	0.13	138
Th	3.48±0.36	0.36	2.91	0.90	6.47	1.87	53.8
U	0.54±0.12	0.12	0.27	0.02	2.05	0.62	114

** Примечание: X±λ – среднее арифметическое ± ошибка среднего, X геом – среднее геометрическое, M – медиана, S – стандартное отклонение, V – коэффициент вариации*

Таблица 4.3 – Числовые характеристики распределения химических элементов (в мг/кг) в золе полыни (фабрика и карьер)

Элемент	X ± λ	X геом	M	Min	Max	S	V
Na	5198 ±2229	2229	3305	1842	16176	5460	105
Ca	5198 ±2229	2229	3305	1842	16176	5460	105
Sc	3.15 ±1.85	1.85	1.39	0.65	12.4	4.54	144
Cr	18.9 ±7.56	7.56	10.8	7.17	55.8	18.5	97.9
Fe	5198 ±2229	2229	3305	1842	16176	5460	105
Co	4.58 ±0.68	0.68	4.09	2.97	7.67	1.67	36.4
Zn	754 ±245	245	683	207	1772	599	79.5
As	14.8 ±4.46	4.46	14.0	2.61	29.6	10.9	74.0
Br	432 ±156	156	399	40.2	985	383	88.6
Rb	100 ±26.4	26.4	82.0	39.5	226	64.7	64.5
Sr	688 ±95.7	95.7	627	451	1015	234	34.1
Ag	0.19 ±0.04	0.04	0.15	0.15	0.39	0.10	50.9
Sb	1.48 ±0.23	0.23	1.69	0.72	1.97	0.57	38.6
Cs	0.87 ±0.30	0.30	0.70	0.11	2.28	0.73	84.4
Ba	379 ±153	153	182	97.8	1025	375	98.9
La	6.15 ±3.24	3.24	3.22	2.25	22.3	7.94	129
Ce	13.5 ±7.59	7.59	7.53	0.41	50.9	18.6	138
Nd	7.79 ±3.87	3.87	4.38	0.45	25.9	9.47	122
Sm	2.42 ±1.00	1.00	1.45	1.04	7.39	2.45	101
Eu	0.24 ±0.16	0.16	0.07	0.02	1.02	0.39	164
Tb	0.14 ±0.07	0.07	0.06	0.02	0.50	0.18	132
Yb	0.51 ±0.22	0.22	0.27	0.24	1.58	0.53	103
Lu	0.08 ±0.04	0.04	0.06	0.02	0.26	0.09	105
Hf	1.01 ±0.67	0.67	0.39	0.19	4.33	1.63	161
Ta	0.14 ±0.08	0.08	0.03	0.00	0.51	0.21	148
Au	0.10 ±0.02	0.02	0.09	0.05	0.18	0.05	51.7
Th	1.86 ±0.71	0.71	1.25	0.76	5.38	1.75	94.0
U	0.17 ±0.10	0.10	0.05	0.04	0.62	0.23	135

** Примечание: X±λ – среднее арифметическое ± ошибка среднего, X геом – среднее геометрическое, M – медиана, S – стандартное отклонение, V – коэффициент вариации*

Анализ полученных статистических данных позволяет сделать некоторые выводы о том, соответствуют ли рассматриваемые выборки закону нормального распределения[43].

Таким образом, из всех выборок в соответствии с полученными коэффициентами вариации равномерное распределение (коэффициент вариации ≤ 49%) соответствует выборке для таких элементов, как: Rb .Ag. Их однородность обозначена близкими значениями средних и медиан. Неоднородными (коэффициент вариации от 50 до 69%) являются образцы для таких элементов, как: Na, Sc, Fe, Co, Zn, Sr, Cs, Ba, La, Sm, Lu, Th.

Большинство образцов, согласно величине коэффициента вариации, характеризуются сильно неоднородным распределением (коэффициент вариации от 70 до 100%): Cr, Ce, Eu, Tb, Yb, Hf.

(коэффициент вариации> 100%): Ca, As, Br, Sb, Nd, Ta, Au, U.

Для большей наглядности представили данные о размахе содержания химических элементов в пробах полынь на территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо» в виде диаграммы размаха (рисунок 4.1).

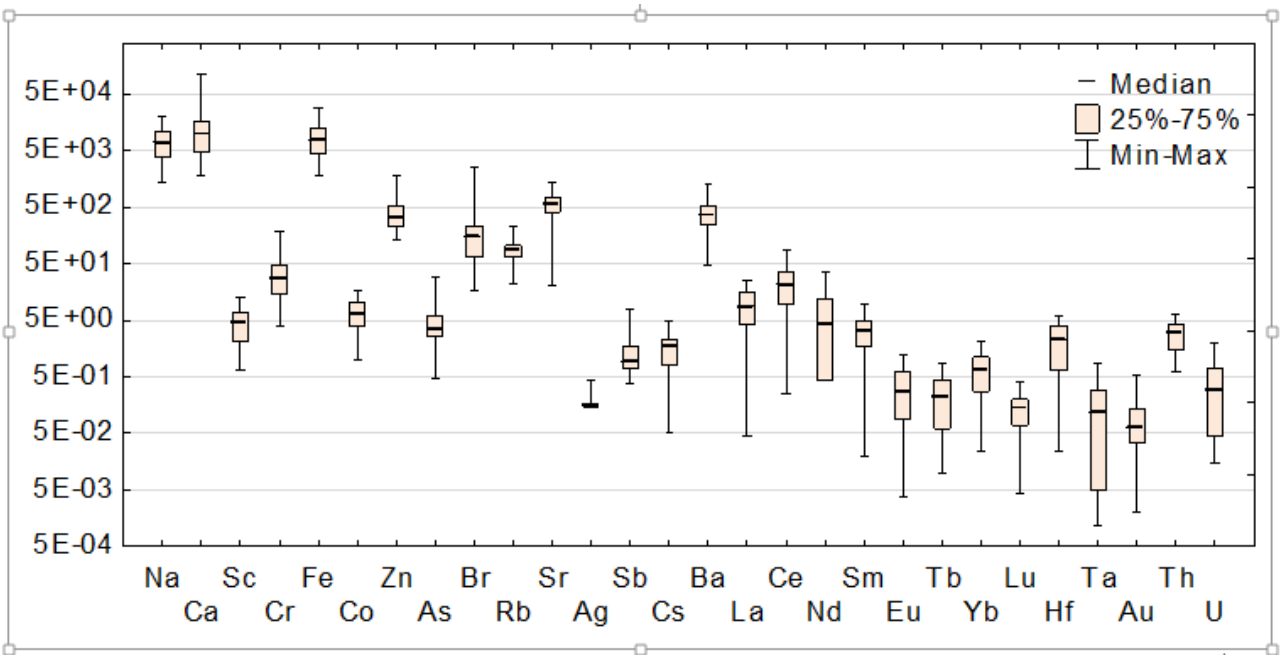


Рисунок 4.1 – Диаграмма размаха содержания химических элементов в пробах полын на территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо»

выборок по предприятия «Эрдэнэтин-Овоо» т, согласно полученным коэффициентам вариации, однородному распределению (коэффициент вариации ≤ 49%)

Всех выборки для хвостов, согласно полученным коэффициентам вариации, однородному распределению (коэффициент вариации ≤ 49%) соответствуют выборкам для таких элементов, как: Ag, Cs, и их значения также обозначены близкими значениями. Средних значений и медиан. Неоднородными (коэффициент вариации от 50 до 69%) являются образцы для таких элементов как: Na, Ca, Sc, Fe, Co, Zn, Fb, Sr, Ba, La, Sm, Yb, Lu, Hf, Th

Большинство образцов, согласно величине коэффициента вариации, характеризуются сильно неоднородным распределением (коэффициент вариации от 70 до 100%): Cr, As, Sb, Ce, Eu, Tb,

(коэффициент вариации> 100%): Br, Nd, Ta, Au, U.

Для большей наглядности представили данные о размахе содержания химических элементов в пробах полынь на территории хвостов в виде диаграммы размаха (рисунок 4.2).

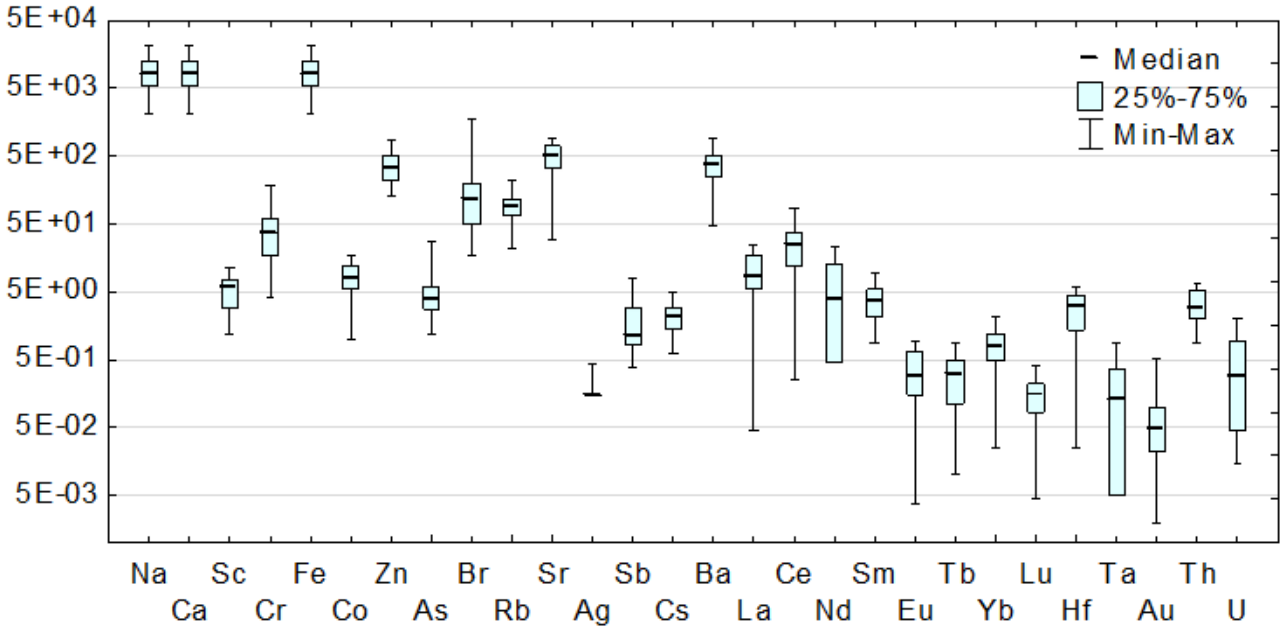


Рисунок 4.2 – Диаграмма размаха содержания химических элементов в пробах полын на территории хвостохранилище

Все пробы с фабрики и карьера, согласно полученным коэффициентам вариации, однородному распределению (коэффициент вариации ≤ 49%) соответствуют образцам для таких элементов, как: Co, Sr, Sb, аналогичные значения также обозначены близкими значения медиан. Неоднородными (значенич коэффициента вариации от 50 до 69%) являются характерными для таких элементов как: Rb, Ag, Au,

Для большинства образцов, согласно величине коэффициента вариации, характерно сильно неоднородное распределение (коэффициент вариации от 70 до 100%): Cr, Zn, As, Br, Cs, Ba, Th, (коэффициент вариации> 100%): Na, Ca, Sc, Fe, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf, Ta, U,

Для большей наглядности представлены данные о размахе содержания химических элементов в пробах полыни на территории фабрикаи и карьера в виде диаграммы размаха (рисунок 4.2) .

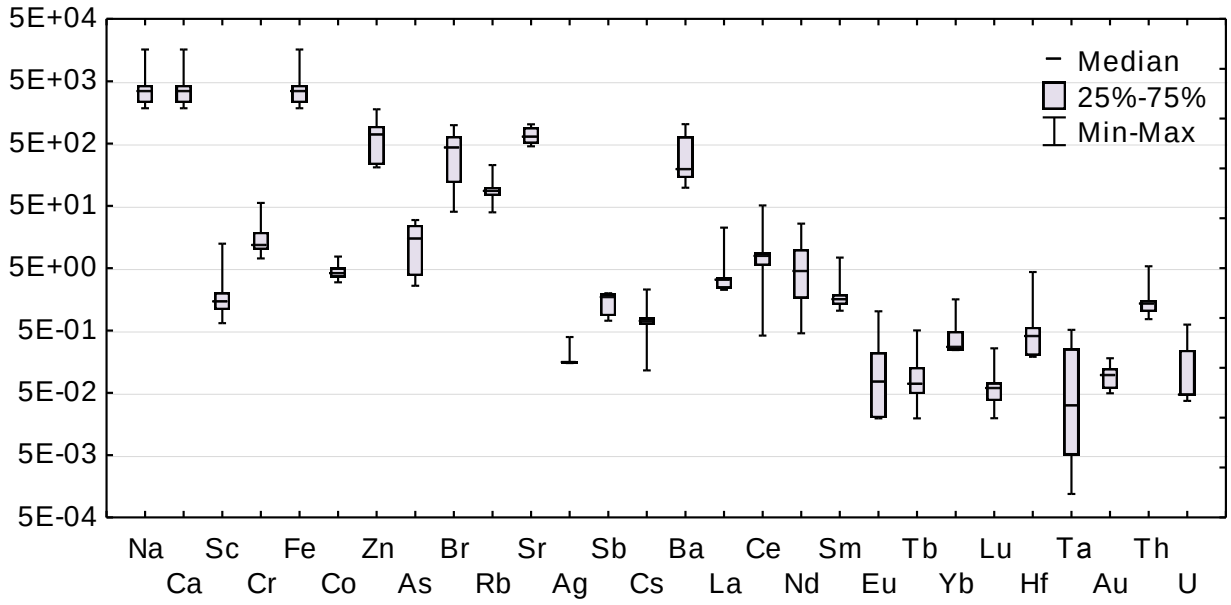


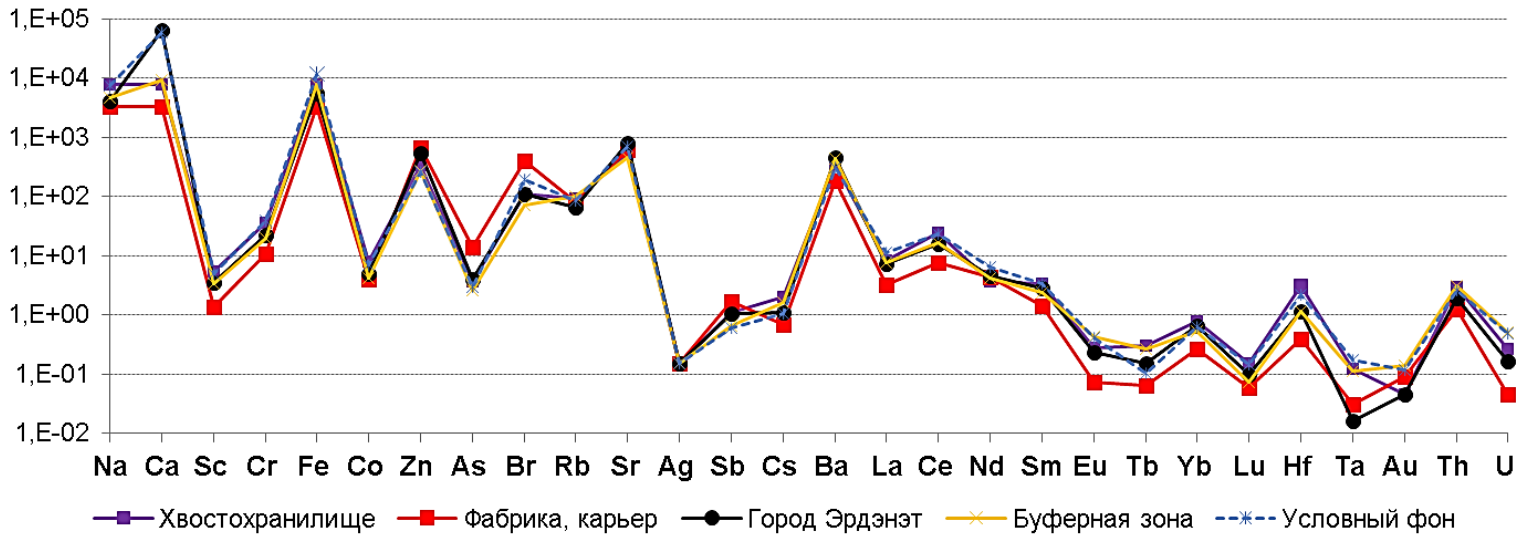
Рисунок 4.3 – Диаграмма размаха содержания химических элементов в пробах полынь на территории фабрика и карьер

На основе полученных статистических данных о медианах выборок был произведен расчет коэффициентов концентрации относительно медиан химических элементов в полыни урбанизированных территорий, и на их основе построены геохимические ряды представленные в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Геохимические ряды коэффициентов концентрации элементов в полынь на территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо»

Вся база	**Sb**	**Tb**	**As**	**Br**	**Zn**	**Cs**	Ba	Yb	Nd	Ta	Th	Ag	Rb	Co
	2.5	**2.5**	**1.9**	**1.7**	**1.6**	**1.6**	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1
	Hf	Sm	Ce	Na	Sc	Cr	Lu	Eu	Au	U	La	Fe	Sr	Ca
	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.09	0.8	0.8	0.4
Хвостохранилщ	**Sb**	**Tb**	**Cs**	**As**	**Zn**	Br	Yb	Th	Hf	Ta	Ba	Co	Rb	Ce
	3.4	**2.9**	**2.0**	**1.7**	**1.6**	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
	Na	Cr	Sm	Ag	Lu	U	Sc	Nd	La	Eu	Au	Fe	Sr	Ca
	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.8	0.8	0.7	0.2
Фабрика	**As**	**Zn**	**Sb**	**Br**	Tb	Ag	Ba	Nd	Rb	Sr	Au	Cs	Yb	Ta
	4.9	**2.9**	**2.5**	**2.3**	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8
	Sm	Th	Na	Co	Sc	Eu	Ce	Lu	La	Cr	Hf	Fe	U	Ca
	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1
Город	**Zn**	**Sb**	**Ba**	**Tb**	**As**	Yb	Sr	Cs	Ca	Ag	Nd	Rb	Ta	Sm
	1.9	**1.8**	**1.7**	**1.7**	**1.5**	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8
	Th	Co	Fe	Ce	Lu	Sc	La	Na	Eu	U	Br	Cr	Hf	Au
	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5
Буфер зона	**Tb**	**Br**	**Au**	**Ba**	**Nd**	**Cs**	**Sb**	Th	Eu	Zn	Yb	Sm	Sc	Co
	3.0	**1.9**	**1.7**	**1.7**	**1.5**	**1.5**	**1.5**	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1
	Hf	Rb	Ce	Na	Ag	Ta	U	As	La	Lu	Cr	Sr	Fe	Ca
	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.4

Примечание: нормировано относительно фона



4.4 Рисунок – Содержание химических элементов в наземной части полыни (Artemísia) на территории г. Эрдэнэт и ГОК «Эрдэнэт»

Сравнительный анализ взаимосвязи между химическими элементами в пробах золы полыни производен при помощи рангового коэффициента корреляции Спирмена R, характеризуюшего связь для распределений существенно отличающихся от нормальных. Далее получены корреляционные матрицы, таблица 4.5

Таблица 4.5 корреляционные матрицы

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet5)
MD pairwise deleted
Marked correlations are significant at p <,01000

Variable	Na	Ca	Sc	Cr	Fe	Co	Zn	As	Br	Rb	Sr	Sb	Cs	Ba	La	Ce	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	Hf	Ta	Au	Th	U
Na	1,0																									
Ca	0,5	1,0																								
Sc	0,9	0,5	1,0																							
Cr	0,6	0,3	0,7	1,0																						
Fe	0,9	0,8	0,8	0,5	1,0																					
Co	0,8	0,3	0,8	0,6	0,7	1,0																				
Zn	-0,5	-0,4	-0,4	-0,1	-0,6	-0,4	1,0																			
As	0,3	-0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	0,3	1,0																		
Br	-0,3	-0,2	-0,3	-0,1	-0,2	-0,1	0,4	0,2	1,0																	
Rb	0,2	-0,0	0,1	-0,1	0,1	0,1	-0,4	-0,1	-0,2	1,0																
Sr	-0,0	0,0	-0,0	0,1	0,0	0,1	-0,0	0,1	0,2	-0,1	1,0															
Sb	0,4	-0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,6	-0,0	-0,1	-0,0	1,0														
Cs	0,7	0,3	0,8	0,6	0,6	0,7	-0,4	0,3	-0,3	0,2	-0,0	0,4	1,0													
Ba	0,6	0,5	0,5	0,3	0,6	0,5	-0,3	0,3	-0,2	-0,0	-0,0	0,3	0,4	1,0												
La	0,9	0,5	0,9	0,5	0,9	0,8	-0,5	0,2	-0,2	0,2	0,0	0,2	0,7	0,6	1,0											
Ce	0,9	0,5	0,9	0,6	0,8	0,7	-0,5	0,2	-0,3	0,0	-0,0	0,3	0,7	0,6	0,9	1,0										
Sm	0,7	0,4	0,9	0,8	0,7	0,7	-0,3	0,2	-0,2	0,0	0,1	0,3	0,8	0,4	0,8	0,8	1,0									
Eu	0,6	0,4	0,7	0,6	0,6	0,6	-0,4	0,1	-0,2	0,0	-0,1	0,2	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	1,0								
Tb	0,6	0,3	0,8	0,6	0,6	0,5	-0,2	0,2	-0,2	0,2	-0,0	0,2	0,7	0,4	0,7	0,6	0,7	0,7	1,0							
Yb	0,7	0,3	0,8	0,6	0,6	0,7	-0,4	0,2	-0,2	0,1	-0,1	0,3	0,7	0,5	0,8	0,7	0,8	0,6	0,7	1,0						
Lu	0,8	0,4	0,9	0,8	0,8	0,8	-0,4	0,3	-0,2	0,1	0,1	0,3	0,8	0,5	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	0,7	1,0					
Hf	0,9	0,4	0,9	0,7	0,8	0,8	-0,5	0,2	-0,2	0,1	-0,0	0,4	0,8	0,5	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	1,0				
Ta	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	-0,3	0,1	-0,2	0,0	0,2	0,2	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	1,0			
Au	-0,3	0,1	-0,2	-0,3	-0,1	-0,3	-0,0	-0,3	-0,1	0,1	-0,1	-0,4	-0,2	-0,1	-0,1	-0,3	-0,2	0,0	-0,0	-0,1	-0,2	-0,3	0,2	1,0		
Th	0,8	0,4	0,9	0,8	0,7	0,8	-0,4	0,3	-0,4	0,1	-0,1	0,4	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8	0,4	-0,3	1,0	
U	0,6	0,3	0,6	0,2	0,5	0,6	-0,3	0,1	-0,0	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,7	0,6	0,5	0,5	0,3	0,4	0,5	0,5	0,2	-0,1	0,4	1,0

В пробах существует большое количество значимых связей, поэтому порог значений был искусственно поднят: 0,9

Далее был проведен кластерный анализ. Для чего проводилась стандартизация данных по формуле $\frac{Xi-Xcp}{\sigma}$. После чего в вероятностном калькуляторе был выплонен расчет коэффициентов корреляции, затем методом Варда была построена дендрограмма корреляционной матрицы геохимического спектра элементов в золе полыни на территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо» представленная на рисунке 4.4. Красной линией отмечен критический уровень.

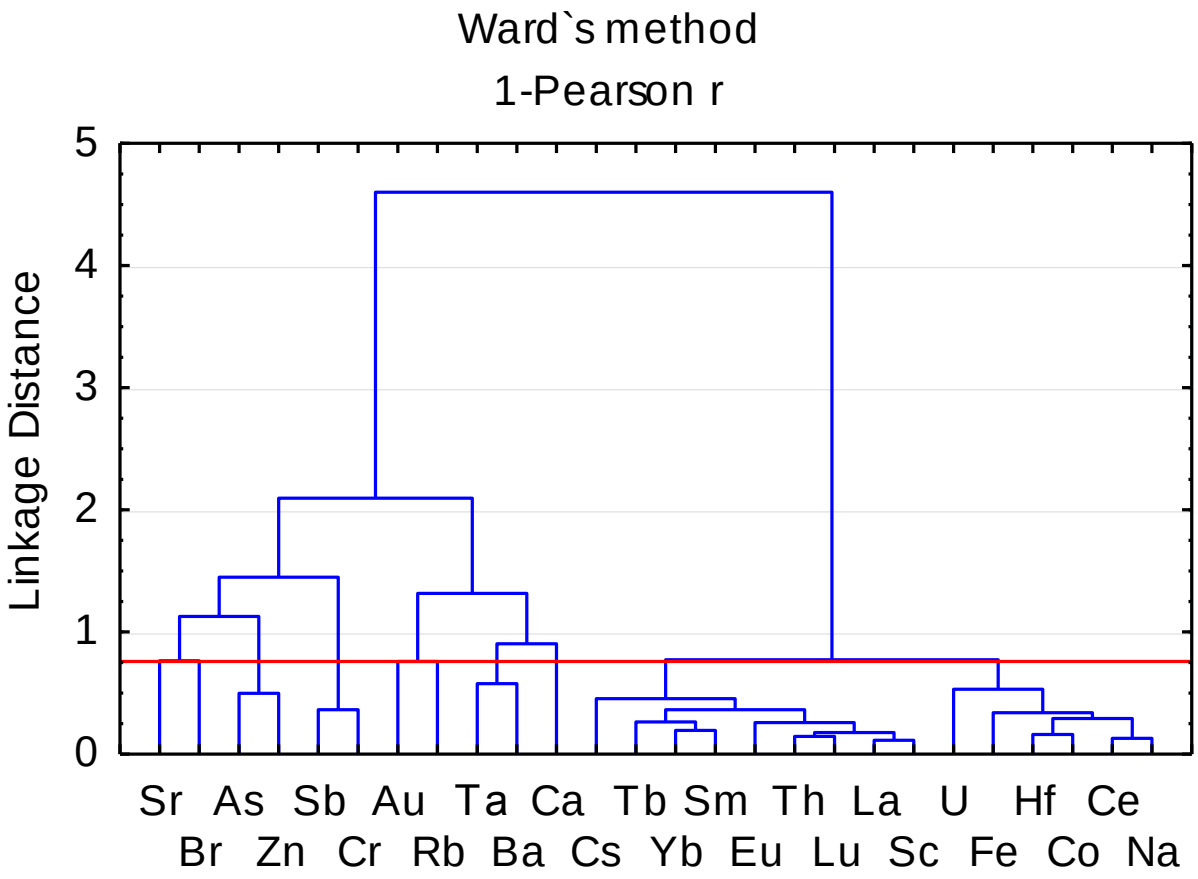


Рисунок 4.5 – Дендрограмма корреляционной матрицы геохимического спектра элементов в золе полынь на территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо»

Как видно из полученной дендрограммы наиболее сильные корреляционные связи характерны для двух ассоциаций элементов: Cs-Tb-Yb-Sm-Eu-Th-Lu-La-Sc и U-Fe-Hf-Co-Ce-Na.

Также стоит отметить, что такие элементы как Sr, Br, и Ca не имеющие значимой связеи ни с одним из элементом,после это методом Варда была построена дендрограмма корреляционной матрицы геохимического спектра элементов в золе полыни на территории хвостохранилища представленная на рисунке 4.6. Красной линией отмечен критический уровень.

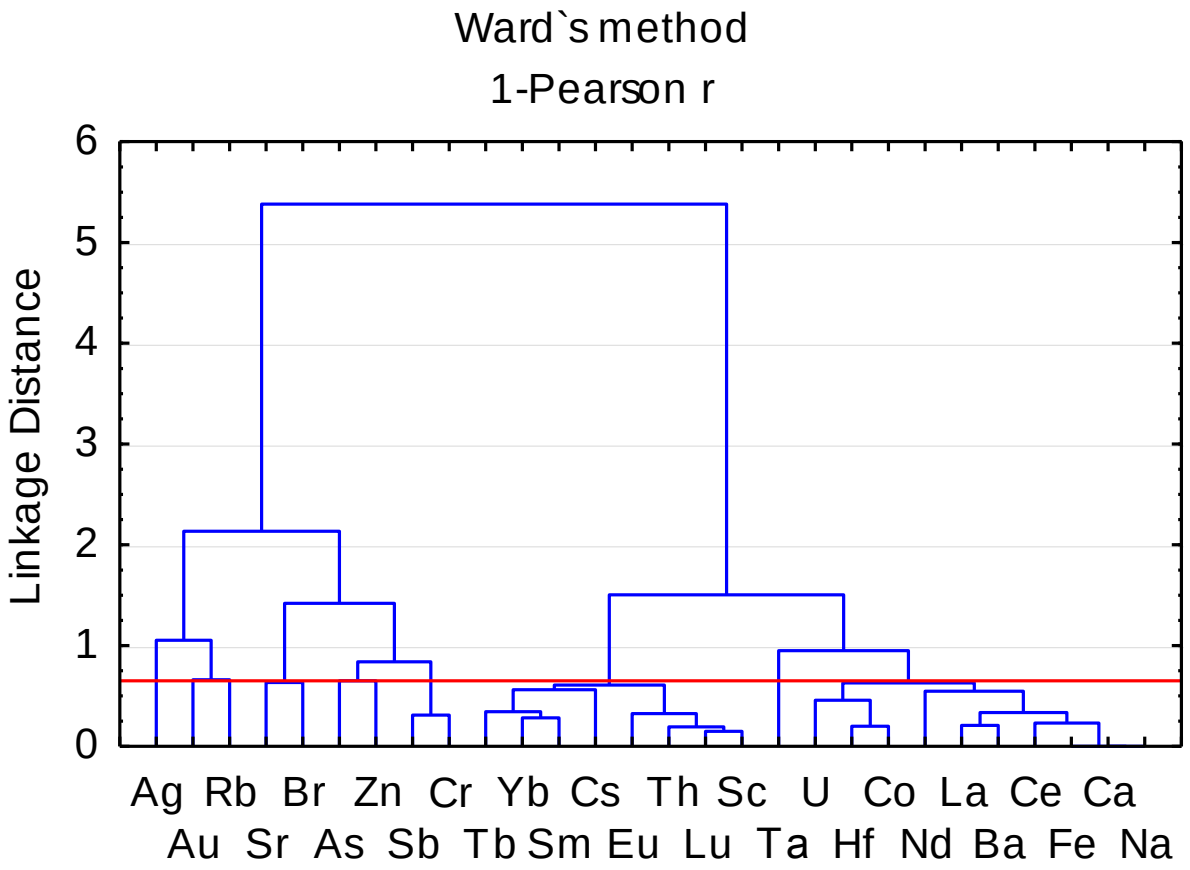


Рисунок 4.6 – Дендрограмма корреляционной матрицы геохимического спектра элементов в золе полынь на территории хвостохранилище

Как видно из полученной дендрограммы наиболее сильные корреляционные связи характерны ассоциаций элементов: Tb-Yb-Sm Eu-Th-Lu-Sc и U-Hf-CO и Nd-La-Ba-Ce-Fe-Ca-Na.

Также стоит отметить, что такие элементы как Ag, Au, Sr, As, и Ta не имеют значимых связей ни другими элементами.

А также построена дендрограмма корреляционной матрицы геохимического спектра элементов в золе полыни на территории фабрики и

карьера представленная на рисунке 4.7. Красной линией отмечен критический уровень

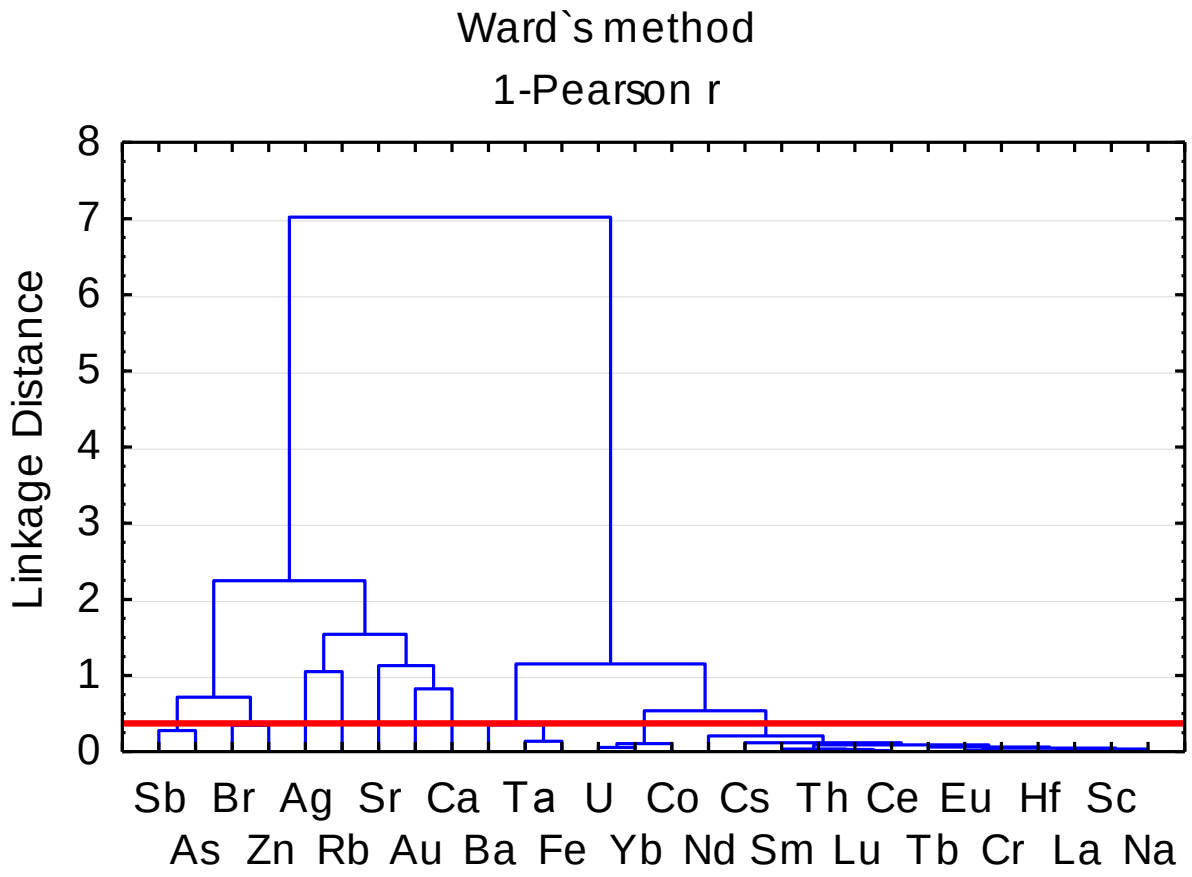


Рисунок 4.7 Иерархическая дендограмма химических элементов в золе полынь на территории фабрика и карьер

Как видно из полученной дендрограммы наиболее сильные корреляционные связи характерны для ассоциаций элементов: Ta-Fe U-Yb-Co Nd-Cs-Sm-Th-Lu-Ce-Tb-Eu-Cr-Hf-La-Sc-Na. Также стоит отметить, что такие элементы как Br, Zn, Ag, Rb, Sr, Au, Ca, и Ba не имеют значимых связей ни с одним из элементов[43].

Также был произведен кластерный анализ на предмет выявления корреляционных связей между пробами (рис. 4.8

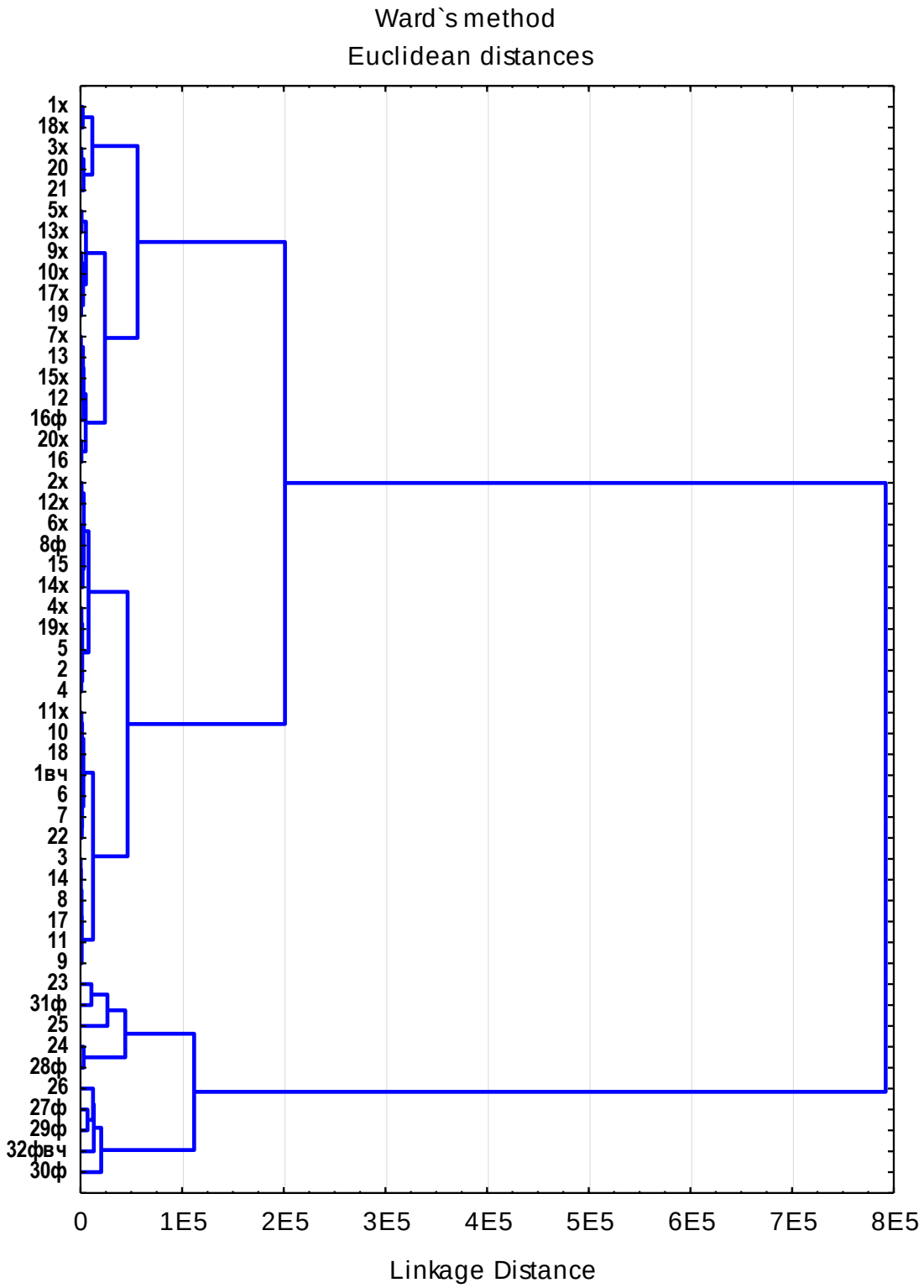


Рисунок 4.8 – Дендрограмма корреляционной матрицы проб полыни на территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо», фон

Как видно из полученной дендрограммы матрицы проб полынь на территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо» наиболее сильные корреляционные связи характерны ассоциаций пробы хвостохранилища фабрики и карьера.

Для того чтобы изучить влияние всех факторов на состав полыни на исследуемой территории воспользовались факторным анализом, методом главных компонент, главными целями которого являются сокращение числа рассматриваемых микроэлементов и определение структуры взаимосвязей между микроэлементами.

Согласно результатам факторного анализа, на распределение химических элементов по территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо» оказывают влияние 2 фактора (табл. 4.6, рис. 4.5).

Таблица 4.6 – Вращаемые факторные нагрузки в выбранной 2-х факторной модели предприятия «Эрдэнэтин-Овоо»

Перемен.	Фактор 1	Фактор 2	Перемен.	Фактор 1	Фактор 2
Na	**0,9**	-0,05	**La**	**0,9**	-0,12
Ca	-0,0	-0,54	**Ce**	**0,8**	-0,06
Sc	**0,9**	0,00	**Sm**	**0,8**	0,12
Cr	0,4	0,55	**Eu**	**0,8**	-0,06
Fe	**0,8**	-0,27	**Tb**	**0,8**	0,06
Co	**0,9**	0,21	**Yb**	**0,8**	-0,02
Zn	-0,5	0,62	**Lu**	**0,9**	0,12
As	-0,1	0,58	**Hf**	**0,9**	0,12
Br	-0,2	0,35	**Ta**	0,6	-0,08
Rb	0,0	-0,26	**Au**	-0,2	-0,52
Sr	-0,1	0,02	**Th**	**0,9**	0,14
Sb	0,2	**0,76**	**U**	0,6	0,00
Cs	**0,8**	0,10	**Общ.дис.**	11,9	2,58
Ba	0,5	-0,12	**Доля общ.**	0,5	0,10

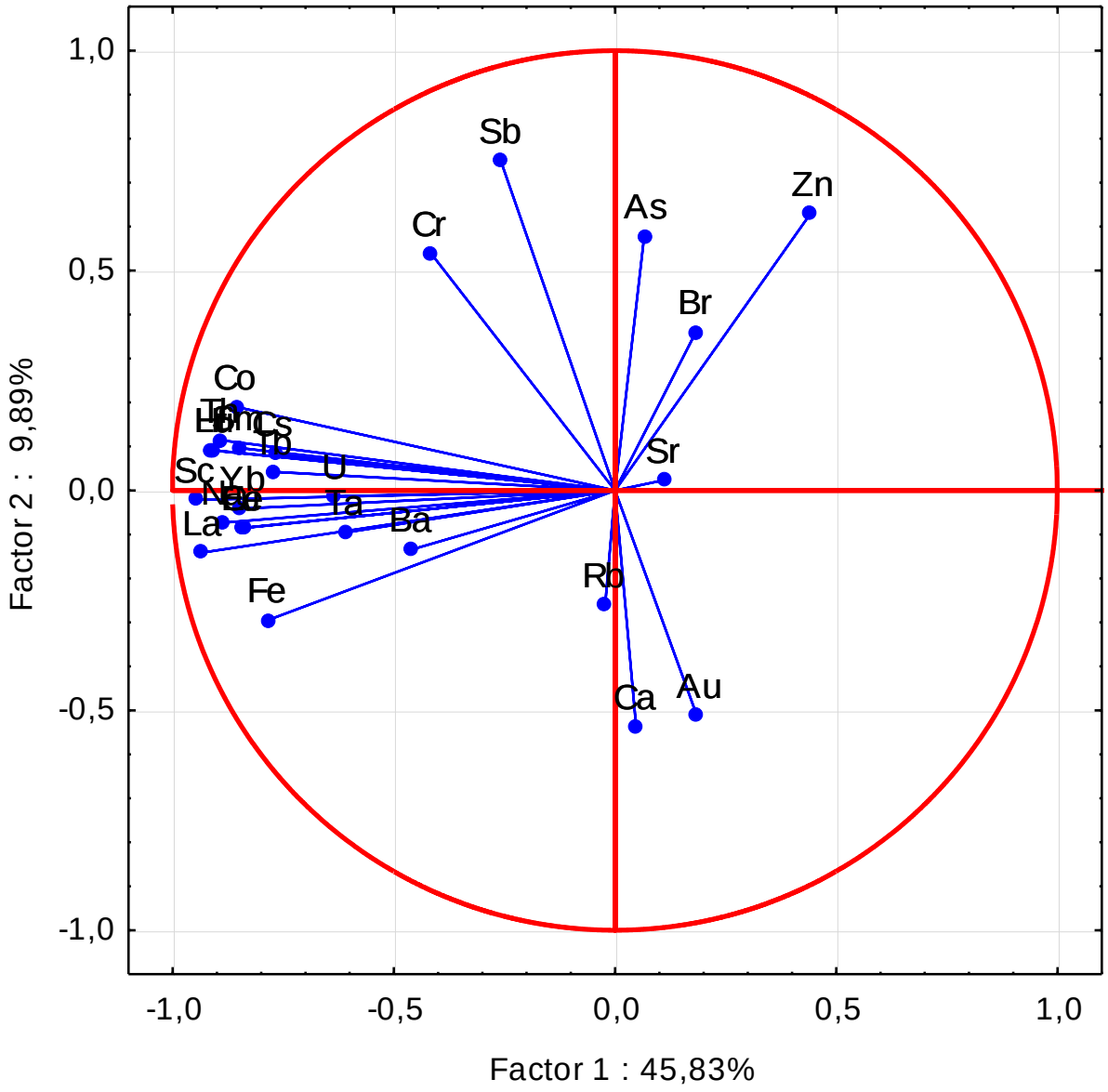


Рисунок 4.9 – Факторные нагрузки (ось X – первый фактор, ось Y – второй фактор) на общую дисперсию геохимического спектра элементов в золе полынь предприятия «Эрдэнэтин-Овоо»

Из таблицы 4.6 и рисунка 4.9 следует, что фактор 1 оказывает влияние на дисперсию практически всех элементов, за исключением Cr, Sb, As, Zn, Br, Rb, Ca, Au, Sr.

Нагрузка по первому фактору вероятнее всего обусловлена влиянием природных факторов среды, в первую очередь геологического строения территории.

Согласно результатам факторного анализа, на распределение химических элементов по территории хвостохранилища оказывают влияние 2 фактора (табл. 4.7, рис. 4.10).

Таблица 4.7 – Вращаемые факторные нагрузки в выбранной 2-х факторной модели хвостохранилища

Перемен.	Фактор 1	Фактор 2	Перемен.	Фактор 1	Фактор 2
Na	**0,9**	-0,11	**La**	**0,9**	-0,04
Ca	0,9	-0,11	**Ce**	**0,8**	-0,14
Sc	**0,9**	0,24	**Nd**	**0,7**	-0,29
Cr	0,0	**0,82**	**Sm**	0,6	0,39
Fe	**0,9**	-0,11	**Eu**	**0,8**	-0,15
Co	**0,8**	0,28	**Tb**	0,6	0,36
Zn	-0,6	0,61	**Yb**	**0,7**	-0,19
As	0,2	0,47	**Lu**	**0,8**	0,35
Br	-0,2	0,33	**Hf**	**0,8**	0,31
Rb	0,1	-0,35	**Ta**	0,4	0,15
Sr	-0,3	0,16	**Au**	-0,2	-0,35
Ag	-0,3	-037	**Th**	**0,8**	0,33
Sb	0,1	**0,8**	**U**	**0,7**	-0,07
Cs	0,6	0,31	**Общ.дис.**	12,1	3,50
Ba	**0,8**	-0,05	**Доля общ.**	0,4	0,12

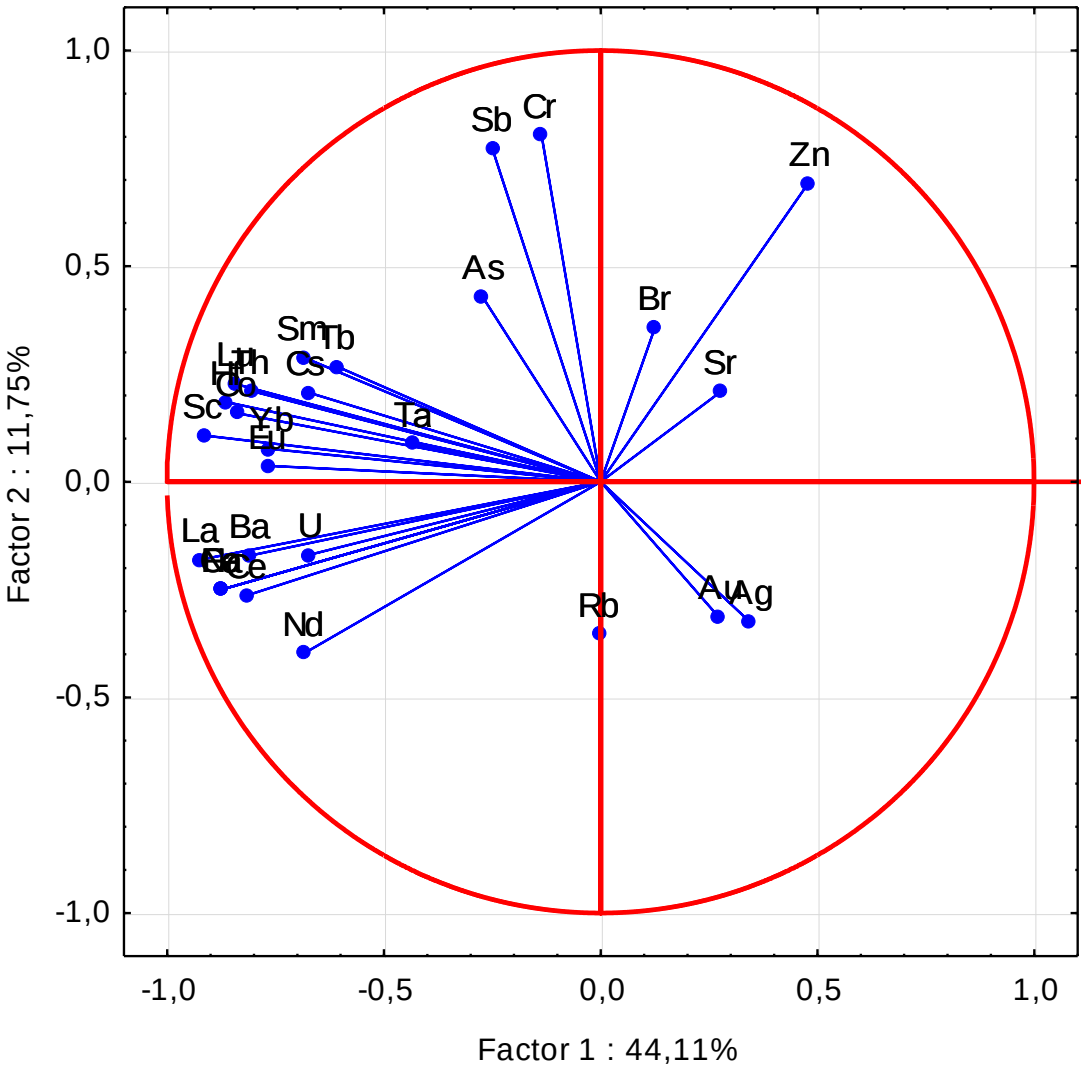


Рисунок 4.11 – Факторные нагрузки (ось X – первый фактор, ось Y – второй фактор) на общую дисперсию геохимического спектра элементов в золе полыни хвостохранилище

Из таблицы 4.7 и рисунка 4.11 видно, что фактор 1 оказывает влияние на дисперсию практически всех элементов, за исключением Cr, Sb, As, Zn, Br, Rb, Ca, Au, Ag[42].

Нагрузка по первому фактору вероятнее всего обусловлена влиянием природных факторов среды, в первую очередь геологического строения территории.

Согласно результатам факторного анализа, на распределение химических элементов по территории хвостохранилище оказывают влияние 2 фактора (табл. 4.8, рис. 4.12).

Таблица 4.8 – Вращаемые факторные нагрузки в выбранной 2-х факторной модели фабрика и карьер

Перемен.	Фактор 1	Фактор 2	Перемен.	Фактор 1	Фактор 2
Na	1,0	0,7	La	1,0	0,11
Ca	-0,2	0,69	Ce	1,0	0,05
Sc	1,0	0,16	Nd	0,9	0,01
Cr	1,0	0,12	Sm	1,0	0,02
Fe	0,8	-0,18	Eu	1,0	0,09
Co	0,9	-0,22	Tb	1,0	0,08
Zn	-0,2	-0,73	Yb	1,0	0,03
As	-0,2	-0,85	Lu	1,0	-0,02
Br	-0,4	-0,57	Hf	1,0	0,16
Rb	-0,2	0,24	Ta	0,8	-0,06
Sr	0,2	0,03	Au	0,2	0,21
Ag	-0,2	-012	Th	1,0	-0,04
Sb	0,0	-0,91	U	0,8	0,01
Cs	0,9	0,00	Общ.дис.	16,6	3,29
Ba	0,6	-0,31	Доля общ.	0,6	0,12

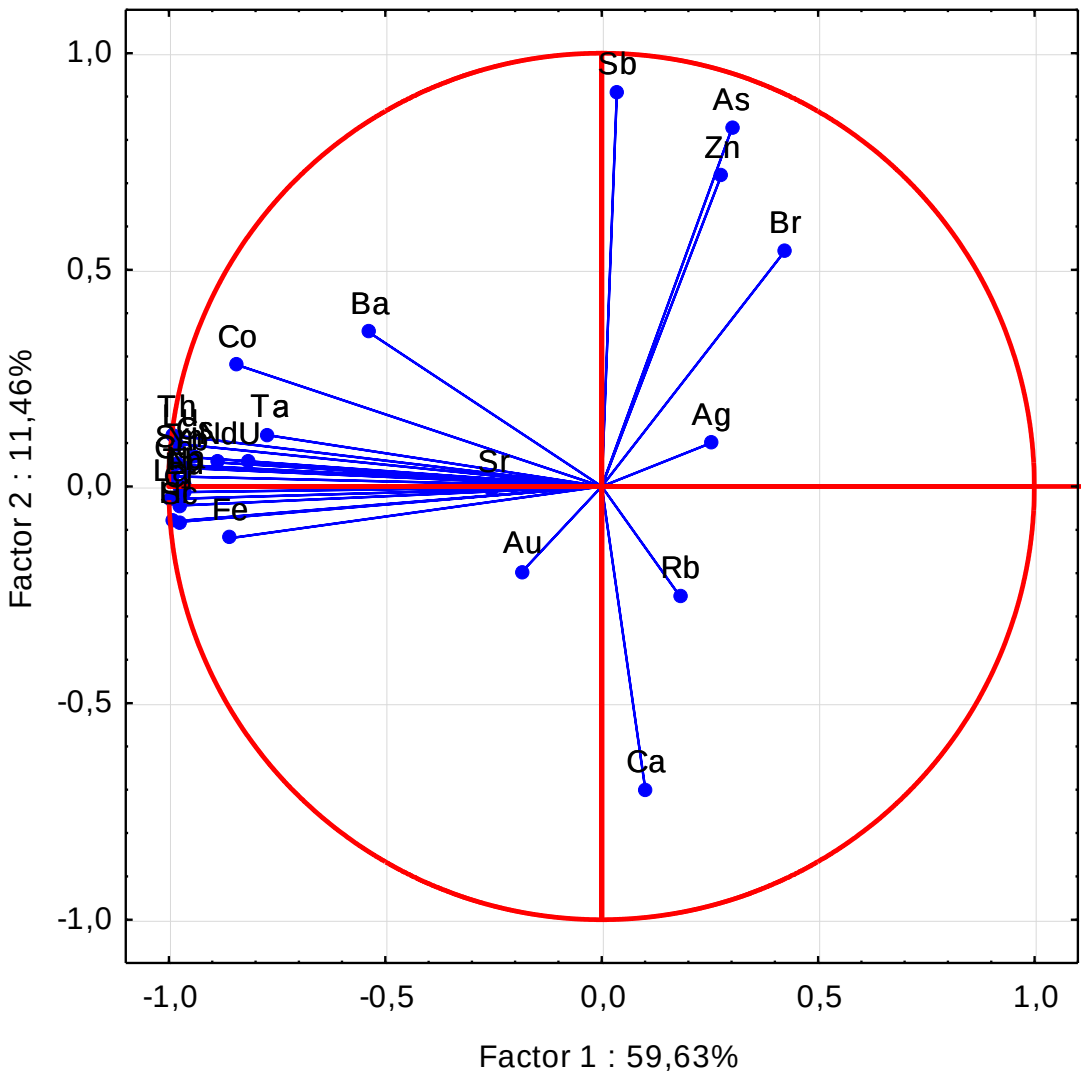


Рисунок 4.12 – Факторные нагрузки (ось X – первый фактор, ось Y – второй фактор) на общую дисперсию геохимического спектра элементов в золе полынь фабрика и карьер

Из таблицы 4.7 и рисунка 4.12 следует, что фактор 1 оказывает влияние на дисперсию большинства элементов, за исключением Sb, As, Zn, Br, Rb, Ca, Au, Ag. Ba, Sr[42].

Нагрузка по первому фактору вероятнее всего обусловлена влиянием природных факторов среды, в первую очередь геологического строения территории.

По результатам статистической обработки данных были построены карты-схемы пространственного распределения некоторых элементов, среди которых: As, Ba, Br, Cs, Hf, Rb, Sb, Ta, Tb, Th, U, Yb, Zn

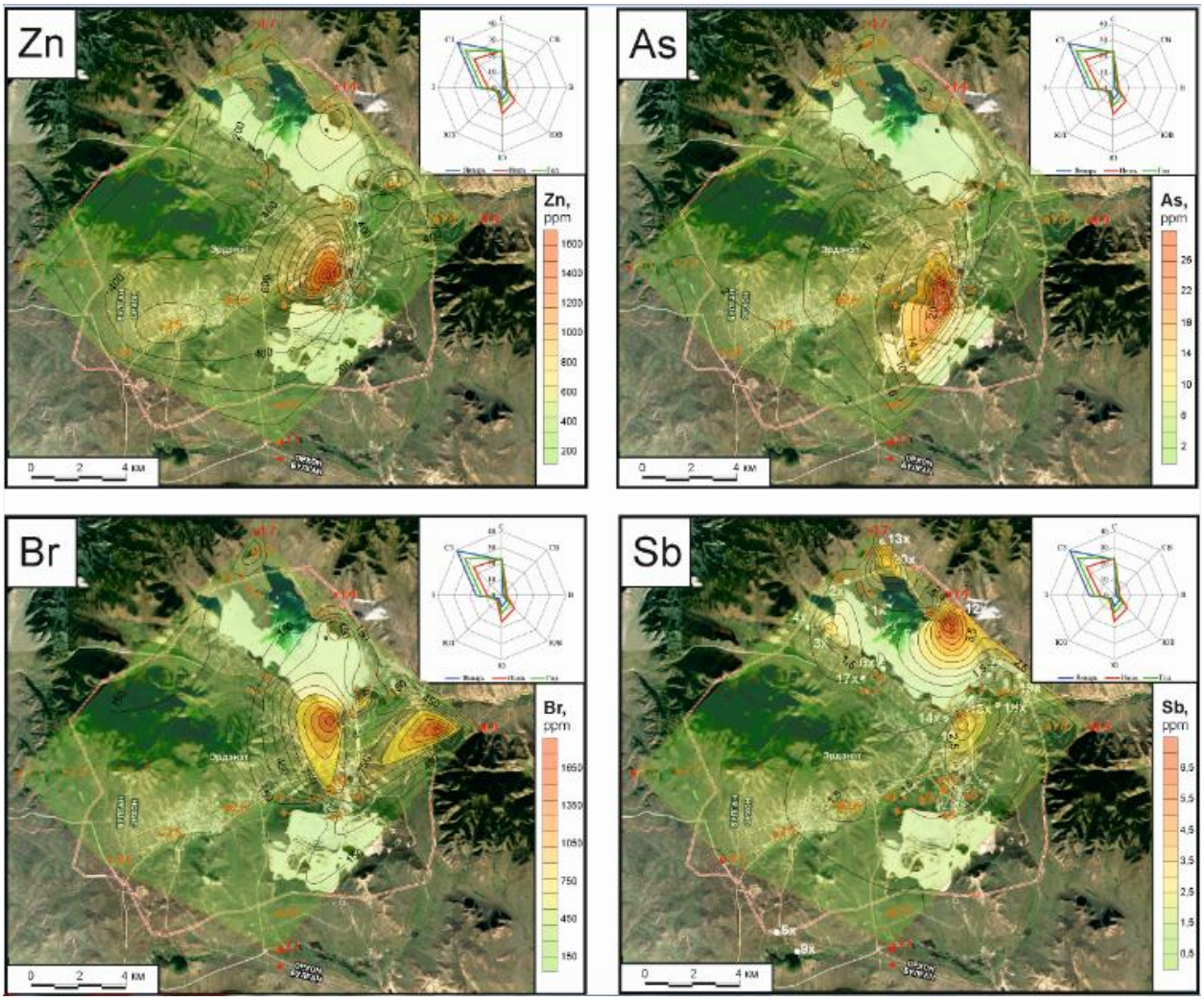


Рисунок 4.13 Биогеохимические ореолы техногенной группы химических элементов Zn, As, Br, Sb территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо»

Повышенные содержания цинка отмечены вблизи обогатительной фабрики, максимальные содержания мышьяка – вблизи фабрики и карьера, вблизи хвостохранилища - брома и сурьмы. Вероятно, это связано с процессами переработки горных пород при производстве медного и молибденового концентратов.

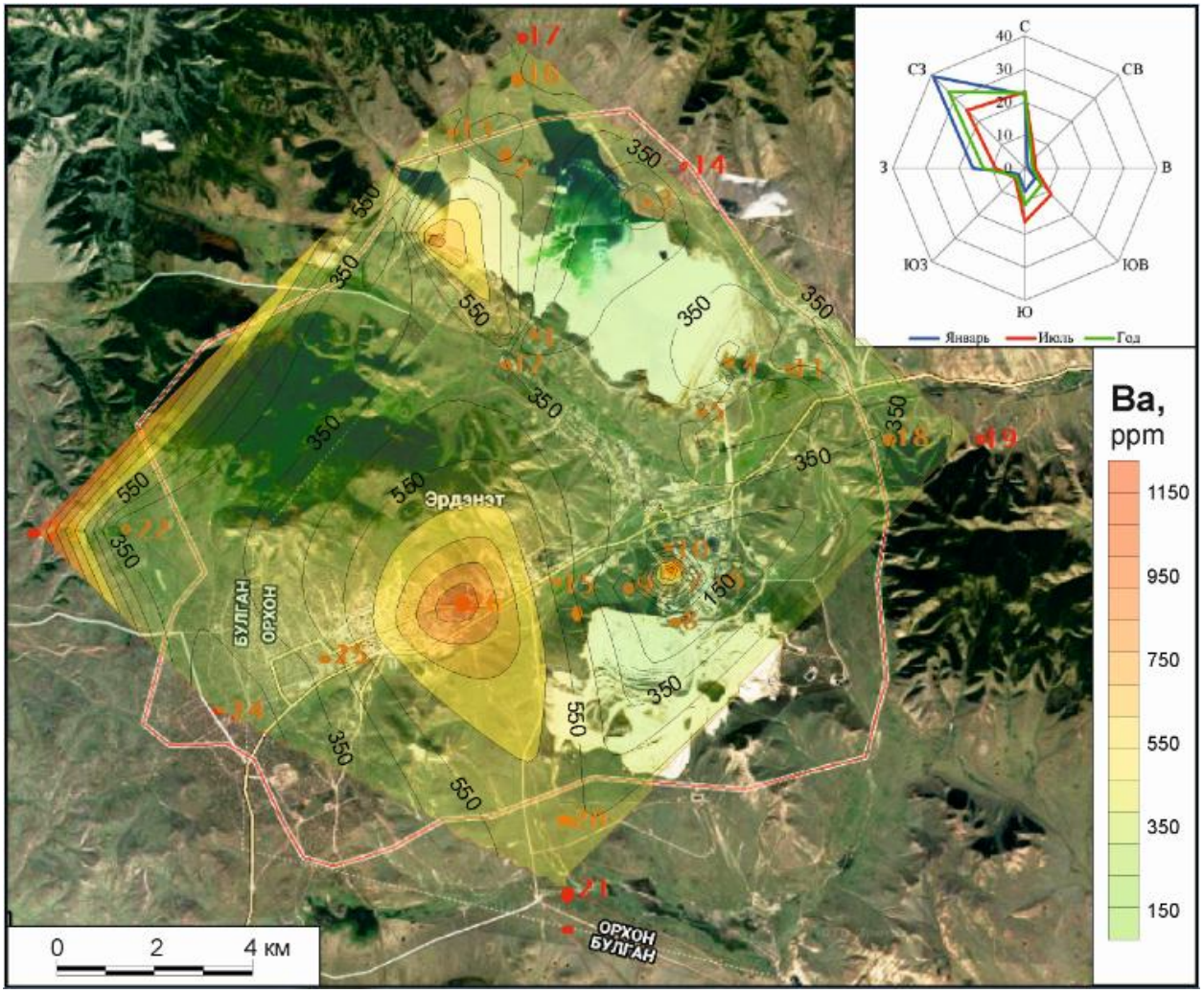


Рисунок 4.14 Биогеохимические ореолы техногенной группы химических элементов Ba, территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо»

Максимально высокие солержания бария отмечены на территории г. Эрденэт в зоне влияния городской ТЭЦ, работающей на угольном топливе.

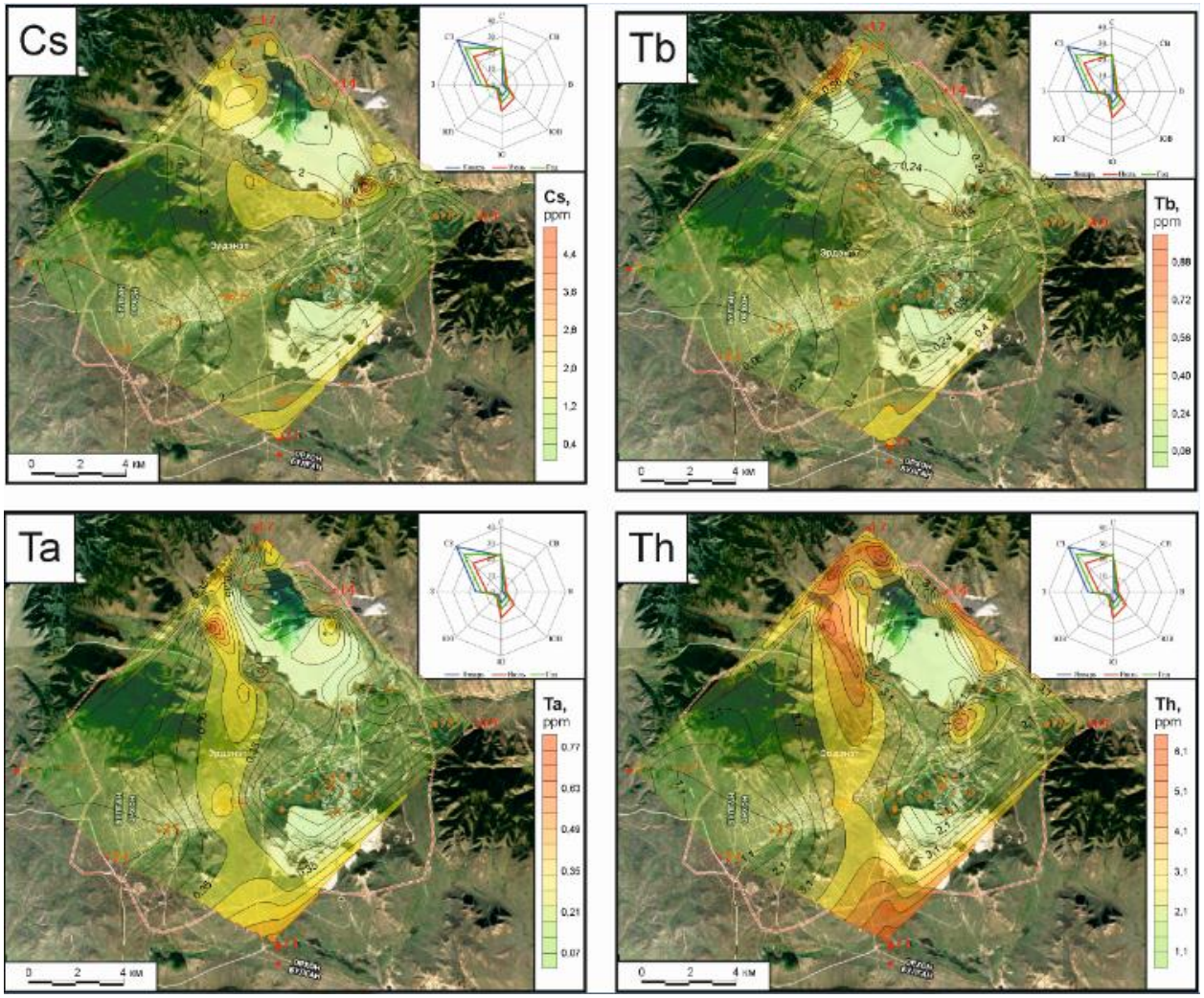


Рисунок 4.15 Биогеохимические ореолы природный группы химических элементов Cs, Tb, Ta, Th территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо»

Содержания Cs, Tb, Ta, Th объясняются приролными факторами, причем содержания Ta, Th могут объясняться геологическими факторами.

4.2 Анализ вещественного состава проб хвостохранилища

Автор предпринял попытку проанализировать минеральный состав материала хвостохранилища, раздуваемого ветром. Для этого был отобрана объединённая проба.

Запланированные на территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо» мероприятия необходимы для выявления источников негативного взаимодействия, а также для выявления потенциальных изменений вследствие антигенеративного воздействия. В результате исследования будет также получена информация о состоянии компонентов природной среды.

Анализ состава хвостов показывает, что в них содержится высокая доля рудных минералов. Это связано с технологией обогащения и технической возможности применяемого оборудования для производства медного молибденового концентратов.

Кроме того, в процессе укладки хвостов на хвостохранилище естественная классификация обусловлена разницей в плотности рудных и неметаллических минералов.

В исследованных образцах 100 г хвостов в целом имеют наибольший процент немагнитной фракции (95-98%). Он представлен в основном кварцем, альбитом и мусковитом. Фракция магнита, доля которого входит (2-5%), представлена в основном магнетитом, гематитом и железом, вероятно, материалом диспергатор

Таблица 4.9 - Вещественный состав проб хвост

Тип частиц	хвост
: Магнитная	**62,6**
Магнетит	36,3
Железо	0,3
Гематит	26
Немагнитная:	97,5
Кварц	33,9
Мусковит	34,4
Альбит	18,9
Каолинит	1,5
Кальцит	0,5
Микроклин	8,2

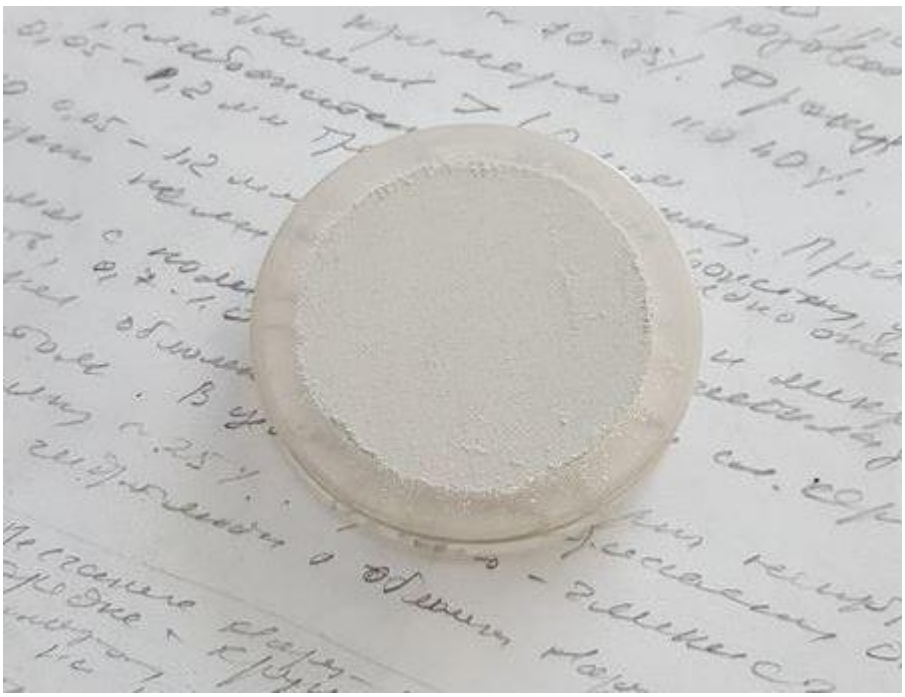


Рисунок4.16. Проб немагнитная фракция

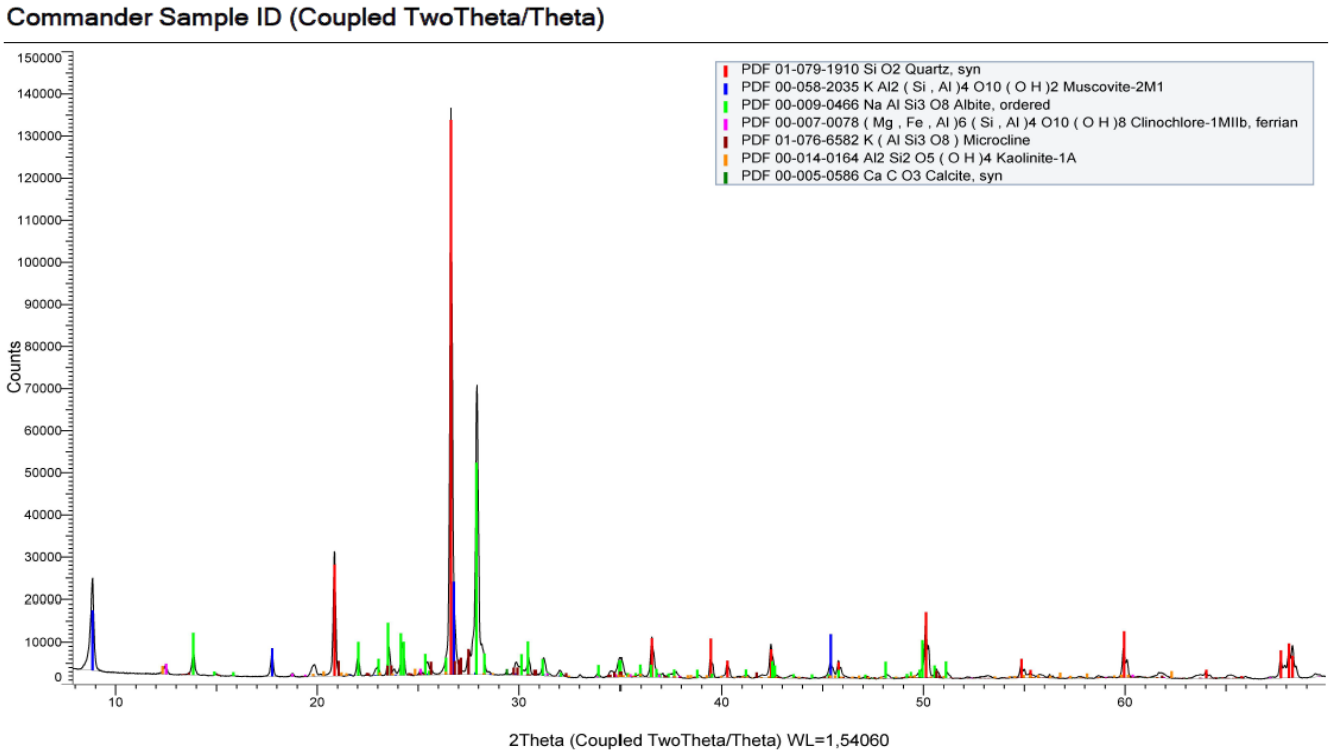


Рисунок.4.17.Дифрактограмма немагнитной фракция материала из хвостохранилища

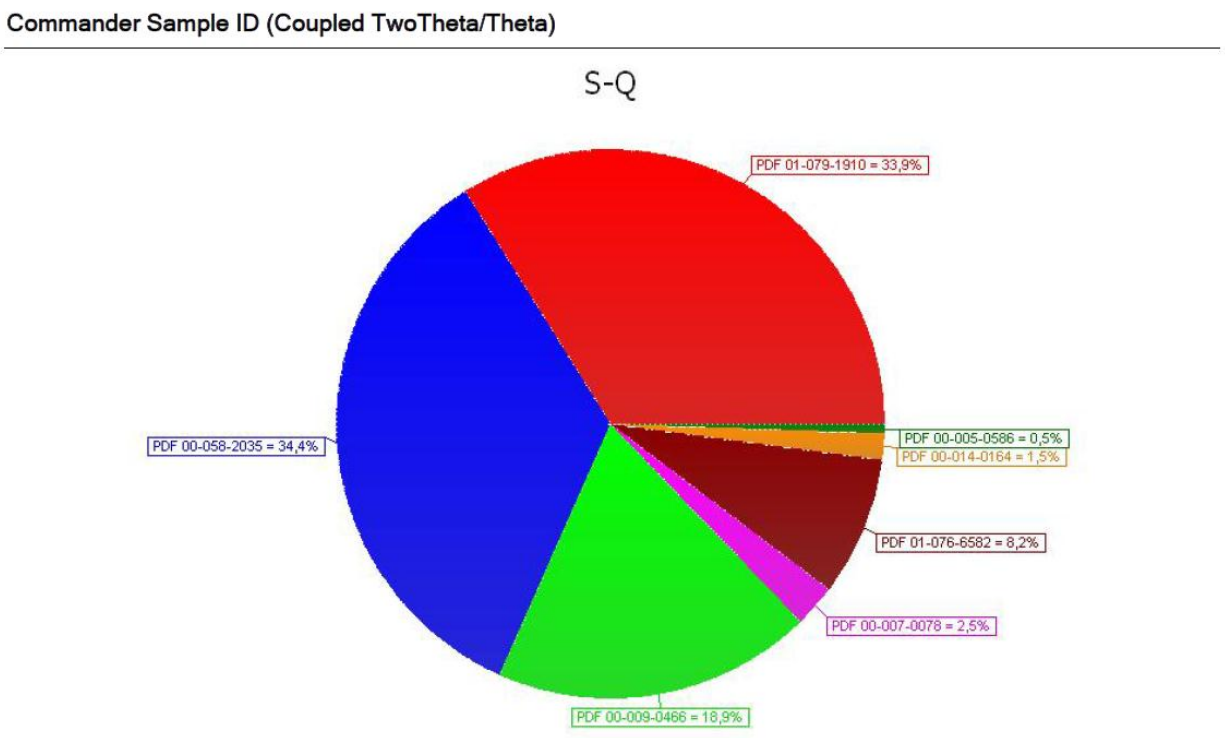


Рисунок4.18 .Минеральный состав немагнитная фракции по данным дифракционного анализа

В исследованных образцах хвост в 100 г в целом составляет наибольшую долю немагнитной фракции (95-98%). Он представлен в основном кварцем (33,9%), альбитом (34,4%) и мусковитом (18,9%).

Анализ хвостовой пыли показывает,что 76% составляют частицы размером < 80 мкм и до 30% оценивается размером < 10 мкм и при скорости ветра свыше 5,4 м/с уноситься в виде пыли.хвостовые пыли во взвешенном в воздухе состоянии оказывают вредное влияние на здоровье людей и животных, через дыхательные органы. А после осаждения на поверхность земли загрязняют почвы, растения, как вторичный источник загрязнения.

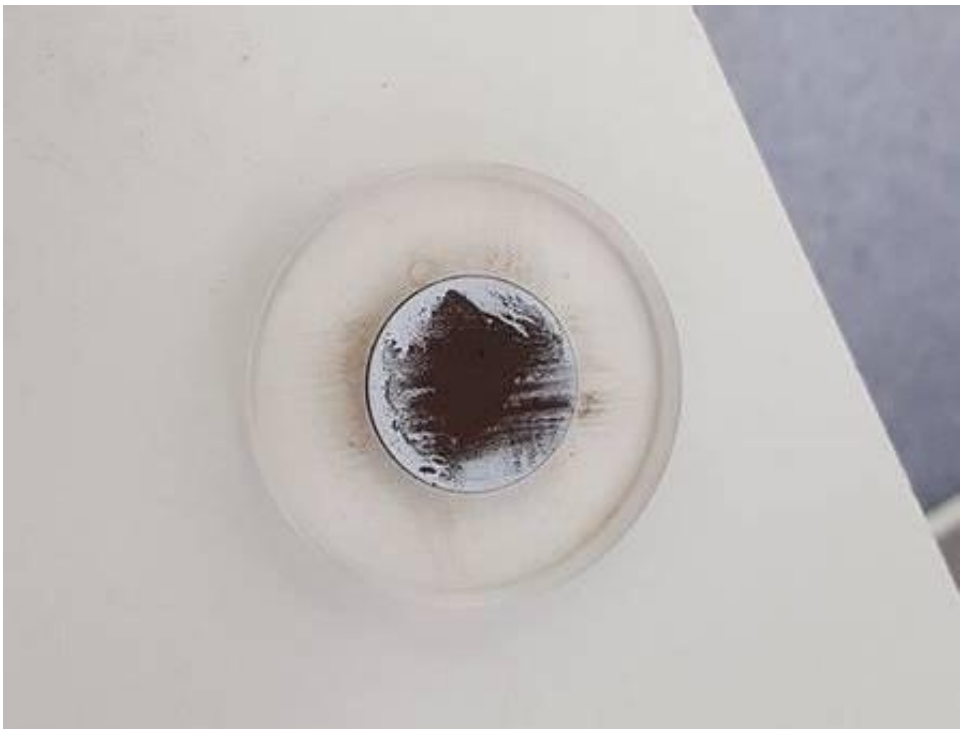


Рисунок.4.19. Проба магнитной фракции

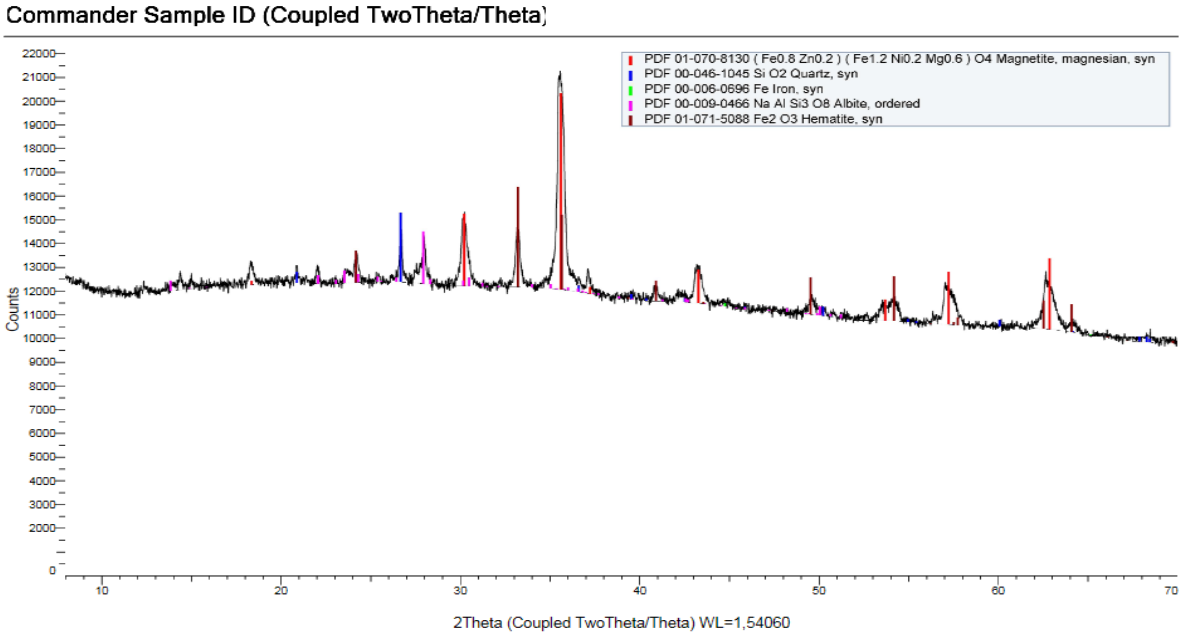


Рисунок. 4.20.Дифрактограмма магнитной фракции материала из хвостохранилища

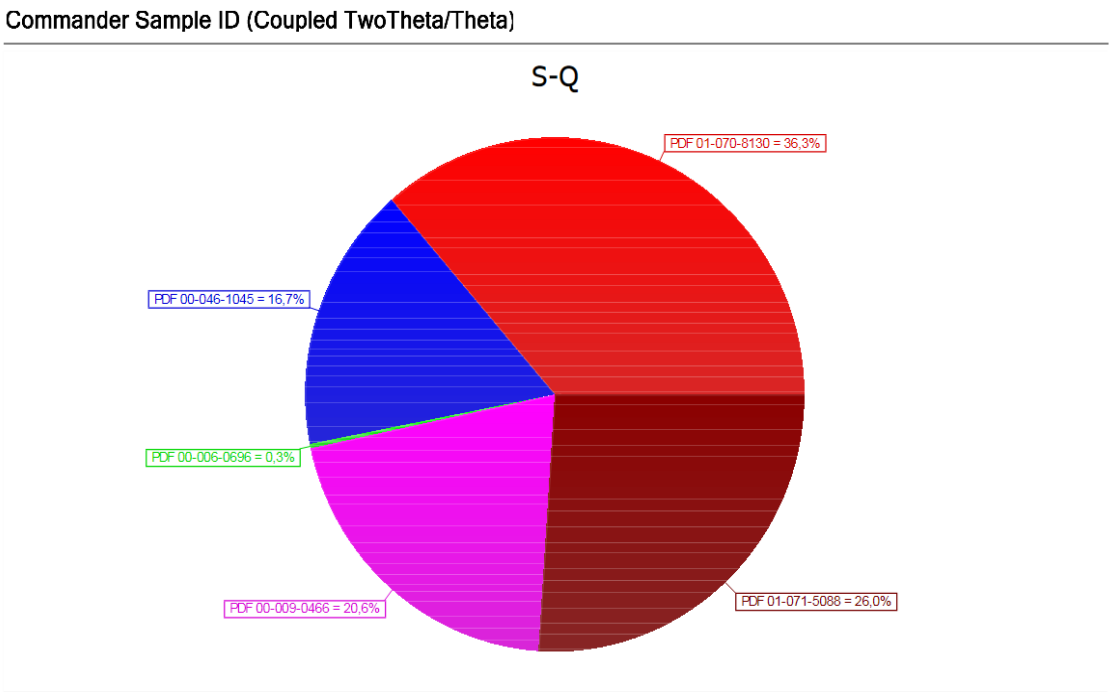


Рисунок 4.21. Магнитная фракция на дифракционный анализ

В исследованных образцах хвост в 100 г в целом имеет наименьший процент магнитной фракции (2-5%). Он представлен главным образом магнетитом, 36,3%, гематитом 26% и железом, 0,3%, вероятно, материалом дробилки.

4.3 Анализ вещественного состава проб хвост и молибденового и медного концентратов

В ходе съёмки в почвах были обнаружены следующие минеральные фазы: халькопирит ($CuFeS_2$) (рисунок 1-2, таблица 1), молибденит (MoS_2) (рисунок 3-

4, таблица 2), галенит (PbS), барит, а также минеральные фазы, содержащие кремний и алюминий (рисунок 5-6, таблица 3).

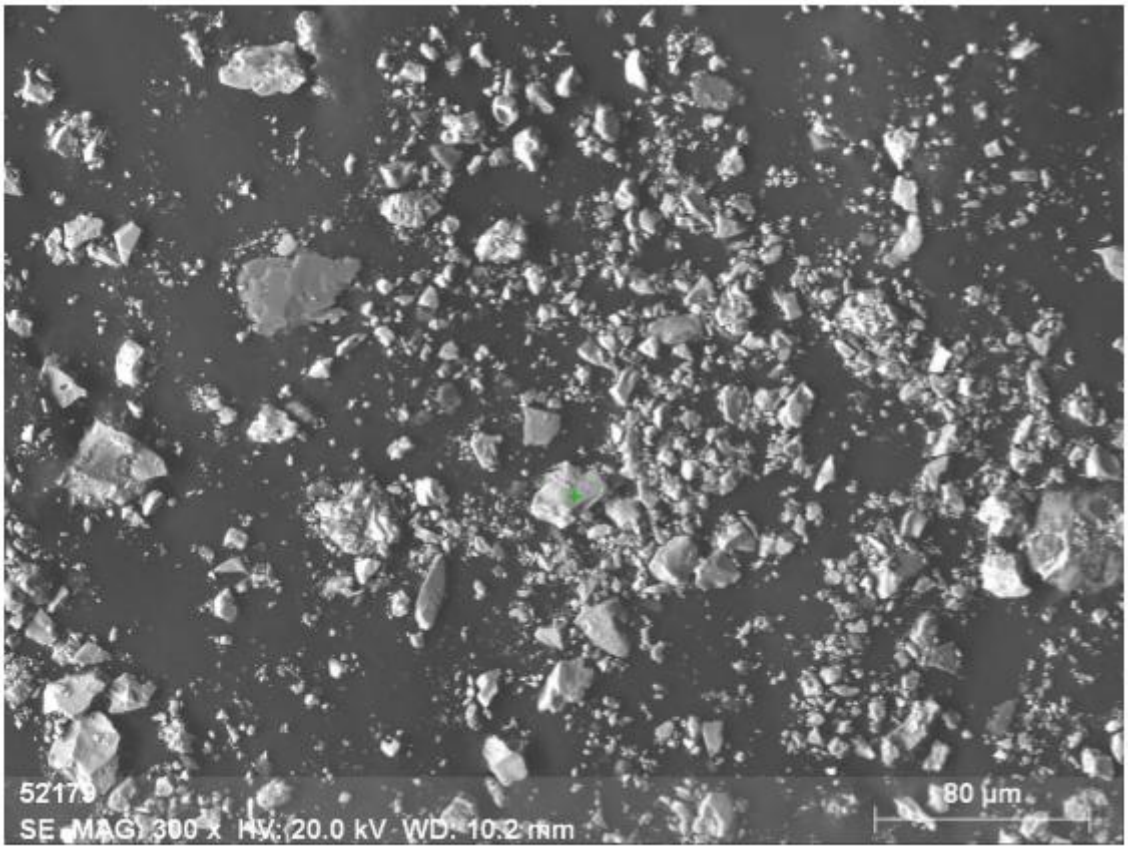


Рис. 4.22. Минеральная фаза халькопирита

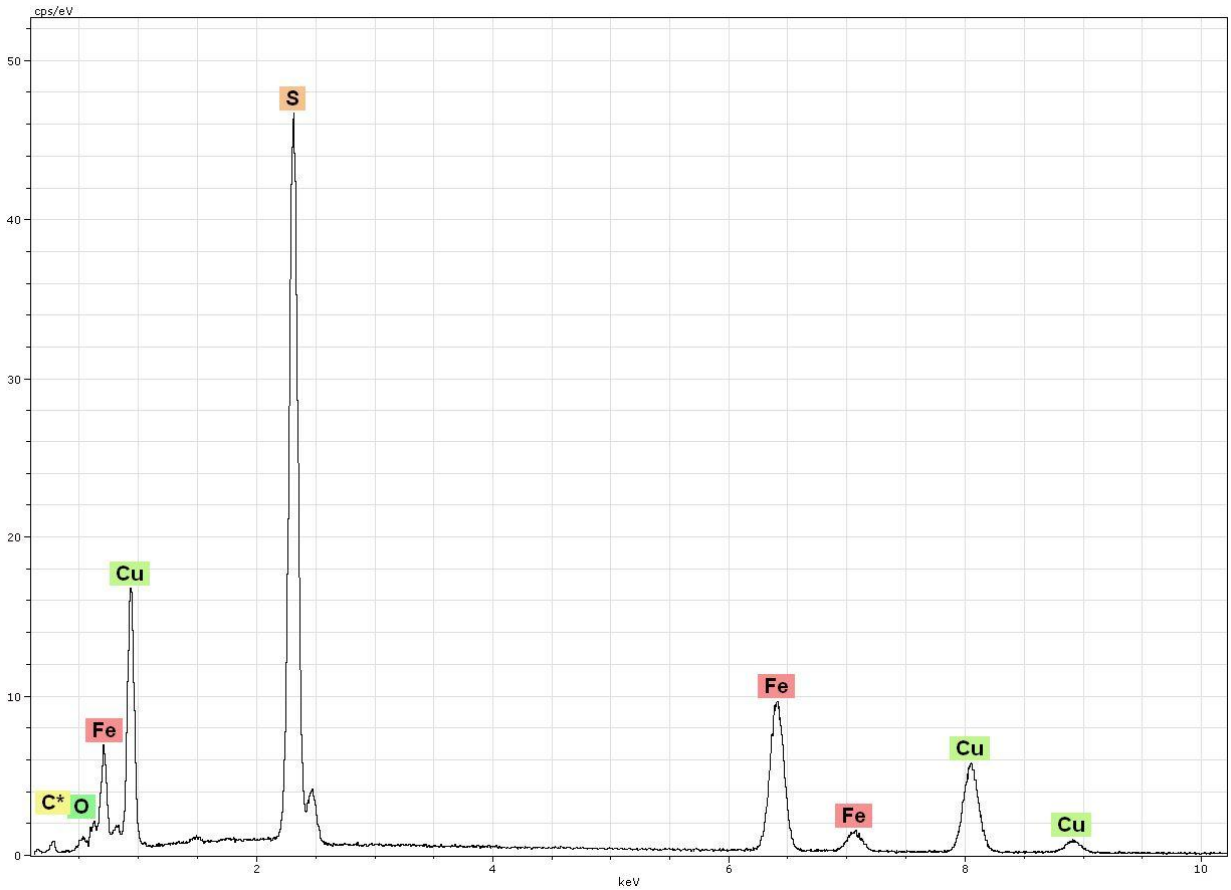


Рис. 4.23. Энергодисперсионный спектр минеральной фазы халькопирита

Таблица 4.10

Содержание химических элементов в минеральной фазе халькопирита

Element	AN	series	Net	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)
Carbon	6	K-series	1367	0	0	0	0
Oxygen	8	K-series	1234	1,486027	1,608516	4,522185	0,342824
Sulfur	16	K-series	152407	30,38765	32,89243	46,14001	1,115773
Iron	26	K-series	53228	28,16164	30,48293	24,5518	0,781647
Copper	29	K-series	34589	32,34963	35,01613	24,786	0,908885
			Sum:	92,38496	100	100	

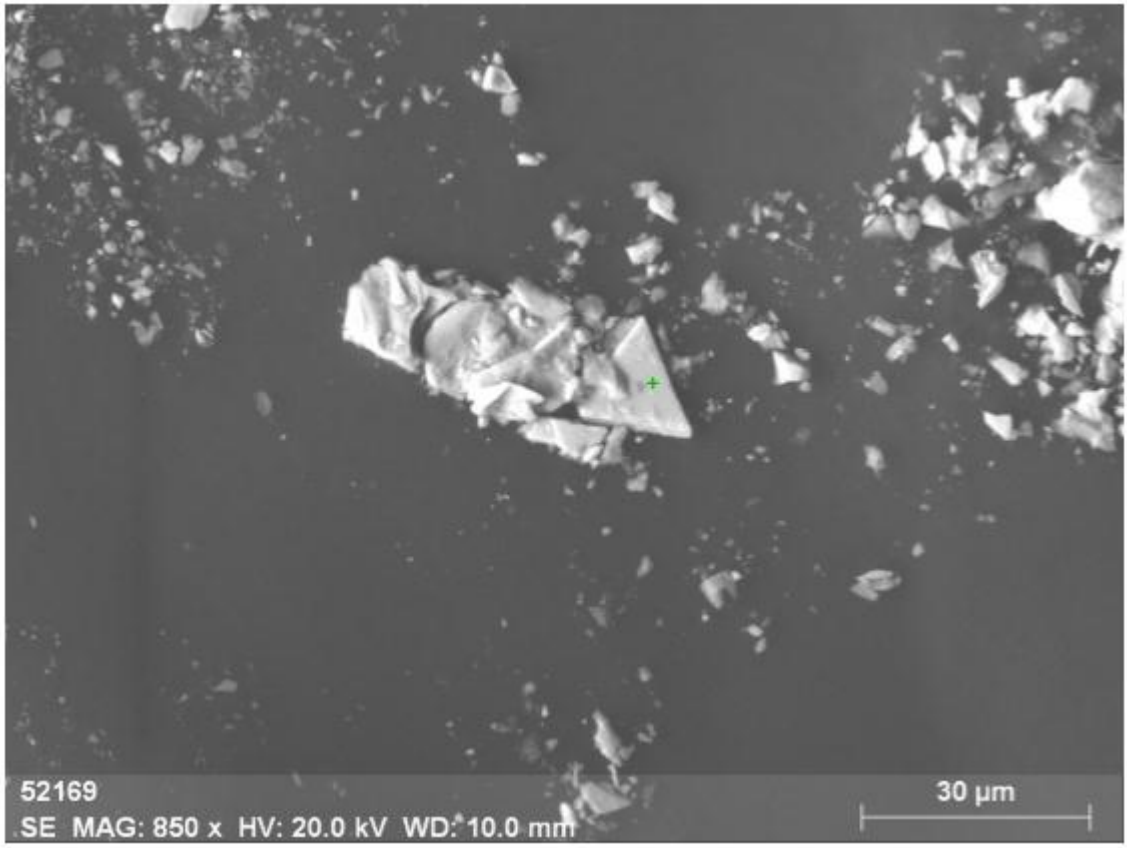


Рис. 4.24. Минеральная фаза молибденита

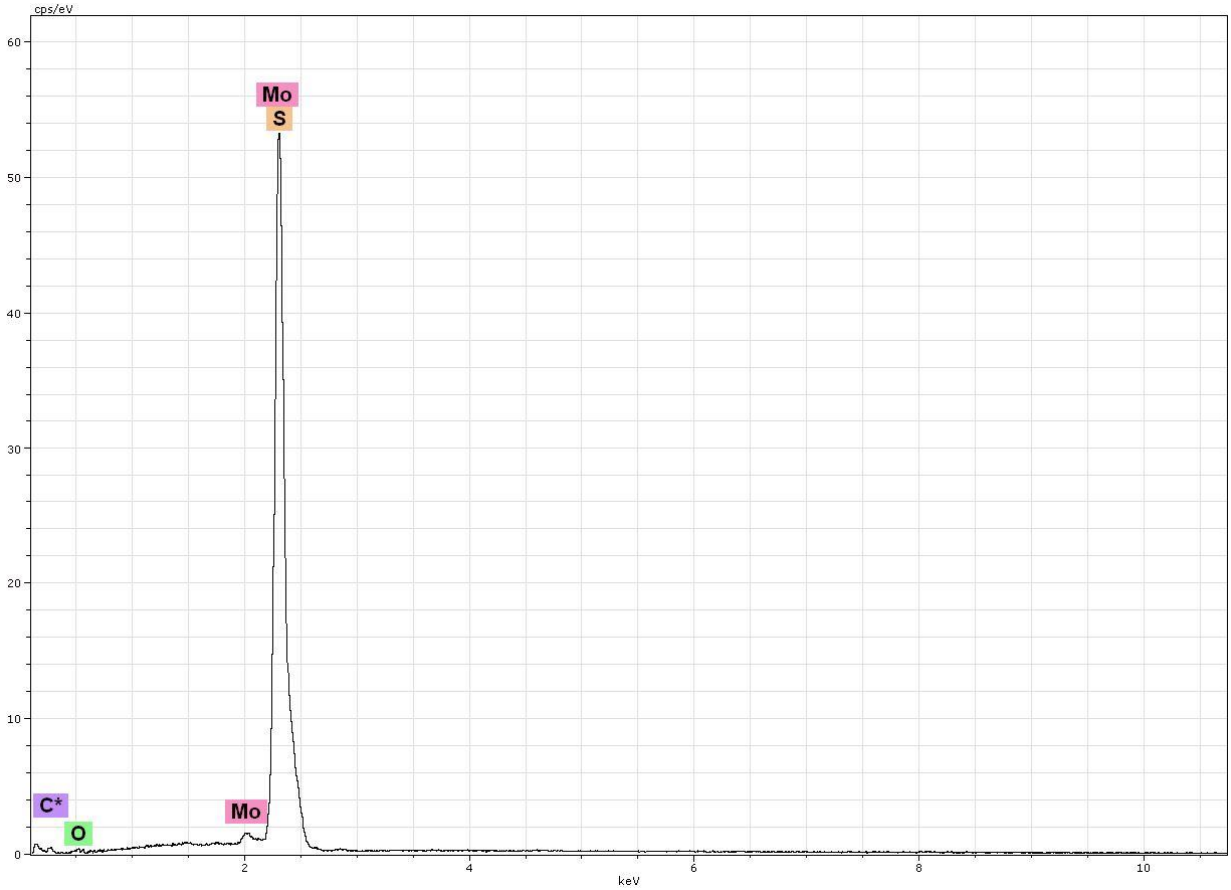


Рис.4.25 Энергодисперсионный спектр минеральной фазы молибденита

Таблица 4.11

Содержание химических элементов в минеральной фазе молибденита

Element	AN	series	Net	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)
Carbon	6	K-series	1600	0	0	0	0
Oxygen	8	K-series	1379	3,953007	4,770131	13,55212	0,846147
Aluminium	13	K-series	1401	0,280238	0,338166	0,569697	0,042108
Silicon	14	K-series	2079	0,3041	0,366961	0,593907	0,040882
Sulfur	16	K-series	200579	35,56242	42,91352	60,83169	1,299638
Molybdenum	42	L-series	147540	42,77021	51,61122	24,45259	1,544607
			Sum:	82,86997	100	100	

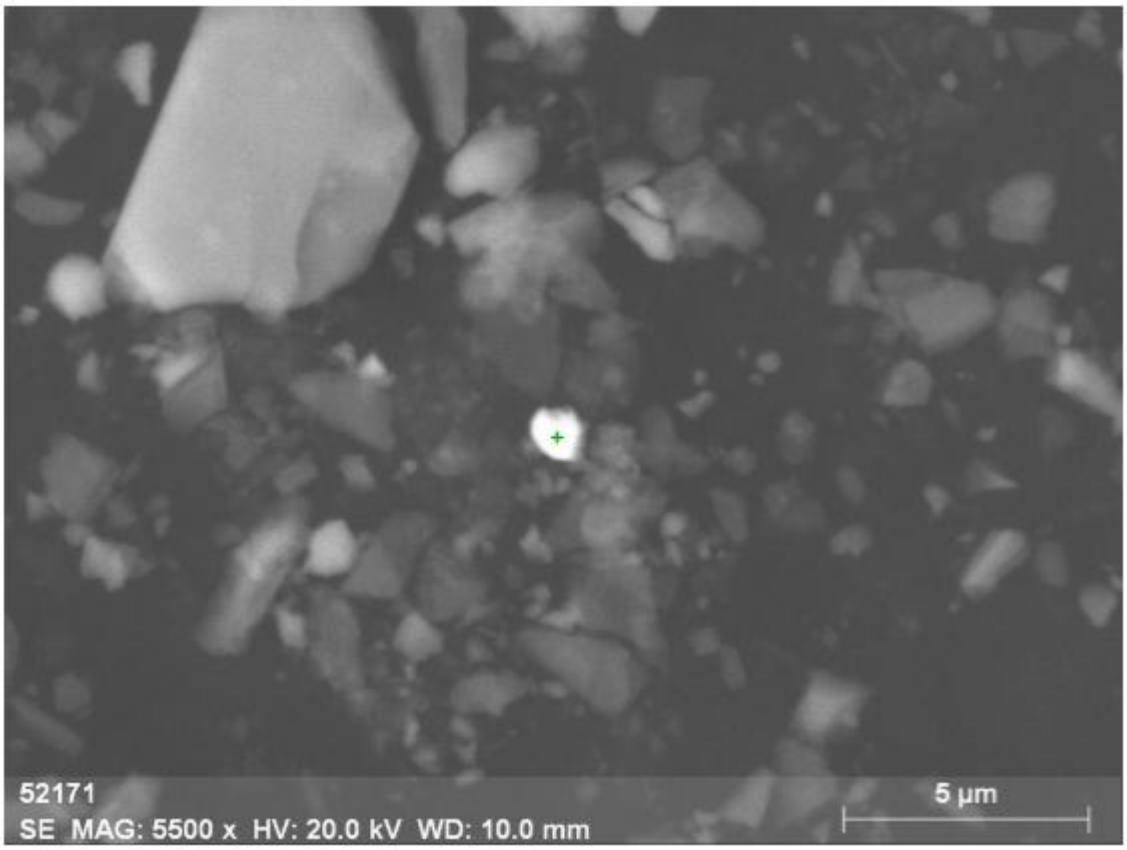


Рис. 4.26. Минеральная фаза галенита

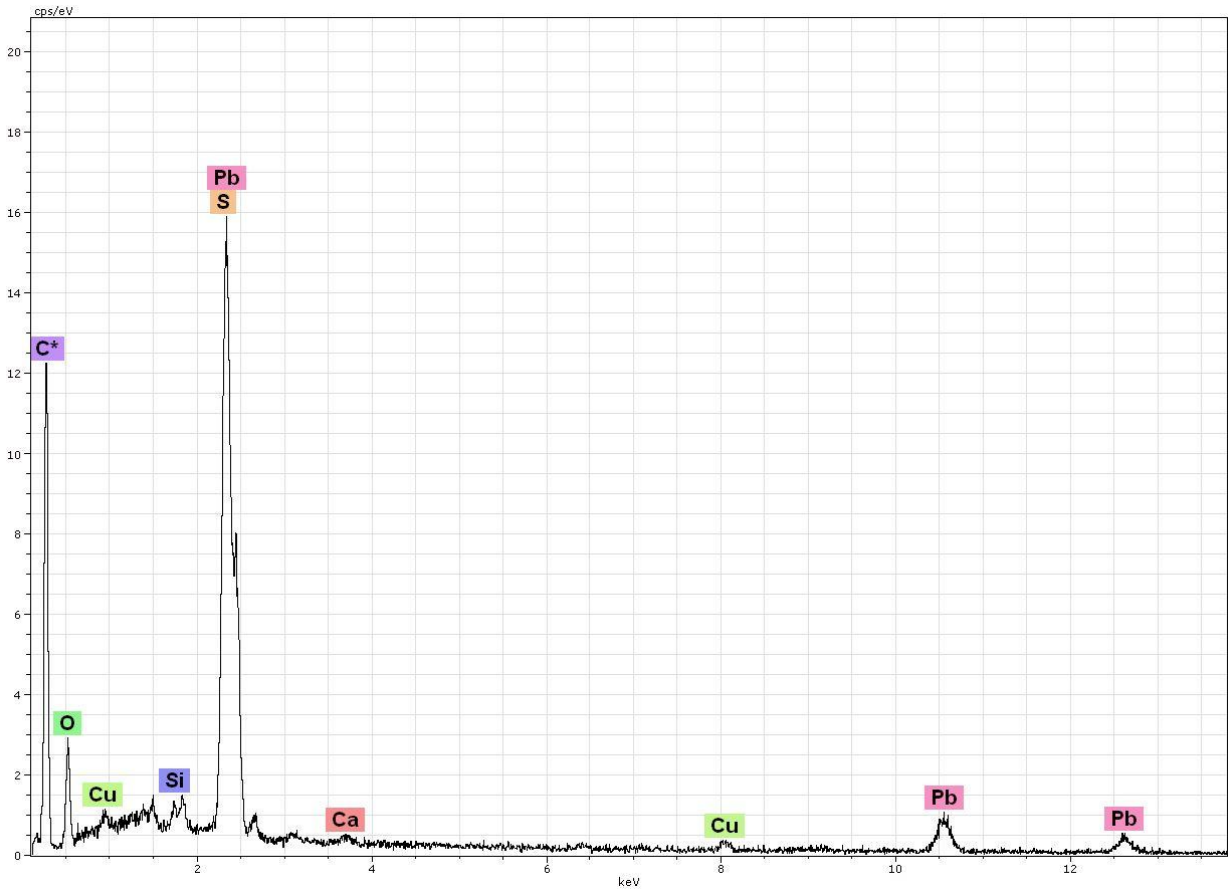


Рис. 4.27. Энергодисперсионный спектр минеральной фазы галенита

Таблица 4.12

Содержание химических элементов в минеральной фазе галенита

Element	AN	series	Net	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)
Carbon	6	K-series	8571	0	0	0	0
Oxygen	8	K-series	1973	13,94084	17,76227	60,84235	2,674566
Silicon	14	K-series	509	0,457973	0,583512	1,13862	0,057676
Sulfur	16	K-series	7940	7,50295	9,559643	16,33835	0,315793
Calcium	20	K-series	293	0,622087	0,792612	1,083842	0,069096
Copper	29	K-series	452	2,280876	2,906105	2,506308	0,155887
Lead	82	L-series	3517	53,68095	68,39586	18,09053	1,895365
			Sum:	78,48567	100	100	

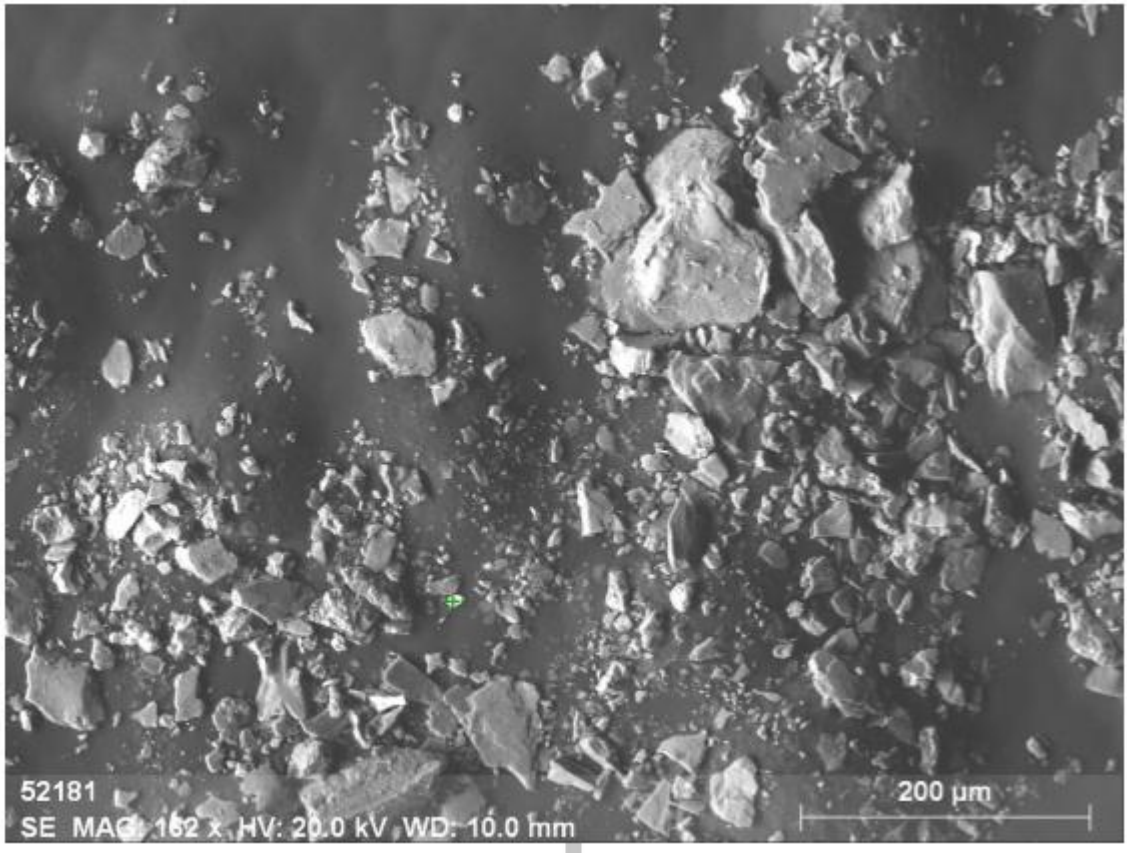


Рис. 4.28. Минеральная фаза барита

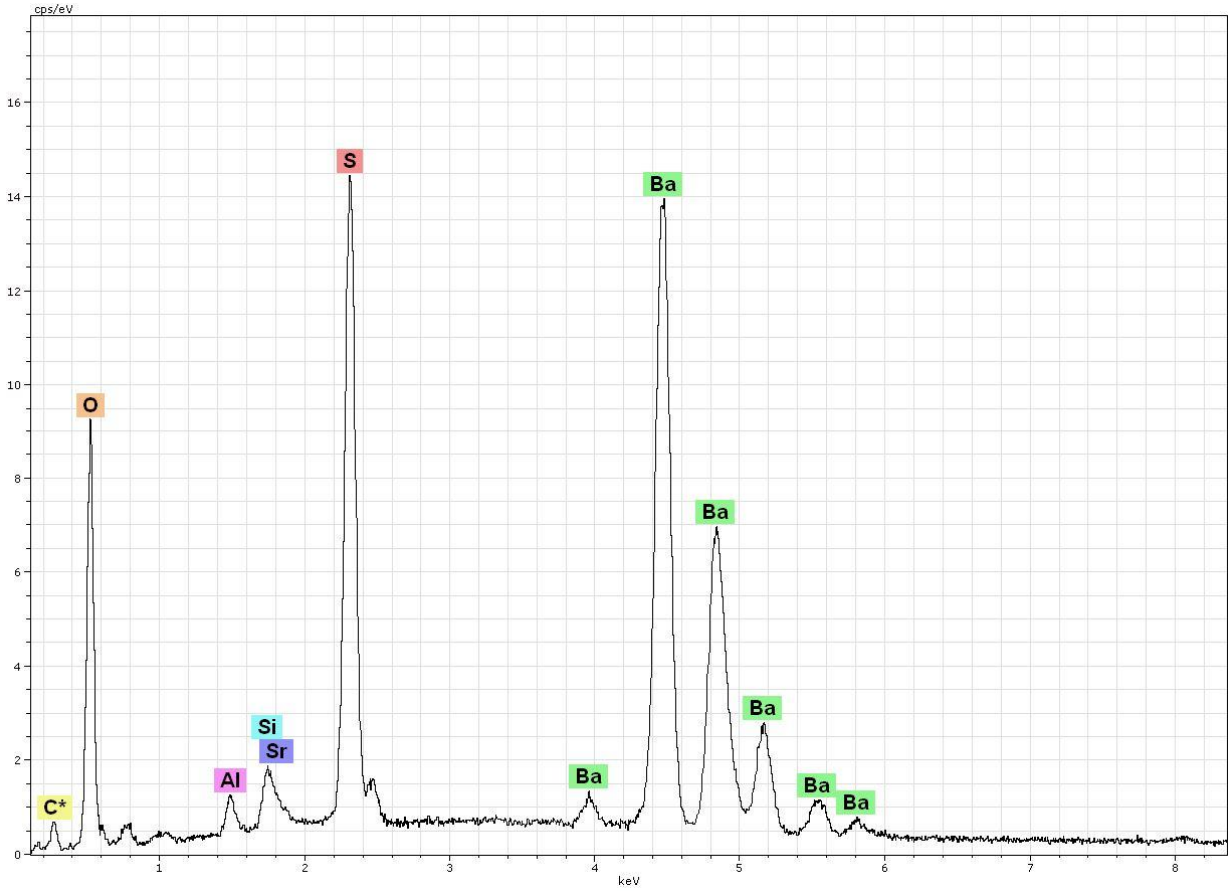


Рис. 4.29. Энергодисперсионный спектр минеральной фазы барита

Таблица 4.13

Содержание химических элементов в минеральной фазе барита

Element	AN	series	Net	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)
Carbon	6	K-series	1158	0	0	0	0
Oxygen	8	K-series	19565	14,4015	15,57377	47,13306	1,876992
Aluminium	13	K-series	2244	1,237083	1,337781	2,400788	0,095267
Silicon	14	K-series	3905	1,328712	1,436868	2,477252	0,089039
Sulfur	16	K-series	53209	15,03261	16,25625	24,54772	0,569234
Strontium	38	L-series	2640	1,772578	1,916864	1,059311	0,11194
Barium	56	L-series	126419	58,7003	63,47846	22,38188	1,638173
			Sum:	92,47278	100	100	

Также в пробах почв была обнаружена минеральная фаза, содержащая большие количества Al, Si, K.

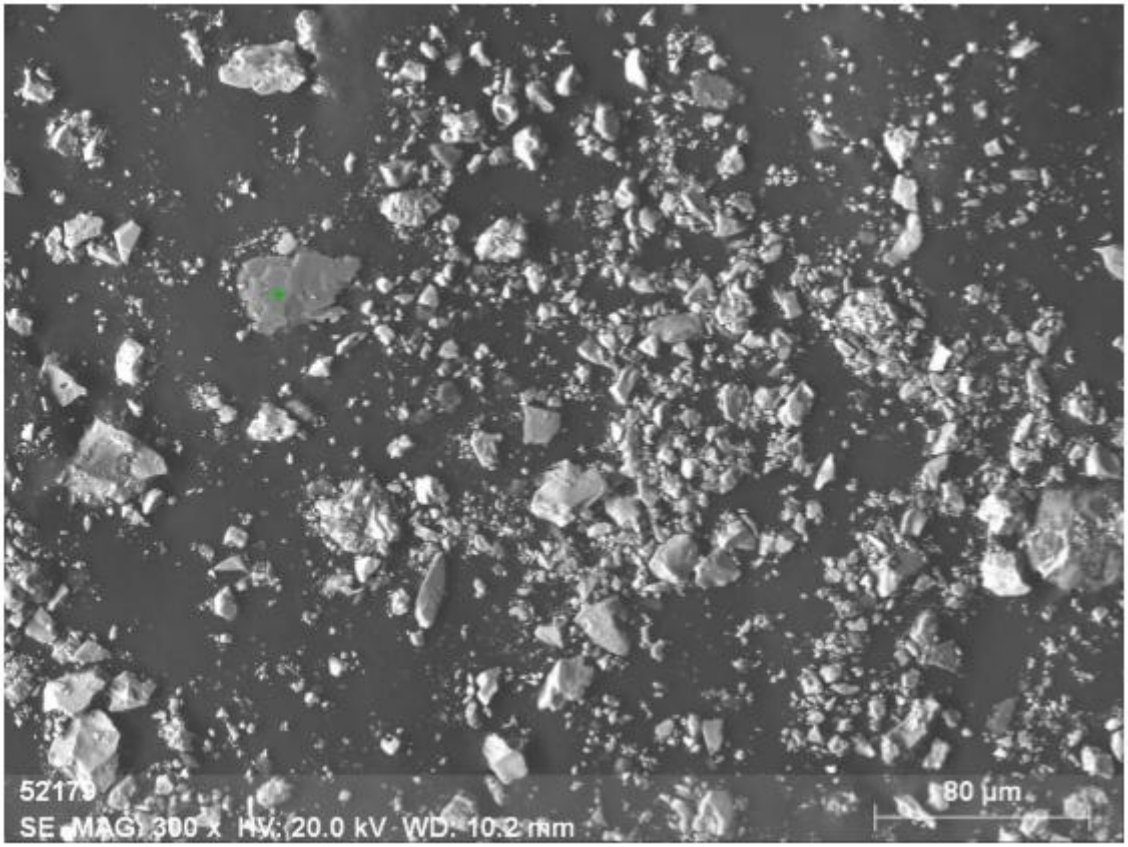


Рис. 4.30. Минеральные фазы, содержащие Al, Si, K

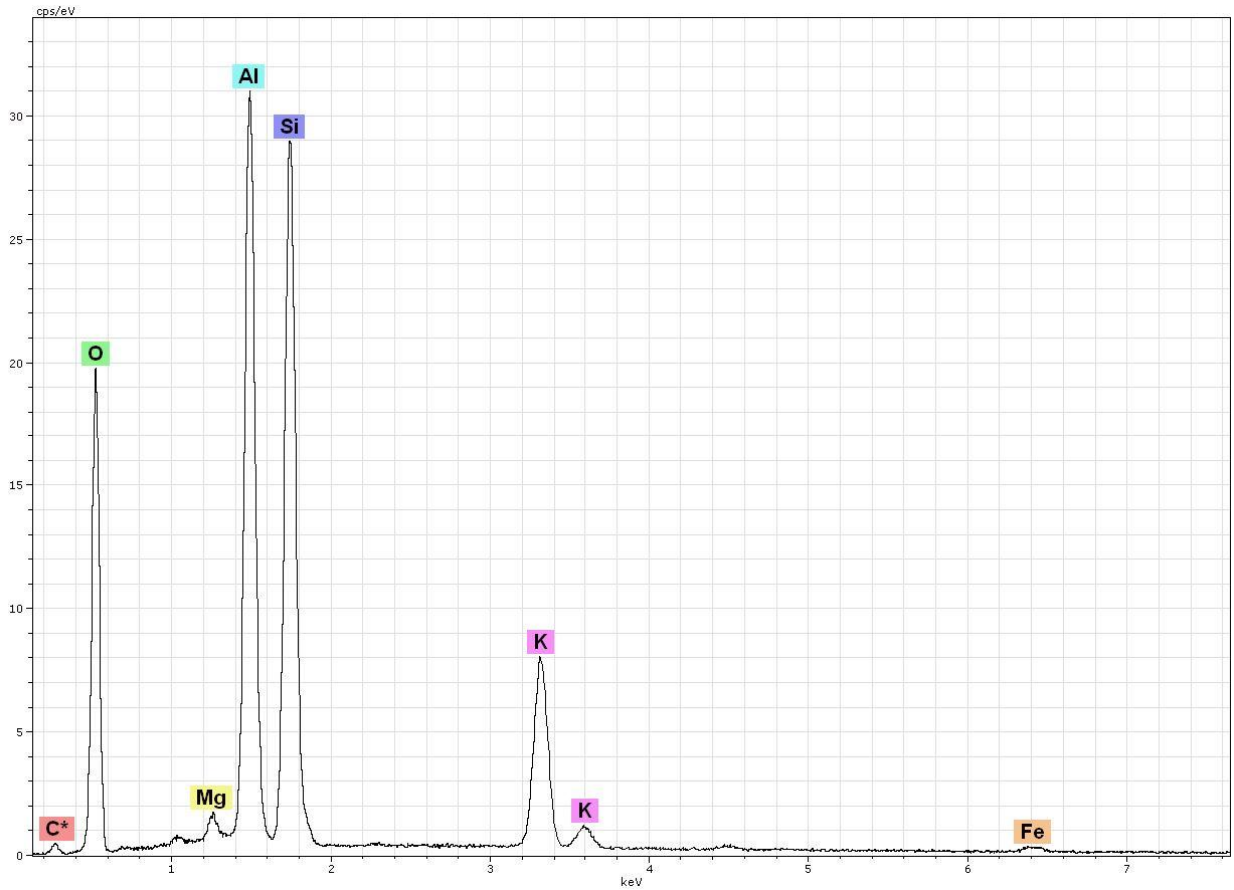


Рис. 4.31. Энергодисперсионный спектр минеральной фазы, содержащей Al, Si, K

Таблица 4.14

Содержание химических элементов в минеральной фазе с Al, Si, K

Element	AN	series	Net	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)
Carbon	6	K-series	554	0	0	0	0
Oxygen	8	K-series	53343	42,76741	47,02673	61,87462	5,042426
Magnesium	12	K-series	3673	0,703246	0,773284	0,669754	0,067575
Aluminium	13	K-series	117350	18,95233	20,83984	16,2592	0,932441
Silicon	14	K-series	119592	19,05695	20,95488	15,70633	0,839663
Potassium	19	K-series	45211	8,830867	9,710356	5,228159	0,296635
Iron	26	K-series	1375	0,631973	0,694913	0,26194	0,050291
			Sum:	90,94277	100	100	

Установлено присутствие в пробах ряда минеральных фаз, содержащих в своём составе Mo, Cu, Ba, S, что является отражением состава вмещающих пород и руды. Определён химический состав минеральных фаз, уровни содержания элементов. А также по результатам оценки молибденового и медного концентратов, они характеризуются высоким качеством.

ГЛАВА.5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Данная выпускная квалификационная работа посвящена эколого-геохимической оценке территории месторождения Эрдэнэтийн овоо (Монголия города Эрдэнэт). посредством изучения элементного состава полыни (Populus balsamifera L.).

В ходе работы устанавливается элементный состав отобранных проб, определяется минеральный состав и формы нахождения элементов в полыни изучается пространственное распределение приоритетных химических элементов на территории города, устанавливаются возможные источники их поступления.

Актуальность работ обусловлена тем, что в условиях урбанизации городов комплексы техногенных источников формируют тяжелую геоэкологическую обстановку, оказывающую экологическое давление на все компоненты экосистем. В связи с чем актуальной становится проблема оценки состояния компонентов природной среды. Преимущества растительности как индикатора состояния окружающей среды состоит в том, что они активно накапливают загрязняющие вещества из сопряженных сред, поэтому их можно считать хорошим биогеохимическим индикатором техногенной трансформации состояния городской среды.

Полученные в ходе работы данные могут быть использованы для создания программы работ в городе Эрдэнэт по мониторингу окружающей среды, а также для прогнозирования экологической обстановки городской среды на локальном и региональном уровнях.

В рамках данного раздела выпускной квалификационной работы рассмотрены параметры производственного процесса и виды работ, связанные с камеральной обработкой данных на персональном компьютере (ПК) (поиск информации, набор текста, статистическая обработка баз данных, построение катр-схем и т.д.) в закрытом помещении.

Цель раздела заключается в анализе вредных и опасных факторов производственной деятельности, которые могут воздействовать на человека в

ходе проведения данных работ, а также в решении вопросов обеспечения защиты от выявленных вредных и опасных факторов на основе действующих нормативно-технических документов.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.1.1 Специальные (характерные для рабочей зоны исследователя) правовые нормы трудового законодательства.

Согласно Конституции Российской Федерации, каждый гражданин имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без какой бы то ни было дискриминации и не ниже установленного федеральным законом минимального размера оплаты труда, а также право на защиту от безработицы.

Трудовые отношения между работником и работодателем регулируются Трудовым кодексом РФ. Налоговый кодекс РФ устанавливает систему налогов и сборов на территории Российской Федерации.

Права и обязанности работника в связи с проведением специальной оценки условий труда оговариваются в статье 5 глав 1 Федерального закона Российской Федерации № 426-ФЗ от 28 декабря 2013 г.

Режим труда и отдыха при работе с компьютером: При работе с персональным компьютером (ПК) в среднем по истечению 2 часов у пользователя возникает утомление. Для предотвращения последующего ухудшения самочувствия пользователя и снижения его общей активности и работоспособности целесообразно соблюдать режим труда и отдыха.

Для рабочей смены длительностью 8 ч. Определены следующие режимы перерывов (исходя из категории работы) через 2 часа от начала рабочего дня и через 2 часа после обеденного перерыва – по 15 минут; через 2 часа от начала рабочего дня и через 1,5 – 2 часа после обеденного перерыва – по 15 минут.

Также целесообразна организация регламентированных перерывов меньше длительности, во время которых можно проводить различные разминочные физические упражнения, гимнастику для глаз.

5.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны Исследователя

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 при организации рабочего места пользователя компьютера необходимо соблюдать следующие требования[23].

– расстояние между рабочими столами с видеомониторами должно составлять не менее 2 м в направлении тыльной стороны монитора, и не менее 1,2 м между боковыми поверхностями мониторов;

– расстояние от монитора до глаз пользователя должно быть не менее 600-700 мм, при определенном размере шрифта допускается величина 500 мм;

– конструкция рабочего стула должна учитывать рост пользователя, продолжительность работы; способствовать естественному движению пользователя, не оказывать дополнительной нагрузки на мышцы спины и шейно-плечевой области;

– конструкция рабочего стола также должна учитывать естественное положение пользователя при работе за компьютером, длительность работы и обеспечивать оптимальное размещение всего используемого в процессе работы оборудования.

5.2 Производственная безопасность

Рабочее место расположено в учебном компьютерном классе МИНОЦ «Урановая геология» (541 ауд.), отделение геологии ИШПР. Аудитория расположена на пятом этаже 20 корпуса ТПУ. Размер помещения 8,5×9,5×3,1. Площадь на одно рабочее место в ПВЭМ составляет не менее 4,5 м2, а объем

– не менее 20 м2. В аудитории имеется 12 персональных компьютеров. Помещение соответствующем санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Работа с ПЭВМ сопровождается рядом опасных и вредных факторов, представленных в таблице 18.

Таблица 18 – Возможные опасные и вредные фактор

№	Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ	Нормативные документы
1	***Вредные факторы***		
2	Отклонение показателей микроклимата	Камеральный	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [10], СанПиН 2.2.4.548-96 [11],
3	Недостаточная освещенность рабочей зоны		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [9], СНиП 23-05-95 [13],
4	Повышенный уровень шума		ГОСТ 12.1.003-83 [2], СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [12],
5	Электромагнитное поле		ГОСТ 12.1.045–84 [5],
6	Нервно-психические перегрузки		СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [10]
7	***Опасные факторы***		
8	Электрический ток	Камеральный	ГОСТ 12.1.019-79 [4], ГОСТ 12.4.124-83 [6],
9	Пожарная опасность		НПБ 105-03 [8], ГОСТ 12.4.009-83 [7], ГОСТ 12.1.004-91 [3].

Рассмотрим более подробно каждый из выявленных факторов.

Отклонение показателей микроклимата. Микроклимат представляет собой комплекс физических факторов внутренней среды помещений, оказывающих влияние на тепловой обмен организма и здоровье человека.

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96, показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются: температура воздуха, температура поверхностей, относительная влажность воздуха и скорость его движения, а также интенсивность теплового облучения[24].

Все выше перечисленные показатели в рабочем помещении формируются за счет работы отопительной и вентиляционной систем. В случае нарушения работы этих систем происходит отклонение показателей микроклимата, что приводит к нарушению теплового баланса организма человека. Так при высокой температуре воздуха в рабочем помещении кровеносные сосуды расширяются,

что приводит к повышению притока крови к поверхности тела и повышению теплоотдачи в окружающую среду. При понижении температуры ниже нормы, напротив, происходит сужение кровеносных сосудов, уменьшается приток крови к поверхности тела и теплоотдача уменьшается. Влажность воздуха влияет на терморегуляцию организма. При высоко влажности (более 85%) происходит затруднение терморегуляции, а при низкой (меньше 20%) может происходить пересыхание слизистой оболочки и дыхательных путей.

Для того, чтобы обеспечить работнику, выполняющему работу операторского типа, ощущение теплового комфорта, минимальное напряжение механизмов терморегуляции, не спровоцировать развитие каких либо заболеваний и создать предпосылки для высокого уровня работоспособности, необходимо поддерживать в рабочем помещении оптимальные величины показателей микроклимата (табл. 19).

Таблица 19 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, С	Температура поверхностей, С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia* (до 139)	22–24	21–25	60–40	0,1
Теплый	Ia* (до 139)	23–25	22–26	60–40	0,1

**Примечание: Категория Ia – работы с интенсивностью энерготрат до 120 ккал/ч (до139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением, согласно санитарно эпидемиологическим правилам и нормам.*

Для того чтобы поддерживать данные показатели на требуемом уровне в помещениях, оборудованных ПК необходимо проводить ежедневную влажную уборку, а также систематически осуществлять проветривание помещения во время работы на ПК. Для поддержания необходимой температуры необходимо

отопление помещения, а также оборудование теплоизолирующих экранов для защиты от источников теплового излучения.

Недостаточная освещенность рабочей зоны. Для того, чтобы обеспечить сохранность зрения человека и нормальное состояние его нервной системы при работе за компьютером необходимо правильно организовать освещение рабочего места. Недостаток освещения может приводить к утомляемости оператора, снижению внимания, уменьшению производительности труда. Длительная работа при неправильном освещении может спровоцировать развитие близорукости.

Компьютерный класс, в котором расположено рабочее место имеет совмещенное освещение. Естественное освещение представлено двумя боковыми окнами, ориентированными на восток. Искусственное освещение представлено 15 светильниками, встроенными в потолок. Светильники расположены в пять рядов, параллельно столам с ПК, таким образом, что они обеспечивают равномерное освещение помещения.

Для снятия нагрузки на зрение помимо правильного освещения помещения необходимо следить за освещенностью поверхности экрана омпьютера, которая согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 не должна превышать 300 лк, также яркость светящихся поверхностей (окно, светильник) находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м2[25].

Для того, чтобы обеспечить в рабочем помещении соблюдение нормативов освещенности необходимо не реже чем два раза в год осуществлять чистку стекол оконных рам и светильников, а для регулирования яркости света, поступающего из окон можно использовать жалюзи, либо шторы.

Повышенный уровень шума. Источниками шума на рабочем месте, в компьютерном классе, как правило, является работа вентиляторов, предназначенных для охлаждения системных блоков, работа принтера, а также звук от эксплуатации автомобилей, доносящийся с улицы.

Шум воздействует на центральную и вегетативную нервную систему человека и органы слуха. Работа в условиях длительного шумового воздействия

может провоцировать у человека раздражительность, головную боль, снижение памяти, повышенную утомляемость, а также нарушение сна.

Согласно ГОСТ 12.1.003-83, уровень шума при выполнении работы на ПК не должен быть более 45 дБ[9].

Защита от шумового воздействия предполагает использование шумобезопасной техники, средств индивидуальной и коллективной защиты, к которым относят звукоизолирующие материалы, беруши, противошумные шлемы и т.д. В случае с работой за ПК достаточной мерой является использование наушников, либо беруш, в качестве более серьезных мер возможна звукоизоляция помещения.

Электромагнитное поле. Источником электромагнитного излучения на рабочем месте являются компьютеры и сетевые фильтры.

Продолжительное воздействие электромагнитного поля на организм человека провоцирует ослабление иммунитета, повышает утомляемость, может вызывать нарушения метаболизма, влиять на артериальное давление. Помимо этого, воздействие электромагнитного поля провоцирует увеличенную выработку в организме человека гормона стресса – адреналина, повышение которого в крови приводит к возрастанию нагрузок на сердце.

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах пользователей, а также в помещениях образовательных учреждений представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Временно допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ

Параметр	Частотный диапазон	ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	кГц – 400 кГц	25 В/м
Плотность магнитного потока	5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Поверхностный электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

Защита от электромагнитного излучения при работе с ПК в первую очередь предполагает использование качественной техники, соответствующей стандартам качества. Для дополнительной защиты возможно использование экранных фильтров, позволяющих ослабить электростатическое и электромагнитное поле, а также заземление техники (ГОСТ 12.4.124-83)[10].

Нервно-психические перегрузки. Основными источниками нервно-психических перегрузок при работе за ПК являются: повышенное зрительное напряжение, длительная концентрация внимания, эмоциональные перегрузки, монотонность труда, большое поток информации.

Следствием длительной непрерывной работа за компьютером могут является переутомление глаз, боль в мышцах спины и шеи, головная боль. Для того, чтобы предотвратить вышеперечисленные проблемы необходимо правильно организовывать рабочую смену, а именно: во избежание преждевременной утомляемости через каждые 2 часа работы за компьютером необходимо делать 15 минутные перерывы, а при высоком уровне напряженности работы рекомендуется психологическая разгрузка в специально оборудованных помещениях. Для того чтобы избежать боли в мышцах спины и шеи, а также переутомления глаз нужно осуществлять комплексные оздоровительно-профилактические мероприятия (специальные упражнения, витаминизация и т.д.).

Электрический ток. Компьютер включает в себя множество составных частей, питающихся от источника тока, среди которых монитор, системный блок, клавиатура, мышь и др. устройства. Все эти составные части, а также множество соединительных проводов являются для пользователя потенциальными источниками опасности поражения электрическим током.

Для того, чтобы избежать этой опасности необходимо соблюдать правила электробезопасности при работе с ПК.

Во избежание поражения электрическим током запрещается: – прикасаться задней панели системного блока, а также тыльной стороне дисплея компьютера;

– работать за компьютером во влажной одежде или влажными руками; – вытирать пыль с компьютера во включенном состоянии;

– использовать жидкие или аэрозольные чистящие средства для осуществления чистки компьютера; – касаться одновременно каких-либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей (при пользовании электроприборами); – класть посторонние предметы на средства вычислительной техники, а также периферийные устройствам.

Согласно ГОСТ 12.1.019-79, к основным мероприятиям, направленным на ликвидацию причин травматизма от электрического тока относятся[11].

1. Систематический контроль состояния изоляции электропроводов и кабелей;

2. Разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации вычислительной техники и контроль их соблюдения;

3. Соблюдения правил противопожарной безопасности;

4. Своевременное и качественное выполнение работ по проведению плавно-профилактических работ и предупредительных ремонтов.

Пожарная безопасность. Анализ пожароопасности как опасного фактора рассмотрен в разделе 8.4 Безопасность в ЧС.

5.3 Экологическая безопасность

С точки зрения экологической безопасности работа за компьютером не оказывает негативного влияния на окружающую среду.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Одним из наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС является пожар на рабочем месте. Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ утвержден «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. Федеральных законов от 10.07.2012 № 117-ФЗ, 02.07.2013№ 185-ФЗ).

Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся:

– конструктивные и объёмно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению;

– ограничения пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;

– наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения;

– сигнализация и оповещение о пожаре.

В исследуемом помещении обеспечены следующие средства противопожарной защиты:

– «план эвакуации людей при пожаре»;

– памятка о соблюдении правил пожарной безопасности;

– ответственный за пожарную безопасность;

– для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции;

– для локализации небольших загораний помещение оснащено углекислотными огнетушителями (ОУ-8 в количестве 2 шт);

– установлена система автоматической противопожарной сигнализации (датчик-сигнализатор типа ДТП).

Действия в случае возникновения ЧС. При обнаружении пожара работнику необходимо:

– немедленно прекратить работу и вызвать пожарную охрану по телефону «01», сообщив при этом адрес, место возникновения пожара и свою фамилию;

– принять по возможности меры по эвакуации людей и материальных ценностей;

– отключить от сети закрепленное за ним электрооборудование;

– приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;

– сообщить непосредственному или вышестоящему начальнику и оповестить окружающих сотрудников;

– при общем сигнале опасности покинуть здание.

В ходе написания раздела магистерской диссертации «Социальная ответственность» были рассмотрены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности, выявлены и охарактеризованы опасные и вредные факторы, возникающие при выполнении камерального этапа работ, даны рекомендации по минимизации негативного влияния выявленных факторов на здоровье человека. Также, была рассмотрена экологическая безопасность проведения работ и проанализирована такая ЧС, как пожар на рабочем месте.

Стоит отметить, что аудитория, в которой расположено рабочее место соответствует нормам пожарной безопасности. Рекомендации по снижению негативного воздействие вредных и опасных факторов в целом соблюдаются.

ГЛАВА6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

6.1 Технико-экономическое обоснование продолжительности и объемы работ

Данная выпускная квалификационная работа представлена научно-исследовательской работой, во время выполнения которой осуществляется отбор проб хвостов и полыни, обработка результатов на персональном компьютере результатов анализов обработка информации при рекультивации отвалов и набор текста на персональном компьютере, поэтому в данном разделе рассматривается безопасность работы в процессе отбора проб и в компьютерном классе.

Цель работы заключается в оценке рекультивации отвалов и изучении вещественного состава проб хвост, сборе и систематизации информации об изучаемой территории; составление схем, графиков. Отбор и подготовка проб проводилась в 2018 -2019 гг.

Цель данного раздела: проанализировать опасные и вредные факторы при данном виде производственной деятельности и решить вопросы обеспечения защиты от них на основе требований действующих нормативно-технических документов.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности научно-технического исследования, оценка его эффективности, уровня возможных рисков.

Для достижения обозначенной цели необходимо решить следующие задачи:

- оценить коммерческий потенциал и перспективность проведения научного исследования;
- осуществить планирование этапов выполнения исследования;
- рассчитать бюджет проводимого научно-технического исследования;

- произвести оценку социальной и экономической эффективности исследования.

6.2.Предпроектный анализ

Проведенное исследование предполагает использование его данных с целью оценки влияния предприятия горнодобывающей промышленности на компоненты природной среды, в частности оценку качества рекультивации отвалов и изучение минерального состава хвостов.

Отрасль применения: добывающая промышленность.

Основными сегментами данного рынка крупные горнодобывающие предприятия Монголии.

Размер компании оказывающей услуги туристско-рекреационного типа	Режим проведения результатов	
	единично	периодически
крупные		
средние		

Рис. X. Карта сегментирования рынка спроса на результаты исследования

Существует спрос Спрос отсутствует

Из карты сегментирования рынка видно, что при производстве единичного экземпляра системы управления спрос спрос исходит от добывающих предприятий любого размера, что связано с их обязанностью контролировать степень своего влияния в пределах санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения.

6.2.1. Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения. В данной научной работе не используются и не разрабатываются технические решения, работа представлена сугубо

информационным материалом, проводить анализ конкурентных технических решений нецелесообразно.

6.2.2. SWOT-анализ

Для представления общей картины диссертации в данном разделе представлен SWOT-анализ, данное исследование направлено в первую очередь на выявления конкурентно способных преимуществ и детальное понимание недостатков данной специфики работы.

Таблица 6.1

Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: 1. Универсальность применения полученных данных 2. Применение высокоточных методов анализа 3. Наличие опытного научного-руководителя 4.Актуальность проводимого исследования 5. Обширная сфера применения	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: 1. Требует уникального оборудования 2.Отсутствие повсеместного внедрения новой методики 3. Требует тщательного сбора исходных данных 4. Многостадийность методики
Возможности: 1. Большой потенциал применения результатов исследования 2. Большая стоимость конкурентных разработок и сложность их использования	Актуальность разработки, опытный руководитель и методика дает возможность сотрудничать с исследовательскими организациями;	Возможность наличия партнерских отношений с исследовательскими институтами для взаимного использования уникального оборудования;

Угрозы: 1. Отсутствие спроса на новые исследования в данной сфере 3.Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования	Комплексность изучения минимизирует влияния развитой конкуренции в обозначенной сфере	

Выявление соответствия сильных и слабых сторон научно – исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды.

Таблица 6.2

Интерактивная матрица проекта

		Сильные стороны проекта				
Возможности проекта		С1	С2	С3	С4	С5
	В1	+	+	+	+	+
	В2	0	0	+	+	0
	В3	+	-	+	-	-
	В4	0	0	-	+	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и возможности: В1С1С2С3С4С5, В2С3С4, В3С1С3, В4С4С5.

Таблица 6.3

Интерактивная матрица проекта

		Слабые стороны проекта				
Возможности проекта		**Сл1**	**Сл2**	**Сл3**	**Сл4**	**Сл5**
	В1	**+**	**-**	**-**	**0**	**0**
	В2	**0**	**0**	**+**	**-**	**-**
	В3	**-**	**0**	**0**	**-**	**-**
	В4	**0**	**-**	**-**	**-**	**0**

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и возможности: В1Сл1, В2Сл3

Таблица 6.4

Интерактивная матрица проекта

	Сильные стороны проекты					
Угрозы проекта		**С1**	**С2**	**С3**	**С4**	**С5**
	У1	**0**	**-**	**-**	**_**	**+**
	У2	**+**	**+**	**-**	**0**	**+**
	У3	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и угроз: У2С1С2С3.

Таблица 6.5

Интерактивная матрица проекта

	Сильные стороны проекты					
Угрозы проекта		**Сл1**	**Сл2**	**Сл3**	**Сл4**	**Сл5**
	У1	**-**	**0**	**+**	**-**	**-**
	У2	**-**	**+**	**+**	**0**	**0**
	У3	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и угроз: У2Сл2Сл3.

Вывод: заявленная методика имеет большой потенциал, широкий круг потенциальных потребителей, а также возможность высокого спроса у потенциальных потребителей.

6.2. Планирование управления научно-техническим проектом

6.2.1. Иерархическая структура работ проекта

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность

исполнителей. В данном разделе составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования и произведено распределение исполнителей по видам работ.

Иерархическая структура работы включает в себя следующие этапы:

1) Планирование и реализация полевых работ;
2) Планирование и проведение исследований;
3) Сбор и анализ информации;
4) Обработка результатов;
5) Формулировка выводов

Планирование работ

Организационный период. На этапе организационной подготовки устанавливается задача на проведение геоэкологических исследований, для которых подготавливается оборудование, снаряжение, и приборы, которые проверяются на пригодность и точность..

Полевой период. Во время полевого периода производился отбор проб отходов и растительности. Опробование проводится в соответствии с линейно-календарным графиком.

Камеральные работы. Камеральные работы включают в себя пробоподготовку проб ко всем последующим анализам, а также интерпретацию и обработку полученных материалов.

Выполнение геоэкологических работ происходит с помощью специалистов и рабочих.

Для планирования бюджета необходим финансовый план.

Финансирование геоэкологических работ осуществляется поквартально, это удобно и инвестору, и исполнителям, так как первые могут следить за промежуточными результатами, а вторые могут создать необходимые запасы

и планировать выполнение работ и доходы. Итоги финансового и календарного плана включаются в договор с инвестором, который имеет юридическую силу.

Расчет основных расходов физических единиц работ, общую сметную стоимость геоэкологических работ (форма СМ-1), расчет стоимости, с учетом амортизационных отчислений, основных фондов включены в финансовый план.

Перечень этапов работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание исследовательской части работ	Содержание технической части работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Задание	Составление и утверждение задания НИР	Инженер геоэколог
Теоретические исследования.	2	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Проведение теоретических рассчетов,и необходимых исследований	Инженер и наемный рабочий
Обобщение и оценка результатов	3	Оценка и структуризация полученных результатов	Анализ результатов проведенного научного исследования.	Инженерсовместно
Оформление отчета но НИР	4	Составление пояснительной записки	Составление отчета о проделанной работе, с указанием проблематики проводимого исследования, результатов и принятых технических решений.	Инженер

6.2.2. План проекта

В рамках научно-исследовательской работы построен календарный и сетевой графики проекта. линейный график представляется в виде таблицы X

Код работы	Название	Длительность (дней)	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников
1.	Проектно-сметные работы	14	01.06.2018	15.06.2018	
2.	эколого-геохимические работы	25	07.07.2018	01.08.2018	
3.	Нормы длительности проведения маршрутов при эколого-геохимических работах	7	3.08.2018	10.08.2018	
4.	Эколого-геохимические работы биогеохимическим методом	22	19.08.2018	10.09.2018	
5.	Сушка проб или материала исследования	46	12.09.2018	28.09.2018	
6.	Исследование под бинокулярным микроскопом	70	5.10.2018	07.12.2018	
7.	Нейтронная активация	47	4.02.2019	20.03.2019	
8.	Электронно-микроскопическое исследование	5	22.03.2019	27.03.2019	
9.	Рентгеновская дифрактометрия	4	2.04.2019	10.04.2019	
10.	камеральная обработка материалов (с использованием ЭВМ)	45	5.04.2019	15.05.2019	
ИТОГО		285			

Период выполнения работ осуществлялся с июня 2018 года по апрель 2019 года (табл. 1).

Таблица 21 – Календарный план работ

	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Февраль	Март	Апрель
Полевые	+	+	+	+						
Лабораторные	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Камеральные					+	+	+	+	+	+

Полевые работы. Содержание работ представляет собой выбор мест отбора проб хвост привязку пунктов наблюдения, непосредственно отбор проб пробоотборной лопаткой, занесение первоначальных сведений в полевой журнал, маркировку пакетов для проб, этикетирование и их упаковку. Закрепление точек отбора проб хвост производится на карте.

Лабораторные работы. На данном этапе работ отобранные пробы подготавливались к дальнейшему изучению путем просушивания хвост при комнатной температуре, просеивания и истирания.

Визуальное изучение проб хвост проводилось на под бинокулярном микроскопом в лаборатории электронно-оптической диагностики кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета.

Камеральные работы. Камеральная обработка материалов включала сбор и систематизацию информации об изучаемой территории, изучение результатов анализов проб и их систематизация, расчет минеральный состав показателей, оформление полученных данных в виде таблиц, графиков, диаграмм. Выполнялся стандартный комплекс операций камеральной обработки материалов.

Для выполнения работы необходимо определить время на выполнение отдельных видов работ по проекту, спланировать их выполнение и

последовательность, установить продолжительность выполнения работ, которые выполнялись в проекте.

6. 3. Бюджет научного исследования

При планировании бюджета научного исследования должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов планируемых расходов, необходимых для его выполнения.

Таблица 2 - Виды и объемы работ

№	Виды работ	Объем		Условия производства работ
		Ед. изм.	Кол-во	
1	Полевой этап	проба		Отбор проб почв
2	Проведение маршрутов при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения	км		
3	Рентгеноструктурный анализ	проба		- Подготовка проб к анализу (подготовка препарата для рентгеноструктурного анализа с фотографической регистрацией дифракции рентгеновских лучей); - Регистрация дифракции и рентгеновских лучей от исследуемого вещества (получение дифрактограммы для качественного фазового анализа в одном интервале узлов), - Обработка полученных данных (âизуальная расшифровка дебаеграмм по дебаеграммам минералов).

4	Камеральная обработка материалов	проба		

Для расчета затрат времени и труда были использованы нормы, изложенные в ССН-93 выпуск 2 «Геолого-экологические работы». Они представляют собой два параметра:

- норма времени, выраженная на единицу продукции;

-коэффициент к норме.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$\mathbf{N=Q*H_{BP}*K,}$$

где: N - затраты времени, (бригада.смена на м.(ф.н.));

Q - объем работ, (м.(ф.н.));

НВР - норма времени из справочника сметных норм (бригада/смена);

К - коэффициент за ненормализованные условия;

Работы были выполнены одним экологом и одним рабочими 1 категории под руководством эколога.

Используя технический план, в котором указаны все виды и объемы работ, определялись затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах (табл. 3).

Таблица 3 - Расчет затрат и времени труда

№	Вид работ	Объем		Норма времени по ССН (НВР)	Коэф. (К)	Докуме-нт	Итог времени на объем (N)
		Ед. изм.	Кол. (Q)				
1	Проведение маршрутов при геолого-экологических исследованиях территорий хозяйственного освоения	км	20	2,17 на 10 км	1	ССН, вып.2, табл.31, стр.41, ст.4	**4,34 смен**
Итого на Полевой этап 4,34 смен							
2.1	Подготовка проб к анализу (для рентгеноструктурных анализ): Подготовка препарата для рентгеноструктурного анализа с фотографической регистрацией дифракции рентгеновских лучей	проба	5	0,47	1	ССН, вып.7, табл.9.2, стр.151, ст.4	2,82 ч. **= 0,35 смен**
2.2	Регистрация дифракции и рентгеновских лучей от исследуемого вещества (для рентгеноструктурных анализ): Получение дифрактограммы для качественного фазового анализа в одном интервале узлов	проба	6	0,21	1	ССН, вып.7, табл.9.2, стр.152, ст.4	1,26 ч. **= 0,16 смен**
2.3	Обработка полученных данных (для рентгеноструктурных анализ): Визуальная расшифровка дебаеграмм по дебаеграммам минералов	проба	6	0,25	1	ССН, вып.7, табл.9.2, стр.153, ст.4	1,5 ч. **= 0,19 смен**
2.4	Исследования образца (для электронно-микроскопических анализов): Просмотр и фотографирование реплики на электронном микроскопе (включение микроскопа,	проба	5	17	1	ССН - 92, вып.7, табл.13, стр.67, ст.4	86 ч. **= 10,75 смен**

	просмотр реплики, интерпретация изображения, фотографирование выбранного участка						
Итого на лабораторные работы 11.45смен							
3	Камеральная обработка материалов	проба	77	33,7	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр. 3, ст. 3	**28,6 смен**
Итого на камеральные работы: 28,6 смен							
Итого: 44,39 смен							

Рабочее время составило 44,39 смен. В состав рабочей группы входит специалист - эколог и рабочий.

Финансирование геоэкологических работ осуществляется поквартально, это удобно и инвестору, и исполнителям, так как первые могут следить за промежуточными результатами, а вторые могут создать необходимые запасы и планировать выполнение работ и доходы. Итоги финансового и календарного плана включаются в договор с инвестором, который имеет юридическую силу.

Расчет основных расходов физических единиц работ, общую сметную стоимость геоэкологических работ (форма СМ-1), расчет стоимости, с учетом амортизационных отчислений, основных фондов включены в финансовый план.

6.4. Расчет затрат на материалы для научно-исследовательской работы

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периодов) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества (таблица 25).

Таблица 25 - Расход материалов на проведение работ

Наименование и характеристика изделия	**Единица**	**Цена, руб.**	**Норма расхода**	**Сумма, руб.**
Литогеохимические работы				
Журнал регистрационный	шт.	128,00	1	128,00
Карандаш простой	шт.	6,00	1	6,00

Резинка ученическая	шт.	6,00	1	6,00
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт.	2,00	10	20,00
Книжка этикетная	Пачка (300шт.)	22,00	1	22,00
Перчатки латексные нестерильные	шт.	20,00	1	20,00
Лопатка пробоотборная	шт.	58,00	1	58,00
Итого: 260,00				
Лабораторные работы				
Перчатки латексные стерильные	шт.	18,00	1	18,00
Итого: 18,00				
Камеральные работы				
Бумага офисная	пачка (100 л)	165,00	1	165,00
Карандаш простой	шт.	6,00	2	12,00
Резинка ученическая	шт.	6,00	1	6,00
Линейка чертежная	шт.	25,00	1	25,00
Ручка шариковая (без стержня)	шт.	8,00	2	16,00
Стержень для ручки шариковой	шт.	3,00	2	6,00
Итого: 230,00				
Итого всех: 490,00				

6.5. Расчет затрат на оплату труда

Общий расчет сметной стоимости проекта оформляется по типовой форме, его базой служат расходы, связанные с выполнением работ, запланированных по проекту.

На эту базу начисляются проценты, которые обеспечивают организацию и управление работ по проекту, то есть расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия. Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$ЗП=Окл*Т*К,$$

где ЗП - заработная плата (условно),

Окл - оклад по тарифу (р),

Т - отработано дней (дни, часы),

К - коэффициент районный (1,3).

ДЗП=ЗП*7,9%,

где ДЗП - дополнительная заработная плата (%).

ФЗП=ЗП+ДЗП,

где ФЗП - фонд заработной платы (р).

Результаты расчета приведены в таблице 6.

СВ=ФЗП*30%,

где СВ - страховые взносы.

ФОТ=ФЗП+СВ,

где ФОТ - фонд оплаты труда (р).

R=ЗП*3%,

(7) где R - резерв (%).

СПР=ФОТ+М+А+R,

где СПР - стоимость проектно-сметных работ.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5 % от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ – 0,8% суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала – 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %. Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно

Таблица 26 - Расчет заработной платы

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Индекс удорожания	Сумма основных расходов
Основная заработная плата:						
Ведущий специалист	1	чел-см	45,32	539	1,022	24964
Специалист I кат.	1	чел-см	18,96	539	1,022	10444

И Т О Г О:	2		64,28			35408
Дополнительная зарплата	7,9%					2655
И Т О Г О:						38063
И Т О Г О: с р.к.=	1,3					49481
Страховые взносы	30,0%					14844
И Т О Г О:						64325
Материалы, Ктзр=1,0	5,0%					1903
Амортизация	1	смена	64,28	66,22		2649
ИТОГО основных расходов: **68877**						
ИТОГО основных расходов за 4 месяц: 275508,00						

6.6 Расчет амортизационных отчислений

Амортизация - это источник простого и расширенного воспроизводства оборудования. Процесс начисления прекращается по истечении амортизационного периода.

Амортизационные отчисления - это инструмент компенсации полученного износа. Направлены они должны быть на ремонт имеющегося или изготовление нового ОС. Сумма отчислений входит в себестоимость продукции, то есть автоматически переходит в цену Объем амортизационных исчислений определяется исходя из балансовой стоимости основных производственных фондов (табл 27).

Таблица 27 - Расчет амортизационных отчислений

Наименование объекта основных фондов	**Количество**	**Балансовая стоимость, руб**	**Годовая норма амортизации**	**Амортизация, руб**
Оптический электронный микроскоп Leica EZ4D	1	85000	1,5	1275
Сканирующий электронный микроскоп Hitachi S-3400N	1	8000000	1	80

Рентгеновский дифрактометр Bruker D2 Phaser	1	5000000	1	50
Персональный компьютер	1	19000	10	1,9
Итого	1406,9			

6.7. Расчет затрат на подрядные организации

Определялось содержание 28 химических элементов в пробах твердого осадка снега путем инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) в аттестованной ядерно-геохимической лаборатории Международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» отделения геологии ТПУ.

Таблица 28 - Расчет затрат на подрядные работы

№, п/п	**Метод анализа**	**Кол-во проб**	**Стоимость**	**Сумма**
1	ИННА	84	2000	168000
Итого:				168000

6.8. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности научного исследования осуществляется путём расчета интегрального показателя эффективности, который в свою очередь зависит от финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель исследования определяется с помощью формулы:

$$I_{\Phi}^{P} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}$$

где I_{Φ}^{P}– интегральный финансовый показатель исследования и его аналога;

Φ_{pi} – стоимость проводимого исследования и его аналога;

Φ_{max} – максимальная стоимость выполнения исследования (в т.ч. аналоги).

Φ_{P1} – разовые эколого-геохимические исследования;

Φ_{P2} – аналог: геохимический мониторинг (периодические наблюдения).

$Ф_{P1}$ = 275508,69 руб.

$Ф_{P2} = Ф_{max}$ = 280645,99 руб.

$$I_{\Phi 1}^{P} = \frac{\Phi_{P1}}{\Phi_{max}} = \frac{275508{,}69}{280645{,}99} = 0{,}98$$

$$I_{\Phi 2}^{P} = \frac{\Phi_{P2}}{\Phi_{max}} = \frac{280645{,}99}{280645{,}99} = 1$$

Рассчитанное значение интегрального финансового показателя исследования отражает соответствующее численное удешевление его стоимости в разах.

Интегральный показатель ресурсоэффективности **исследования** рассчитывается с помощью формулы:

$$I_{m}^{P} = \sum_{i=1}^{n} a_i \, b_i^p$$

где I_m^P– интегральный показатель ресурсоэффективности для проводимого исследования и его аналога;

a_i – весовой коэффициент проводимого исследования и его аналога;

b_i^p– бальная оценка проводимого исследования и его аналога, устанавливаемая экспертным методом по конкретной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Оценка характеристик вариантов исполнения научного исследования приведена в таблице 2.

Таблица 32 – Оценка характеристик вариантов исполнения научного исследования

№	Критерии		Объект исследования	
		Весовой коэффициент критерия	Эколого-геохимические исследования	Геохимический мониторинг
1	Комплексность исследования	0,2	7	7
2	Применение современных методов анализа	0,2	7	7

3	Достоверность результатов	0,2	7	8
4	Экономическая выгода	0,2	2	2
5	Коммерческая выгода	0,2	1	2
ИТОГО		1	24	26

I_{m1}^{P} = 0,2·7+0,2·7+0,2·7+0,2·2+0,2·1 = 4,8

I_{m2}^{P} = 0,2·7+0,2·7+0,2·8+0,2·2+0,2·2 = 5,2

Интегральный показатель эффективности исследования ($I_{ФИНР}^{P}$) рассчитывается как отношение интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя:

$$I_{ФИНР}^{P} = \frac{I_{m}^{P}}{I_{Ф}^{P}}$$

$$I_{ФИНР1}^{P} = \frac{I_{m1}^{P}}{I_{Ф1}^{P}} = \frac{4{,}8}{0{,}98} = 4{,}7$$

$$I_{ФИНР2}^{P} = \frac{I_{m2}^{P}}{I_{Ф2}^{P}} = \frac{5{,}2}{1} = 5{,}2$$

Сравнение интегрального показателя эффективности проводимого научного исследования и его аналога ($Э_{СР}$) даёт возможность выявить сравнительную эффективность научного исследования (табл.) и выбрать наиболее выгодный вариант из предложенных:

$$Э_{СР} = \frac{I_{ФИНР1}^{P}}{I_{ФИНР2}^{P}} = \frac{4{,}7}{5{,}2} = 0{,}9$$

Таким образом, в данной главе было составлено экономическое обоснование проведенных работ, включающее в себя расчет затрат времени и труда, а также сметы по всем видам проведенных работ, суммирование которых дало представление об общей стоимости исследований. Стоимость работ составила 275508,00 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы был в заключается изучении минерального состава проб хвостохранилища и медно-молибденового концентратов, проведении биогеохимической оценки по данным изучения элементного состава золы полыни, систематизации информации данной территории.

В процессе работы были изучены проанализировать минеральный состав материала хвостохранилища, раздуваемого ветром. Для этого была отобрана объединённая проба и эколого-геохимическая оценка территории месторождения “Эрдэнэт овоо” по данным элементного состава зола полынь Для этого была отобрана 84 проб полынь, на территории хвостохранилища, фабрики и карьера месторождения Эрдэнэт ». Отбор и подготовка проб проводилась в -2018 г.

– в процессе пыления хвостохранилищ в атмосферу поступает большое количество твердых частиц, негативно влияющих на здоровье населения, кроме того, при этом оказывается влияние на различные компоненты природной среды, в том числе на различные компоненты природной среды.

По результатам статистической обработки данных были построены карты-схемы пространственного распределения некоторых элементов, среди которых: As, Ba, Br, Cs, Hf, Rb, Sb, Ta, Tb, Th, U, Yb, Zn

Повышенные содержания цинка отмечены вблизи обогатительной фабрики, максимальные содержания мышьяка – вблизи фабрики и карьера, вблизи хвостохранилища - брома и сурьмы. Вероятно, это связано с процессами переработки горных пород при производстве медного и молибденового концентратов.

Максимально высокие солержания бария отмечены на территории г. Эрденэт в зоне влияния городской ТЭЦ, работающей на угольном топливе.

Содержания Cs, Tb, Ta, Th объясняются приролными факторами, причем содержания Ta, Th могут объясняться геологическими факторами.

Запланированные на территории предприятия «Эрдэнэтин-Овоо» мероприятия необходимы для выявления источников негативного взаимодействия, а также для выявления потенциальных изменений вследствие антигенеративного воздействия. В результате исследования будет также получена информация о состоянии компонентов природной среды.

Анализ состава хвостов показывает, что в них содержится высокая доля рудных минералов. Это связано с технологией обогащения и технической возможности применяемого оборудования для производства медного молибденового концентратов.

Кроме того, в процессе укладки хвостов на хвостохранилище естественная классификация обусловлена разницей в плотности рудных и неметаллических минералов.

В исследованных образцах 100 г хвостов в целом имеют наибольший процент немагнитной фракции (95-98%). Он представлен в основном кварцем, альбитом и мусковитом. Фракция магнита, доля которого входит (2-5%), представлена в основном магнетитом, гематитом и железом, вероятно, материалом диспергатор

В исследованных образцах хвост в 100 г в целом имеет наименьший процент магнитной фракции (2-5%). Он представлен главным образом магнетитом, 36,3%, гематитом 26% и железом, 0,3%, вероятно, материалом дробилки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Б.Лигдэн Эрдэнэт уул уурхайн Баяжуулах уйлдвэр Улаанбатор 1996
2. Базар А, Еркин М. Геологические строение и запасы местрождения, горный журнал №2, Москва 1998.
3. Берлянд М.Е Проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы.
4. Береспевич П.В. Кузьменко П.К. Охрана окружающей среды при эксплуатации хвостохранилищ. Москва, “Недра” 1993.
5. Байгаль орчныг хамгаалах тулувлугуу ий хэрэгжилт.
6. Баяжуулах фабрикийн Байгал орчны чиглэлээр хийсэн ажлын тайлан.
7. Высокоинформативные детекторы: ИСП/МС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://varianinc.ru/vysokoinformativnye-detektory-isp-ms.
8. Грубов В.И. Определить сосудистых растений Монголии, Лепщь Наука 1982.
9. ГОСТ 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация // Система стандартов безопасности труда: сб: межгосударственные стандарты. – М. : Стандартинформ, 2005. – 187 с.
10. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М. : Изд-во стандартов, 2006. – 10 с
11. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Введ. 1989-01-01.
12. ГН 2.1.7.2041-06 Гигиенические нормативы "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 19 января 2006 г.)
13. Д.Энхсайхан Л.Эрдэнэтугс Ц.Солонго Рекультивация отвала рудника открытых работ Улаанбаатар 2015

14. Д.Даш Г.Удвалцэцэг Geoecological issues in Mongolia №10 Улаанбаатар 2014
15. Е.Г. Язиков, Н.В. Барановская, Т.Н. Игнатова. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Томск: Изд-во ТПУ 2009г
16. Крепша Н. В. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы бакалавров и магистров Института природных ресурсов всех направлений высшего образования / Н. В. Крепша. – М. : ИМГРЭ, 2014. – 54 с.
17. Медно молибденовая обогательная фабрика.
18. Отчёт детальной оценки воздействия от производственной деятельности СП. “Эрдэнэт” на окружающую среду.
19. Платонов А.В. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / А.В. Платонов, Е.Н. Филонин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – изд. 2-е, испр. – Нижний Новгород, 2012. – 345 с.
20. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. – СПб.: ДЕАН, 1999. – 320 с.
21. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание, дополненное с исправлениями. Новос – 2014 г.
22. Солонгосын Mih компаний полимер турлийн тоос дарагчийн лабораторийн судалгаа г.Эрдэнэт 2013.
23. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, утв. Постановлением ГКСЭН России 01. 10. 1996 // Аттестация рабочих мест по условиям труда в организациях: рекомендации и нормативные документы / О. С. Ефремова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Альфа-Пресс, 2009. – 637 с. : ил.
24. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. – Введен: 30.06.2003. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 14 с.

25. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. – Введен: 30.06.2003. – М. : Издательство стандартов, 2002. – 14 с.
26. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, утв. Поста-новлением ГКСЭН России 01. 10. 1996 г.
27. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.2: Геолого-экологические работы. – М.: ВИЭМС, 1992. – 292с.
28. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.7– М.: ВИЭМС, 1992. – 360с.
29. Том I Естественно – природное состояние окружающей среды и современный уровень производственной деятельности. СП Эрдэнэт. гУлаанбатар 2000г
30. Том II Оценка воздействий на компонанты окружающей среды от производственной деятельность СП “Эрдэнэт” г. Улаанбатар 2000г.
31. Том III Рекомендация, мероприятие по снижению отрицательных воздействий и план менеджмента, программа монитронга окружающей среды. г. Улаанбаатар 2000г
32. Технологическая инструкция ОФ КОО «Предприятие Эрдэнэт».
33. Требования к геоэкологическим исследованиям и картированию масштаба 1:50 000 – 1:25 000, М., 1990
34. Усан орчны чанарын узуулэлэлт ерунхий шаардлага.
35. Худрийн ил уурхай овоолгы нухун сэргээлт ЭРДЭНЭТ УЙЛДВЭР ХХК 2015.
36. Цагаан тоос[1].орос2.(Отчёт Проведение испытаний по пылеподавлению на хвостовом хозяйстве ОФ в 2014 году КОО «Предприятие Эрдэнэт».

37. Экологийн тайлан. 2013(Отчёт детальной оценки воздействия от производственной деятельности СП. “Эрдэнэт” на окружающую среду.2013)
38. Экологийн тайлан 2014.(Отчёт детальной оценки воздействия от производственной деятельности СП. “Эрдэнэт” на окружающую среду.2014)
39. Экологийн тайлан.2015(Отчёт детальной оценки воздействия от производственной деятельности СП. “Эрдэнэт” на окружающую среду.2015)
40. [Электронный ресурс] http://www.erdenetmc.mn/ru/operation/ecology/ (**КОО "ПРЕДПРИЯТИЕ ЭРДЭНЭТ").**
41. Экология [электронный ресурс] Режим доступа: http://www.geol.vsu.ru/ecology/ForStudents/3Graduate/MEGI/MEGI2.pdf.
42. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.alleng.ru/d/ecol/ecol70.htm .
43. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг. Учебное пособие для вузов.- Томск: Изд-во ТПУ 2003.-336 с.

Приложение А

Раздел 1

Geoecological problems of Erdenet deposit tailings and their appearance in the biogeochemical fields (Mongolia)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2гм71	Батбаатар Бямбасурэн		

Консультант - лингвист Отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гутарева Н.Ю	к.п.н доцент		

1. CHAPTER1 General characteristics of the area

1.1. The geographical and administrative position of the area

Enterprise "Erdenetiyn-Ovoo" It is located 340 km north-west of the capital city of Ulan Bator, 180 km west of Darhan, 60 km north of the center of Bulgan aimak, and 140 km from the state

Figure.1.1. The map of the administrative-territorial structure of the Bulgan aimak [32]

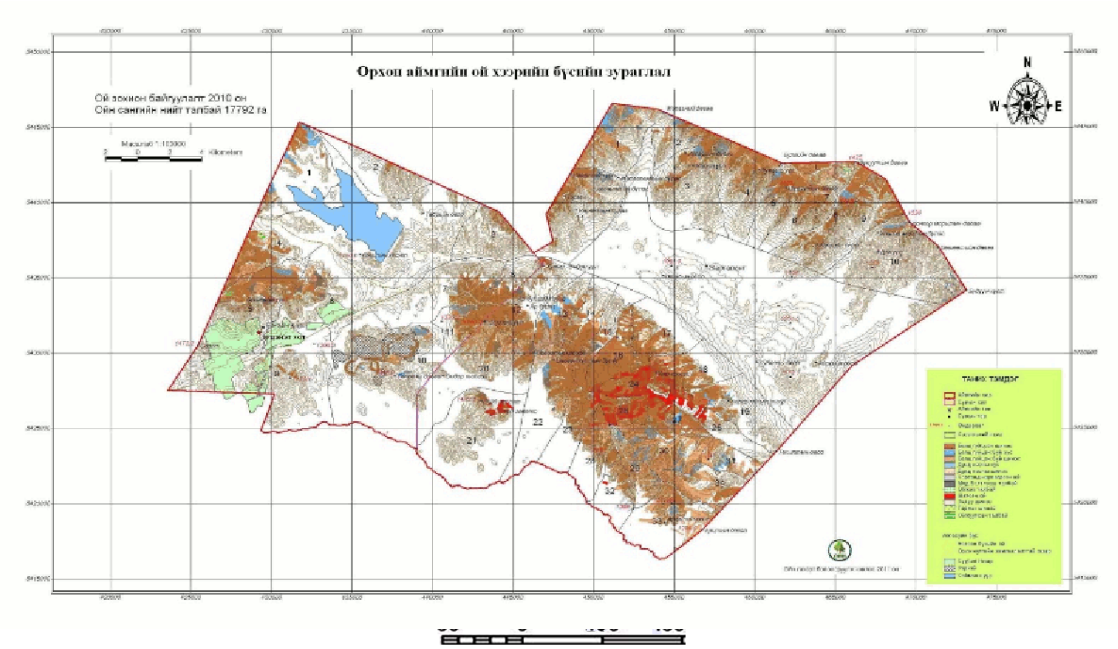


Figure.1.1. The map of the administrative-territorial structure of the Bulgan aimak [32]

As it can be seen from Figure No. 1.4 and No. 1.5, the company holds a fairly high share in the world market. [25]

The company produces the following types of the products and provides the following services:

1. Copper flotation concentrate containing 24-25% of copper in the amount of 450-510 thousand tons per year.

2. Molybdenum flotation concentrate containing 47-50% molybdenum in the amount of more than 2800 tons per year.

3. Machine-building products for various purposes, mainly spare parts and lining elements for mining and processing.

4. Steel, cast iron and non-ferrous castings in the amount of about 5,000 tons per year.

5. Production and supply of heat, steam and water for own consumption and the needs of the city.

6. Construction work and related services.

The main share in the company's products is about 90.5% is copper concentrate, the production of molybdenum concentrate is at the development stage and its share in the total production is insignificant. Auxiliary production is aimed primarily at providing the main production with everything necessary, so the share of income from the sale of its products to the side is very small [1].

1.2. Climatic characteristics of Erdenet

The climate of the region is continental, with a three-month frost-free period, the average January temperature is minus 14-160C, July is plus 15-180C. The average annual temperature is plus 3.2 ° C.

The average annual precipitation for the last 15 years of observations was 370 mm (of which about 85% is in the summer period) with the fluctuations by year from 240 to 600 mm. The average height of the snow cover is 5 cm, the greatest is 25 cm.

The island's permafrost is developed in the area, confined mainly to the forested northern slopes of the hills. The depth of seasonal freezing reaches 5-6 m. The average annual relative humidity of air is 65%.

The direction and strength of the winds depend on the season: the winds are weak in winter, sometimes absent, their variability in direction and strength is characteristic of spring and summer, dust storms are not uncommon [13].

1.3. Relief

The terrain is mid-mountainous, sharply, but not deeply dissected by short and wide valleys of streams and logs. The highest absolute mark of 1249.1 m above sea level is in the central part of the area there are observed man-made relief forms - quarry, extensive dumps of overburden, enrichment tails, covering an area of more than 25 km^2.

During the time of working out, a significant part of the territory assigned to the "Erdenetin-Ovoo", which belongs to the mountain and accumulative type of landscape zones, has been turned into a man-made type. The construction and expansion of the infrastructure of the mining and processing plant led to a complete replacement of the natural landscape with a natural-man-made open pit mine [1].

1.4. Hydrological conditions

The main waterway of northern Mongolia is the Selenga and its largest tributary, the Orkhon, which is about 1,130 km long; it is the longest river in Mongolia. Their basins are divided by the mountain ranges of Bulgan-Khan, Bulgan-Nuru and Burin-Nuru, stretching from the south-west to the northeast, forming the Main Divide. Erdenet city is located in the upper part of the basin. Khangal, which is a tributary of the first order p. Orkhon and consisting of pp. Erdenatie Gol and Zuna Gol. The width of the river valley varies from several hundred meters to 1-2 km. The most extended areas are confined to the mouths of the lateral valleys, and narrowing - to the points of intersection with the spurs of the watershed ridges. The rock formations bordering the river valley are denudated and are characterized by the flat peaks and soft outlines of the slopes.

The river regime of Erdenet's territory has a number of features: first, ice constraint for about half a year, secondly, the river regime's dependence on rainfall, thirdly, strong fluctuations in river flow rates due to uneven precipitation, Fourthly,

significant erosion activity and the absence of the modern accumulative accumulations in erosion areas due to the steep longitudinal profile on most of their flow.

Erdenetiy-Gol - the river in the valley of which Erdenet is located, during half of the city is a dry riverbed in summer and only in the area of the CHP does the current appear as a result of the release of groundwater. The beginning of the river takes 7.5 km west of the mountain Erdenety-Obo, at an altitude of 1320 m, length to the mouth - 17.6 km. The valley has a flat trough-like shape, with a width on the bottom from 100 to 300 m, covered with meadow vegetation and boggy in places. The channel is winding, ranging in width from 1 in the upper reaches to 3–4 m in the middle course and embedded in poorly permeable clay soils, with the exception of a small section in the city where the bed cuts through gravel deposits. 2 km from the mouth of the river. Erdenatie-Gol, on the left, flows into it. Havelin, whose length is 15.5 km, and the catchment area is 61 km2.

The turbidity of the water before the construction of the mine was started as of 1974. It varied from 20–50 to 34,000 g / m3. The highest values were observed in the first half of the warm period, which is associated not so much with spring flood, as with the destruction of the river banks during the thawing period of freezing soils. According to its chemical composition, water is bicarbonate-calcium-sodium with slightly increased mineralization (640-580 mg / l), hard.

Zuna-Gol is the second component of the river. Khangal It has a length of 14.3 km and a total catchment area of 88.3 km2. The valley of the river also has a trough-shaped form and a flat bottom, which reaches a width of 400-500 m in the mouth part, but today this territory has been turned into a tailing dump, and the natural waters of the river can be observed only in the headwaters. A dam was built in the estuary, through which it seeps into the r. Erdenetiy-Gol water plants polluted with Cu, Mo, Ag, Se, Re, U, Th, Mg, Pb, Zn, Sb, Mo, Se, As, Bi, etc.

Turbidity and suspended sediment discharge p. Zun is formed in conditions of low water content, due to its consumption of suspended sediments is small: the rate of flow of suspended sediments is estimated at 1,550 tons / year.

2.1. Geological characteristic

The research area, according to the works of the Czechoslovak expedition, is located within the Early Caledonian structures of the Selengino-Yablonovaya folded system activated in the Paleozoic and Mesozoic []. In tectonic terms, the site is confined to a weakened fault zone of the northwestern orientation, determining the structural position of the ore zone as a whole, which is at the same time sharply complicated by submeridional (north-northeast) and sublatitudinal (east-northeast) faults. Here the ancient (v-Є1) dislocated rocks of the Early Caledonian geosynclinal cycle, represented by the marine sedimentary rocks of predominantly carbonate composition, serve as the fold base of the platform.

The Permian deposits are widely developed in the region (P). Among them, two effusive strata are distinguished - andesitic, dacitic porphyries and their tuffs, liparitic porphyrites (quartz porphyries) and their tuffs, separated by tuffon-sedimentary strata of tuff-conglomerates and tuff sandstones. The Selenga intrusive complex of monzonite-diorite-granosyenite formation is in close spatial connection with the Permian volcanogenic series.

Quaternary sediments (Q) are formed by an almost continuous cover on uneven-vegetation sub-quaternary rocks, except for steep steep slopes of river valleys, ridges and mountain peaks. Among them stand out: alluvial, proluvial, diluvial and eluvial.

The mining center is located in the north-west of the Erdenetsky ore field, which is a narrow transverse structure that is composed of Permian volcanogenic and volcanogenic-sedimentary formations of the Hanui series, permeated with Upper Permian granitoids of the Selenga complex. Its length is about 100 km, width in the northern and southern parts of 50-60 km, in the center about 25 km. Within the boundaries of the city and the Erdenet deposit, the following rock complexes are distributed: amphibolites, amphibole-biotite, biotite, quartz-feldspathic schists, migmatites, which occur in the form of remnants and xenoliths in granitoids, Permian gabbros, and monzodiorites.

In tectonic raised blocks, among the Paleozoic and Meso-Cenozoic formations, gneisses, crystalline schists, quartzites, limestone, marble, quartz porphyries, metamorphic sandstones, amphibolites, etc., are predominantly developed.

The most ancient retinue - shale-gneiss with amphibolites and limestones - is confined to the Khangai, Bayan Undur, Khalganta rivers. Outcrops of Precambrian deposits on the day surface are usually confined to the cores of large anticlinal structures, where these deposits are broken by numerous Caledonian and Hercynian intrusive bodies.

Upper Paleozoic sediments are also common in the studied area, 5 suites are distinguished in their composition. The earliest formed in the middle or upper Carboniferous is a retinue of acidic effusive (tuff, tuff-lava, quartz porphyry), inconsistent with the sediments of the lower Carboniferous and having a base at the base of the basal conglomerates with a thickness of about 10-15 m and thickness of black pyroxene porphyrites 30-50 m.

Among the adverse physical and geological processes, it should be noted that debris, landslides, seismogenic tremors in the mountainous part, which lead to selenium-like outcrops of coarsely detrital material. In the mountainous part and in the areas of distribution of ridges along the logs, there is an intensive removal of material from periodically operating watercourses with the formation of removal cones in the mouth parts. In the places, there are intense erosional incisions, which lead to the formation of small narrow terraces in the valleys of these dens, as well as small waterfalls in the beds with a height of 0.5-1.5 m.

2.2 Characteristics of the object of work

In 1976 the foundation of the processing plant (UF) was laid. In 1978, the first stage was commissioned with a capacity of 4 million tons of ore processing per year. Currently, the plant is expanded and the annual processing capacity is 24 million tons of ore. On average, 450-510 thousand tons of copper concentrate are produced annually in the form of sold products. Concentration plant main production plant with a technological scheme, providing crushing of ore, grinding, flotation, filtration,

drying and shipment of commodity copper and molybdenum concentrates. The processing plant consists of the following departments and areas: crushing and transporting, semi-self-grinding body, grinding flotation, filter drying, reagent, tailing facilities, repair of mineral processing equipment and lifting mechanisms and economic part. Ore preparation is carried out by two technological lines. The first, with a capacity of 18-19 million tons of ore per year, provides for its three-stage crushing in cone crushers, screening, then two-stage grinding of ore in ball mills to 60 - 65% according to the class of 0.074 mm. In the course of the reconstruction of the crushing department, a reduction in the size of the crushed product was achieved from 20–22 mm to 14.2 mm. The second technological line for ore preparation (self-grinding body) is equipped with a jaw crusher, two self-grinding mills with a drum volume of 140 m and two ball mills of the second grinding stage, MSC 5.5 x 6.5. In the first stage, balls with a diameter of 100–120 mm are loaded into the mills in an amount of 10–12% of the drum volume. The product of this line is crushed to 65% by class - 0.074 mm ore, which is directed by gravity hydrotransport to the main building to the flotation section.

3.3. Analysis of the material composition of the tail samples

The author has made an attempt to analyze the mineral composition of the tailings material, inflated by the wind. For this, a combined sample was taken.

Planned on the territory of the enterprise "Erdenetiyn-Ovoo" are necessary to identify the sources of negative impact, as well as to identify possible changes due to anthropogenic impact. As a result of the research, the information on the state of the environmental components will also be obtained.

The Analysis of the composition of the tail sediment shows that they contain a high proportion of ore minerals. This is due to the level of enrichment technology and the technical capabilities of the equipment used for the production of copper molybdenum concentrate.

In addition, in the process of laying tailings in a tailing dump by hydrotransport, a natural classification occurs due to the difference in the densities of ore and non-metallic minerals.

In the studied samples, the tail of 100 g as a whole accounts for the largest percentage of the non-magnetic fraction (95-98%). It is represented mainly by quartz, albite and muscovite. The magnetic fraction, which accounts for (2-5%) is represented mainly by magnetite, hematite and iron, is probably the material of crushers.

Table 3.1 - The material composition of the tail samples

In the studied samples, the tail of 100 g as a whole accounts for the largest percentage of the non-magnetic fraction (95-98%). It is represented mainly by quartz (33.9%), albite (34.4%) and muscovite (18.9%)

Tail dust shows 76% of the particles are <80 μm and up to 30% is estimated to be <10 μm in size and at wind speeds of over 5.4 m / s are carried away in the form of dust. through the respiratory organs. And after deposition on the surface of the earth they pollute the soil of the plants as a secondary source of pollution