

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

Школа Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки Геология месторождений стратегических металлов
 Отделение школы (НОЦ) Отделение геологии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Геологическое строение и проект поисково-оценочных работ на участке №3 Южно-Мойынтинской золоторудной площади (Северное Прибалхашье)

УДК 553.411:550.8(574)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ71	Рашидов Магжан Рашидулы		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Домаренко В.А.	К.Г.-М.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Криницына З.В.	К.Т.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Языков Е.Г.	Д.Г.-М.Н.		

Томск – 2019 г.

Планируемые результаты обучения (ООП 05.04.01)

Геология

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
Р1	Выпускник готов применять глубокие базовые и специальные естественнонаучные и профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач обеспечения минерально-сырьевой базы и рационального природопользования
Р2	Выпускник способен производить подсчет запасов и оценку ресурсов, провести поиск и подбор максимально рентабельных технологий добычи, схем вскрытия руды на месторождениях, осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений нефти и газа. Способен, выполнять моделирование для оценки достоверности запасов и выбора кондиционных параметров, разработать ТЭО кондиций для участков выборочной детализации.
Р3	Выпускник способен осуществлять поиски и разведку месторождений твердых полезных ископаемых; организовать и провести сбор, анализ и обобщение фондовых геологических, геохимических, геофизических и других данных, разрабатывать прогнозно-поисковые модели различных геолого-промышленных типов месторождений, формулировать задачи геологических и разведочных работ.
Р4	Может совершенствовать существующие и разрабатывать новые методы и методики исследования вещества, проведения ГРП, технико-технологические решения, вести поиск новых технологий добычи и переработки руд и углеводородного сырья. Может самостоятельно выполнять лабораторные и экспериментальные геолого-геофизические и минералого-геохимические исследования с использованием современных компьютерных технологий.
<i>Общекультурные компетенции</i>	
Р5	Обладает высоким уровнем стремления показать высокие результаты, готовностью взять на себя дополнительную ответственность; Проявляет оптимизм. Задумывается о том, что выходит за рамки ситуации и др.
Р6	Способен отказаться от традиционных подходов, генерировать новые идеи и подходы. Способен найти новые возможности развития в неопределенных ситуациях и др.
Р7	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
Р8	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональном коллективе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в геологоразведочной сфере.
Р9	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.

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

Школа Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) Геология месторождений стратегических металлов

Отделение школы (НОЦ) Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

_____ Языков Е.Г.
 (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
2ЛМ71	Рашидову Магжану Рашидулы

Тема работы:

Геологическое строение и проект поисково-оценочных работ на участке №3 Южно-Мойынтинской золоторудной площади.	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	11.02.2019 г., 1060/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Фондовые материалы, результаты ранее проведенных поисковых работ на участке, база данных по ранее пройденным горным выработкам
--	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(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).</i>	Общие сведения о золотоносности участка работ; характеристика геологического строения объекта; обоснование методики проектируемых геологоразведочных работ.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Приложение Б Геологическая карта контрактной территории с условными обозначениями (Масштаб 1:200 000) Приложение В Фрагмент карты тектонического районирования Центрального Казахстана (Масштаб 1:5 000 000) Приложение Г Геологический разрез по профилю III
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент	Криницына З.В.
Социальная ответственность	Мезенцева И.Л.
Иностранный язык	Уткина А.Н.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Домаренко В.А.	К.Г.-М.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ71	Рашидов Магжан Рашидулы		

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 05.04.01 Геология месторождений стратегических металлов

Уровень образования магистратура

Отделение школы Отделение геологии

Период выполнения (осенний / 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:	30.05.2019 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела
10.03.19г.	Геология Южно-Мойшинской золоторудной площади	
20.03.19г.	Поисково-оценочные работы на участке №3	
10.05.19г.	Методика и объемы проектируемых работ на участке №3	
25.05.19г.	Финансовый менеджмент	
21.05.19г.	Социальная ответственность	

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Домаренко В.А.	к.г.-м.н.		

Консультант по ФМ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Криницына З.В.	к.т.н		

Консультант по СО

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООТД	Мезенцева И.Л			

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Язиков Е.Г.	д.г.-м.н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
2ЛМ71	Рашидову Магжану Рашидулы

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	05.04.01 «Геология»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет сметных затрат при проведении поисково-оценочных работ на участке №3 Южно-Мойынтинской золоторудной площади (Северное Прибалхашье)
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	ССН-92, Выпуск.7; Методика ВПСН; СНОР-93, Выпуск, 7
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговый кодекс РК

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	Оценка перспективности проведения поисково-оценочных работ на участке №3
2. Разработка устава научно-технического проекта	Разработка этапов исследования
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Составление сметной стоимости по проведению поисково-оценочных работ
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Составление сметы затрат, формирование бюджета для проведения геологических работ на участке

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Криницына Зоя Васильевна	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ71	Рашидов Магжан Рашидулы		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2ЛМ71	Рашидову Магжану Рашидулы

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	магистратура	Направление/специальность	05.04.01 «Геология»

Тема ВКР:

Геологическое строение и проект поисково-оценочных работ на участке №3 Южно-Мойынтинской золоторудной площади (Северное Прибалхашье)

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Обработка информации на персональном компьютере (обработка результатов анализов, построение графического материала, набор текста). Рабочее место расположено в 530 аудитории 20 корпуса НИ ТПУ. В кабинете предусмотрено 10 индивидуальных рабочих мест. Каждое рабочее место представляет из себя: компьютерный стол, компьютер, рабочее кресло и полочки для литературы. Естественное и искусственное освещение.
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.	- Обеспечение безопасности на рабочем месте; Средства индивидуальной защиты; - Режим труда и отдыха при работе с ПЭВМ. (СанПин 2.2.2/2.4.1340-03, СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03, СанПин 2.6.1.2523-09);
2. Производственная безопасность: 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.	<i>1. Вредные факторы:</i> - Освещенность рабочей зоны; - Микроклимат в помещении; - Степень нервно-эмоционального напряжения; - Монотонность труда; - Шум; - ЭМИ; - Ионизирующее излучение; <i>2. Опасные факторы:</i> - Электрический ток; - Короткое замыкание; - Статическое электричество;
3. Экологическая безопасность:	- Правила утилизации оргтехники (компьютеры и комплектующие, МФУ);

	- Правила утилизации люминесцентных ламп; - Правила утилизации макулатуры;
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Существует ряд действий в случае возникновения пожара и мер по ликвидации его последствий. Помещение оборудовано следующим средствами пожаротушения: порошковый огнетушитель (объемом не менее 3 литров), асбестовое полотно (кошма), датчиками задымленности и планом эвакуации.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООТД	Мезенцева И.Л.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ71	Рашидов Магжан Рашидулы		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа магистра содержит 160 стр., 10 рис., 14 табл., 56 источников.

Объектом исследования является: участок №3 на Южно-Мойынтинской золоторудной площади.

Цель работы – полный сбор и анализ материалов геолого-геофизической изученности территории с оцифровкой материалов, а также созданием базы данных с таблицами данных опробования, инклинометрии, изучение геологического строения и разработка проекта поисково-оценочных работ на участке №3.

В процессе исследования проводилось комплексное изучение фондовых отчетов, интерпретация геофизических и геохимических данных.

Актуальность исследований обусловлена неплохими результатами ранее проведенных ГРР работ на всей площади и недостаточной его изученностью.

Основные результаты и новизна. В результате проведенных работ уточнено геологическое строение описываемой площади и получена оценка золотоносных кварцево–жильных зон, выявленных на данной площади в пределах участка №3. Подсчет ресурсов и запасов по категории С₂-Р₁.

Степень внедрения. Результаты могут быть использованы при уточнении геологического строения участка и проведения ГРР в будущем.

Область применения золотодобывающая промышленность, пополнение минерально-сырьевой базы Республики Казахстан.

Оглавление

	Введение	12
1	Обзор литературы на территории Южно-Мойынтинской золоторудной площади	13
	1.1 Географо-экономическая характеристика района работ	13
	1.2 Обзор, анализ, качество и оценка ранее проведенных геолого-геофизических работ	16
2	Геологическая часть	27
	2.1 Геологическая характеристика района	27
	2.2 Стратиграфия	27
	2.3 Интрузивные образования	50
	2.4 Геотектоническое строение района	57
	2.5 Полезные ископаемые	63
	2.6 Гидрогеологическая характеристика	63
	2.7 Геофизическая характеристика	69
	2.8 История геологического развития	73
	2.8.1 Прямые поисковые признаки и геологические предпосылки для поисков месторождений благородных металлов на изучаемой территории	74
	2.9 Характеристика геологического строения участка №3	87
3	Методика и объемы проектируемых работ	93
	3.1 Методика проектируемых работ	93
	3.2 Составление проекта, его утверждение, согласование	94
	3.3 Подготовительный период и предполевая подготовка	95
	3.4 Полевые работы	95
	3.4.1 Топогеодезические работы	95
	3.4.2 Поисково-съёмочные работы	96
	3.4.3 Площадные геохимические поиски	96
	3.5 Геофизические работы	100
	3.6 Горнопроходческие работы	101
	3.6.1 Проходка канав	101
	3.6.2 Буровые работы	105
	3.7 Опробование	109
	3.7.1 Бороздовое опробование	109
	3.7.2 Керновое опробование	110
	3.7.3 Технологическое опробование	111
	3.8 Лабораторные работы	112
	3.8.1 Обработка проб	112

	3.8.2 Аналитические работы	113
	3.9 Камеральные работы	115
	3.9.1 Ожидаемые результаты	116
4	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	117
	4.1 Расчетная часть	117
	4.2 Общая стоимость работ	123
5	Социальная ответственность	124
	5.1 Производственная безопасность	124
	5.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	125
	5.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	133
	5.2 Экологическая безопасность	135
	5.3 Защита в чрезвычайных ситуациях	137
	5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	139
	5.4.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства	140
	5.4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	141
	Заключение	143
	Список литературы	144
	Приложение А	150
	Приложение Б	158
	Приложение В	159
	Приложение Г	160

Введение

Участок №3 находится в пределах дайкового пояса северо-восточного простирания, прорывающего граниты Балхашского комплекса верхнедевонского возраста. В контурах участка №3 выделены три зоны метасоматического окварцевания в лейкократовых гранитах верхнего девона. Повышенной золотоносностью отмечаются зоны №1, №2 и №3, которые рекомендуются для дальнейшего изучения. Содержание золота изменяется от 0,01 до 0,6г/т. Для окончательной оценки участка результаты предшествующих работ рекомендуют проверку его на глубину поисковыми скважинами.

Подавляющая часть площади участка около 80% сложена верхнедевонскими гранитами. На юге они перекрываются чехлом рыхлых отложений. В северной части площади среди верхнедевонских гранитоидов в тектонически опущенном блоке сохраняются метаморфизованные отложения кембрия и вулканические образования нижнее–среднего девона (кайдаульская свита), прерванные небольшим массивом среднекаменноугольных граносиенит-порфиров.

Основная цель работ – получение необходимого и достаточного объема фактических данных для отнесения рудного объекта к вероятно промышленно значимым. Выбранная методика проведения проектируемых работ предопределяется анализом результатов предшественников при проведении поисковых работ на изучаемой площади.

Основной задачей в ходе написания магистерской диссертации были проведены оценка изучаемых площадей на выявление золоторудных объектов и определение коммерческой ценности имеющихся рудопроявлений на участке №3 с подсчетом прогнозных ресурсов и запасов. По результатам определения прогнозных ресурсов производится оценка предполагаемого промышленного значения исследуемого рудопроявления.

1 Обзор литературы на территории Южно-Мойынтинской золоторудной площади

1.1 Географо-экономическая характеристика района работ

По административному делению Южно-Мойынтинская площадь относится к Актогайскому району Карагандинской области Республики Казахстан. Районный центр город Актогай (рисунок 1.1).

К западу в 5-9 км от западного контура площади работ проходит транскозахстанская железная дорога Астана-Шу, к северу в 8-20 км от северного контура площади работ проходит железная дорога Мойынты - Балхаш. К востоку от площади проложена асфальтированная дорога Алматы-Астана. Вдоль железных дорог расположены линии электропередач.

Население сосредоточено лишь вдоль железных дорог на станциях Мойынты, Каражынгыл, Весна, Шешенкара, Сарыкум, Кокдомбак разъезде Бирюк. Население занято, в основном, обслуживанием железных дорог. Основным близлежащим промышленным центром является город Балхаш. Здесь находится один из крупнейших в стране Балхашский горно-металлургический комбинат, работающий на базе рудников Коунрад и Саяк. Полеводство в районе отсутствует. Местное население занимается скотоводством для своих нужд.

Географически рассматриваемая территория принадлежит к холмистой части Центрального Казахстана и характеризуется развитием мелкосопочного рельефа, относительное превышение которого изменяется в пределах 50-100 м.

Рельеф характеризуется полого наклоненным на юго-восток мелкосопочником к озеру Балхаш. Наивысшие абсолютные отметки площади работ расположены в северо-западной части площади до 529,3 м (гора Кызылкабырга), в южной части площади высоты понижаются до 444,5м. Уровень воды озера с неизвестным названием в северной части площади работ отмечен на отметке 464,5м.

Современная гидрогеологическая сеть на площади работ выражена очень слабо. Все реки имеют поверхностный водоток лишь в период весеннего снеготаяния.

Климат района имеет резко выраженный пустынно-континентальный характер, с сухим жарким летом, холодной малоснежной зимой и сильными ветрами. Годовая амплитуда колебаний температуры составляет 80°, причем максимальная температура июля достигает +43°C, а минимальная – февраля - 40°C. Среднегодовая температура колеблется от +5,4°C до 8,2°C. За год выпадает 120-193мм осадков, преимущественно в зимнее время.

Почвы в районе очень бедные и маломощные, имеют прерывистое распространение, приуроченных, в основном, к межсопочным понижениям и сорово-дефляционным впадинам. Они представлены бурыми пустынно-степными типами. Мощность их от нескольких сантиметров до 0,5-1,0м.

Растительность отражает засушливость климата и представлена, главным образом, пустынно-полудревесным типом-боялыч, полынь; пустынно-однолетней растительностью и болотно-луговым типом - камыш, рогоза.

Животный мир тесно связан с природными условиями края и историей его формирования. Характерными представителями степной фауны являются: антилопа-сайгак; из грызунов - суслик, тушканчик, мышевидные грызуны; хищники - волки, лисицы, степной хорь; из птиц - степные орлы, беркуты, бульдуруки, утки, чайки; пресмыкающиеся - змеи (гадюки, удавчики, ужи), ящерицы; насекомые – скорпионы, фаланги, землеройки, богомолы, комары.

Обеспечение геологоразведочных работ квалифицированными инженерно-техническими кадрами и специалистами рабочих профессий, возможно, осуществлять из городов Алматы, Караганды, Балхаша и близлежащих поселков.

Каких-либо геологических, исторических, культурных и других памятников, заповедников и заказников на площади участка не имеется.

В целом, несмотря на неблагоприятные климатические условия, район имеет положительные экономические предпосылки: наличие железных и

близость асфальтированных дорог, высоковольтных линий электропередач, озера Балхаш, рек Мойынты и Карабулак.

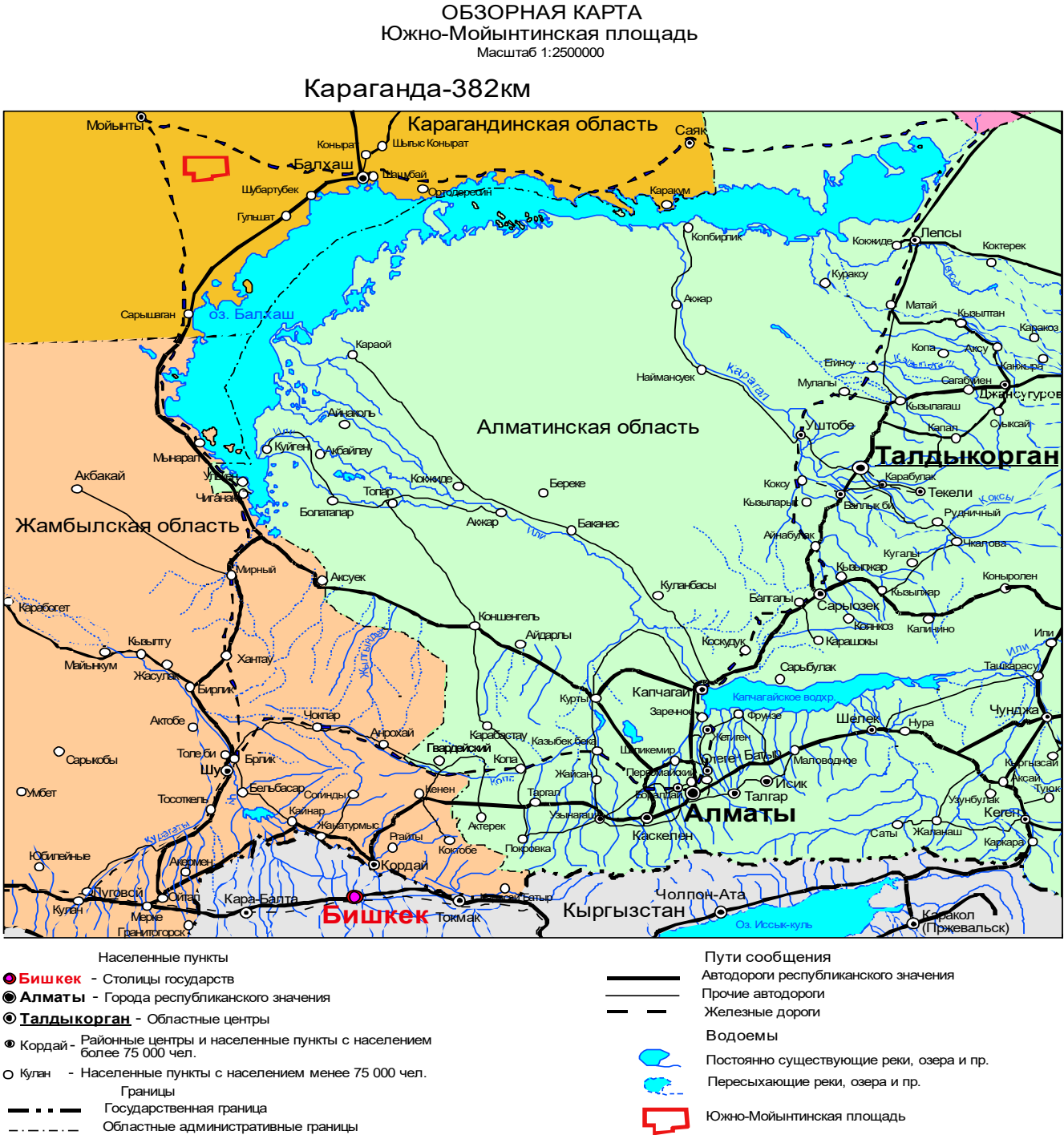


Рисунок 1.1 - Обзорная карта района работ

1.2 Обзор, анализ, качество и оценка ранее проведенных геолого-геофизических работ

Территория Северного Прибалхашья, насыщенная рудопроявлениями и месторождениями различных полезных ископаемых привлекала внимание исследователей с конца XIX века и до настоящего времени. До нас дошли обрывочные сведения о работах в этом районе Романовского Г. Л. (1902 г.); Шеффера Б. Ф. (1910-1912 гг.), Аносова А. А. (1961 г.); Козырева А. А. (1920 г.) и других.

Систематическое изучение геологии Прибалхашья началось, главным образом, после открытия Русаковым М. П. медного месторождения Коунрад. Последовавшее вскоре промышленное освоение Коунрадского месторождения и открытие месторождений Барлы, Саяк, Каратас и других стимулировало геологические исследования в этом регионе. В своих работах Русаков М. П. (1933–1934г.г.) на основании изучения геологического строения района составил сводку по полезным ископаемым Прибалхашья и наметил основные перспективные поисковые площади.

В 1930-1939г.г. большую исследовательскую работу по изучению вторичных кварцитов, с которыми связывались медные рудопроявления района, проводят Наковник Н. И., Марков А. И., Мышковец С. Ф., Асташенко Н. М.. В результате этих работ Наковник Н. И. разработал классификацию вторичных кварцитов.

Вопрос о тектонике и геологическом развитии Северного Прибалхашья неоднократно рассматривался Касиным Н. Т. (1934-41 гг.); (1950-52 гг.).

Кроме специальных тематических работ, в тридцатых годах XX века отделом Прибалхашстроя в районе проводятся поисково-съёмочные работы масштаба 1:200000 (Кириченко Т. И., 1933-1935 гг.). В конце тридцатых годов ряд исследователей (Шлыгин Е. Д., Сергиевский В. М., Раховский А. Б.) пришли к заключению о широком развитии в Прибалхашье верхнепалеозойских вулканогенных пород. Однако в те годы не имелось достаточно фактического материала для обоснования этого вывода.

В 1937г. в связи с проектированием железной дороги Моинты - Шу была заснята в масштабе 1:200000 значительная территория вдоль будущей магистрали. Результаты работ были обобщены Репкиной А. Е..

С 1938г. начинается среднемасштабное картирование Северного Прибалхашья. В 1938 году Куликов П. А. проводит поиски масштаба 1:100000. Среди эффузивных образований района им выделяются как девонские, так и среднекаменноугольные породы.

В 1941г. Борецким Б. И. была составлена геологическая карта 1:500000 масштаба. Эффузивные образования района на этой карте отнесены к нижнему девону. В 1942–54г.г. Гамалей М. Б. составляет по этому району гидрогеологическую карту.

В послевоенное время, изучением района занимается Беспалов В.Ф. В 1953г. он составил сводный отчет по Северному Прибалхашью, в котором отметил широкое развитие верхнепалеозойских эффузивов, относимых ранее большинством геологов к девону.

Площадные радиометрические исследования территории Северо-Западного Прибалхашья были осуществлены в 1949–50г.г. аэропоисковыми партиями специализированной экспедиции под руководством Салова М. Л. и Гнездовской З. А., которыми была выполнена аэрогамма-съемка в масштабе 1:50000 с детализацией в масштабе 1:25000.

В 1953–55г.г. под руководством Салова М. Л. и Гнездовской З. А. аэрогамма – поиски проводятся в Прибалхашье повторно. Как и в первом, так и во втором случаях перспективных площадей для постановки более детальных поисков выявлено не было.

С 1952г. на площади района проводятся планомерные геолого-съемочные работы масштаба 1:200000, которые осуществляются силами Южно-Казахстанского и Центрально-Казахстанского геологических управлений.

Ведущими геологами при проведении геологических съемок на площади работ Конырсорской ГРП являются Николаенко Б. А. (1961г.) и Гаек О. М.

(1964г.). Работы сопровождались радиометрическими исследованиями. Результаты массовых поисков в эти годы оказались отрицательными.

С 1955г. начинается исследование района специализированными организациями. С открытием аномалии "Дружное" аэропартией ФГФЭ в районе проводятся площадные аэропоисковые работы масштаба (1:25000) в 1956г.. Крупномасштабные аэропоиски (1:25000) в северной части района выполняет партия Казахского геофизического треста под руководством Козлова.

Одновременно с этими работами более детальные аэроисследования масштаба 1:10000 проводятся в пределах вновь выявленной кергетасской тектонической зоны, сопровождающейся наземной проверкой выявленных аномалий. На аномалиях, выявленных при аэропоисковых работах силами ревизионного отряда Агадырской ГРЭ, была проведена автогамма-съемка масштаба 1:10000.

В связи с открытием месторождений Кокзабай и Каратас (1956г.) в районе получили широкий размах поисково-геофизические исследования, сопровождающиеся радиометрическими работами.

В этот период на площади каратасского рудного поля был выявлен ряд аномальных зон и участков, которые впоследствии оказались непромышленными.

Несколько позже, с 1960г. район Северо-Западного Прибалхашья начинает покрываться геологическими кондиционными съемками масштаба 1:50000, которые выполняет большой коллектив геологов Балхашской ГРЭ, Балхашской ГФЭ, ЮКГУ, КПСЭ, МГРИ. В настоящее время площадь работ полностью заснята в масштабе 1: 50000. На ней в разные годы работали: Балута О. Е., Бейсенов Ш. К., Транхин М. С., Гренков Г. Т., Трошенко А. Р., Калинин Л. С., Николаев А. А., Попов В. С., Сериков Л. И. и другие. Были также составлены радиометрические карты с оценкой известных и вновь выявленных аномалий и рекомендациями по дальнейшему изучению площадей в отношении поисков месторождений урана. Аэропоисковых объектов в процессе этих работ не выявлено. В 1963г. в отчете Горского А. В. и Ситникова А. П. были сведены

все данные по поискам урана в Гульшад – Каратасском рудном районе за все предыдущие годы.

В 1964г. Колесник А. П. при проведении геологической съемки масштаба 1:10000 повторно свел имеющиеся материалы по площади Каратасского рудного узла.

В 1962-64г.г. ревизионным отрядом Прибалхашской ГРП проведена оценка выявленных аномалий – Киевское аномальное поле, Сокуркой, Томиртас, Маяк, Кристалл и другие. Аномалии получили отрицательную оценку.

В эти же годы Прибалхашской ГРП были проведены поисково-съемочные работы масштаба 1:10000 на участках Таргыл и Сокуркой. Перспективных аномалий при этом не выявлено.

В 1965–66г.г. при проведении поисково-съемочных работ Бирекской ГРП Балхашской ГРЭ выявлена аномалия Шабагон, по площади которой выполнен большой объем горных и буровых работ. В результате работ оценка была отрицательной.

Значительный вклад в разработку теоретических вопросов о геологии и полезных ископаемых Северного Прибалхашья внесли сотрудники ИГН Казахской ССР Газизова К. С., Щерба Н. Г. и Большаков Н. И., сотрудники других геологических организаций: Бахтеев М. К., Трифонов В. Г., работавших в этом районе в пятидесятые и шестидесятые годы двадцатого столетия. В этот же период в районе разворачиваются детальные поисковые и разведочные работы на выявленных рудопроявлениях и месторождениях.

В 1951-1958г.г. проводится разведка полиметаллического месторождения Гульшад и его рудного поля (Ситько А. Т., Горский А. В. и другие).

С 1957г. начинается оценка месторождения Каратас. Позже детальные работы ведутся в пределах поисковых участков Коскудук (1957г.), Сарапан (1959г.); Новалы (1959г.), Кокзабой (1961г.), Весна (1964г.), Мыстобе (1964г.), Каражингил (1970г.) и других, на которых работают геологи Балхашской ГРЭ и ГФЭ.

В то же время геологическое обеспечение поисковых работ нельзя признать достаточным. Карты многих поисковых участков отличаются схематичностью и не соответствуют масштабу.

Недостаточно полно изучалась минералогия оклорудных пород, факторы литологического и структурного контроля. Отсутствие четких поисковых критериев привело к тому, что многие участки (Актас, Саргуль, Западный и другие) после первоначального изучения ревизировались дважды и трижды.

Работы на золото в районе были начаты в 1963г. В 1963-1964г.г. оцениваются в масштабе 1:10000 рудопроявления Мыстобе и Сарыоба (Федоров В.С., Джангильдин). Оба участка в то время получают отрицательную оценку.

В 1964–1967г.г. Гражданцев Н. Т. проводит тематические исследования по выявлению закономерностей размещения золоторудных объектов на территории Северного Прибалхашья. В 1966г. Гражданцевым Н. Г. (Каз. ИМС) на отбракованном ранее золоторудном проявлении Мыстобе были зафиксированы высокие содержания золота до 327,7г/т. В процессе этих работ им подтверждается богатая золотая минерализация на участке Мыстобе, что приводит в дальнейшем к возобновлению работ на этом объекте. Несколькими годами позднее, в 1971г. Громов и Калинин Л. С. (БКГГЭ) установили, что практически во всех пробах, отобранных на данном объекте в 1962г. во время его оценки, содержание золота по пробирному анализу было занижено в 2-130 раз. Полученные данные позволили возобновить на рудопроявлении Мыстобе детальные поисково-оценочные работы.

В 1970–71г.г. Калинин Л. С. проводятся редакционные работы масштаба 1:50000, при проведении которых им было выявлено рудопроявление золота Конырсор. Рудопроявление представляет собой серию протяженных (до 1,5км) и относительно мощных (2-10м) кварцевых жил с содержанием золота от 0,01 до 6,0г/т. Рудопроявления Конырсор и Алтыnguль переданы для оценки Конырсорской партии.

В соответствии проекту работ, утвержденному протоколом НТС ЦКГУ от 14 декабря 1971г. Конырсорская партия БКГГЭ приступила к проведению поисковых и поисково-оценочных работ на рудопрооявлениях Мыстобе и Конырсор, а также на поисковых участках 1-6, находящихся на площади Кызыл - Эспинского антиклинория.

Обоснование для выполнения указанных работ послужили результаты геологических исследований, проводимые на территории Северного Прибалхашья сотрудниками Каз. ИМСа и БКГГЭ.

В 1969-1970г.г. в результате проведения поисков золота с помощью вертолета (Ефименко В. А., БКГГЭ) на площади Тасарал – Кызыл - Эспинского антиклинория наметились два поля сгущения точек золотой минерализации: №8; №9, подлежащих опoискованию. В контурах этих полей наиболее перспективные точки золотой минерализации 6к, 745а, 746а, 779а, 645а, 646 выбраны для оценки. В проект работ они вошли в качестве поисковых участков 1 – 6.

В семидесятых годах на площади непосредственно рудного поля Мыстобе и его окрестностях проводили работы Керегетасская и Северо – Балхашская партии БКГГЭ. Положительных результатов при этом не получено.

За годы, прошедшие после завершения геологической съемки масштаба 1:50000 и 1:200000, на территории проведены тематические работы, посвященные общим и частным вопросам геологии Прибалхашья. В результате этих работ появились важные новые данные.

Геофизическая изученность

До пятидесятих годов геофизические работы на площади Северного Прибалхашья носили случайный характер и проводились на низком техническом уровне без указания точности работ.

Планомерные геофизические исследования, в качественно новом исполнении на площади работ Конырсорской партии начинаются с 1955г..

В 1955–1956г.г. Западным геофизическим трестом в районе проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200000. Одновременно с этим Катбарская партия Агадырской геофизической экспедиции провела комплекс наземных исследований масштаба 1:50000, а Мойынтинская партия той же экспедиции выполнила большой объем крупномасштабных металлометрических работ. Площадь листа L-43-40 покрыта металлометрией (сеть 500x50м) и магниторазведкой (сеть 1000x100м) масштаба 1:50000. В результате проведенных в 1955-56г.г. металлометрических и магнитных съемок на территории листа выделены многочисленные ореолы рассеяния меди, цинка, свинца, молибдена и также геофизические аномалии.

В течении 1953-57г.г. Агадырская геофизическая экспедиция провела гравиметрическую съемку масштаба 1:500000 на значительной площади юго-востока Центрального Казахстана, в том числе в пределах северной части листа L-43-VIII (Миллер, Моисеенко и другие, САГТ, 1953-1957г.г.).

Съемка проведена по маршрутам, с расстоянием между ними от 5 до 20км, шаг съемки 2км. Наблюдения проведены гравиметром СН-3. Среднеквадратическая ошибка аномалий достигла 1,3-17мгл. Карты наблюдательного поля построены в относительном уровне в масштабе 1:500000 с сечением 5мгл. В 1959г. съемка проведена к абсолютному уровню (Розенблант и другие 1960г.).

В 1958г. на листе L-43-VIII проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000 (Беневоленский, Миллер и другие, КАЗГТ, 1958г.).

Сеть съемки неравномерная 3-8x2км. Наблюдения проведены гравиметром СН-3. Среднеквадратическая ошибка аномалии составила 0,53мгл. Карты представлены в масштабе 1:200000 с сечением изоаномал 2мгл.

К настоящему времени значительная часть района покрыта комплексом металлометрии и магниторазведки в масштабе 1:50000. По древним и современным долинам рек, с целью поиска пресных вод поставлены электроразведочные работы методом ВЭЗ, частично КЭП и СП. Исполнителями проведенных исследований являлись: Жуков М. И., Конebaев Т. К., Тайчинов М. Г., Бобрищев Н. А., Голев В. Н., Балута О. Е., Науменко В. В. и другие.

Кроме того, в 1963-1965г.г. партиями Агадырской и Балхашской ГФЭ проведены гравиметровые съемки 1:50000 масштаба (Матрицкий А. В., Мурашкин А. В., Борщевский А. Ф.).

В 1955-57г.г. значительная часть площади Северного Прибалхашья, в том числе и частично район работ, покрыт аэромагнитной съемкой масштаба 1:20000, которая выполнялась силами Западного геофизического треста (Воробьев Я. Г., Завьялов Л. И.). Расстояние между маршрутами составляло 2км, высота полета 250-300м, прибор АЭМ-49. Сведений о точности нет. По результатам работ построены карты изодинам магнитного поля листов L-43-VIII и IX. В 1963г. листы L-43-40,41 покрыты аэромагнитной съемкой масштаба 1:25000.

Начиная с 1954г. и по 1964г. на площади района проводится аэромагнитная съемка масштаба 1:25000, которую выполняют различные организации.

Эти работы выполняются партиями Волковской экспедиции в 1955г. (АСГМ-25, высота 50-100м), Агадырской ГФЭ (Козлов В. Н. и другие, прибор АСГМ – 25, высота 50-100м); аэромагнитные исследования выполнены Южно-Казахстанской геофизической экспедицией прибором АСГ-46 при высоте полетов 50 -⁺20м (Симоненко А. Д., Югин В. В., 1964г.).

В 1962-65г.г. площадь района была покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:200000 экспедициями Казахского геофизического треста (Чеботок К., Шнейдер И. Ю. и другие).

Помимо перечисленных работ на территории Северного Прибалхашья в пятидесятые – шестидесятые годы двадцатого столетия проведена серия геофизических исследований научно – производственного характера, имеющее прямое отношение к району работ.

В 1958г. тематическая экспедиция Казгеофизтреста провела ряд маршрутов для выяснения характера имевшихся геохимических аномалий. В результате обобщения всех материалов в 1959г. Гольденберг У. С. составил геолого-тектоническую схему района.

В 1958г. и в 1960г. Кронидов И. Н. и Кумпан А. С. публикуют работы, содержащие интерпретацию имеющихся геофизических материалов по Прибалхашью.

Геохимическими, геофизическими, геологическими работами на территории района выявлено большое количество ореолов рассеяние металлов, геофизических аномалий и проявлений полезных ископаемых, на которых проведены и проводятся работы в настоящее время.

За период 1954–1970г.г. в районе выявлен и оценен ряд крупных рудопроявлений и месторождений (Кокзабой, Каратас, Восточный Каратас, Каратас молибденовый, Мыншукур, Скорпион, Бирюк и другие).

Установлено существование крупных зон тектономагматической активизации, перспективных для поисков полезных ископаемых (Каратасская, Сымбыльская, Керегетасская). При помощи геофизических методов получены данные о глубинном строении района.

В 1968-69г.г. гравиметрическая съемка масштаба 1:50000 проведена на площади листа L-43-40-А (Москалев, Калинин, БГФЭ, 1970г.), в 1972г. на площади листа L-43-40-Б (Мурашкин, Калинин, БКГГЭ, 1973г.). Съемка проводилась по сети 500х500м. Среднеквадратические ошибки определения аномалий составили 0,15 – 0.17мгл. Карты составлены с сечением изоаномал 0,5мгл. Результаты съемки использованы при построении структурно-тектонических схем.

В 1972-73г.г. в районе проводит исследования Керегетасская ГФП БКГГЭ под руководством Голева В. Н..

В 1975г. листы L-43-40-,41 покрыты аэромагнитной съемкой масштаба 1:25000 (Волковская экспедиция, 1975г.).

Данные магниторазведки традиционно используются для картирования магнитных пород среди немагнитных. В строении магнитного поля, в основном, отразились метаморфизм и магматизм района. Магнитные признаки искомого оруденения весьма ограничены и косвенные: считается более благоприятным для рудолокализации сложное повышенное поле, как

отразившее проявление таких процессов как метасоматоз, скарнирование, ороговикование.

На контрактной территории изучены и рекомендованы для дальнейших поисковых работ следующие объекты: Участки №3,4 и Кызылкабырга.

Обоснованием для постановки поисковых работ на всех перечисленных площадях послужили результаты ускоренных поисков золота на территории Северного Прибалхашья в 1969-1970г.г. (Зейлик Б. С. Ефименко В. А. - БКГГЭ).

В этот период была выявлена серия точек с повышенной золотой минерализацией, в том числе точки №ба, бк, которые были выбраны в качестве поисковых объектов.

В течение 1972–1973г.г. на всех перечисленных участках было проведено детальное картирование масштаба 1:25000–1:10000. Все кварцевые жилы и зоны гидротермального изменения, обнаруженные в маршрутах, были опробованы точечными пробами, а наиболее интересные из них прослежены по простирацию канавами.

В результате проведенных работ уточнено геологическое строение каждой из описываемых площадей и получена оценка всех золотоносных кварцево–жильных зон, выявленных на этих площадях.

Поисковые маршруты проводились в крест простираания основных геологических структур, с непременным прослеживанием и опробованием зон по простираанию. Расстояние между профилями маршрутов 100–200м, расстояние между точками в профилях 50–250м.

При оценке золотоносных жил и зон расстояние между канавами составляло 50– 60м, в наиболее интересных местах и сложных участках – 25–30м.

Для выполнения полевого задания в отчетный период были выполнены следующие виды и объемы работ:

Таблица 1.1 - Виды и объемы выполненных работ

Виды работ	Единица измерения	Объем
Участок №3		
Поисковые маршруты	п. км	150
Проходка канав	м ³	190
Отбор точечных проб	проб	373
Отбор бороздовых проб	проб	584

2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Геологическая характеристика района

Район проектируемых работ находится в пределах трех крупных тектонических структур Северного Прибалхашья – Токраусского синклинория, Кызыл – Эспинского антиклинория и Западно - Балхашского синклинория. Район характеризуется сложным складчато–глыбовым строением. Участки развития интенсивно - дислоцированных нижнепалеозойских толщ сочетаются на его площади с обширными полями умерено сжатых толщ девонского и каменноугольного возраста.

Стратифицированные толщи инъецированы многочисленными интрузиями, преимущественно гранитоидного состава. Первичное залегание пород нарушено сложной системой различно - ориентированных региональных и мелкоамплитудных разломов, которые обуславливают мозаичный геологический облик данной территории.

2.2 Стратиграфия

Стратифицированные образования территории района работ разнообразны по составу, генезису и метаморфизму. Они относятся к рифейской подгруппе, палеозойской и кайнозойской группам. Рифей представлен морскими осадочно-вулканогенными, терригенными и карбонатными толщами, в различной степени метаморфизованными. Палеозойские толщи формировались как в морских условиях (терригенные, кремнистые, карбонатные породы), так и в континентальных (преимущественно вулканиты). Кайнозойские породы представляют различные по составу и генезису континентальные рыхлые отложения сравнительно малой мощности.

Рифей

В рифее выделяются два стратифицированных комплекса: нижний, отнесенный к рифею нерасчлененный и верхний, вендского возраста. Первый имеет сложный состав и отличается неравномерно проявленным

метаморфизмом, второй объединяет, главным образом, карбонатные отложения, образовавшиеся в субплатформенных условиях и не претерпевшие значительного изменения. Комплексы разделены поверхностью структурного несогласия. По совокупности выходов рифейских пород выделяется крупная региональная структура – Тасарал -Кызыл-Эспинский (Новалы-Кызыл-Эспинский) антиклинорий.

Рифей нерасчлененный

Древнейшие на территории района работ породы обнажаются в полосе шириной 10-14 км, протягивающейся в близмеридиональном направлении (листы L-43-40-А, Б). Полоса эта соответствует осевой части Тасарал-Кызыл-Эспинского антиклинория. Западнее рифейские породы слагают ряд небольших тектонических блоков, изолированных друг от друга более молодыми образованиями. В целом площадь выходов рифея превышает 350км².

Главнейшей особенностью нерасчлененного рифея, в сравнении с более молодыми образованиями, является метаморфизм, проявленный весьма неравномерно. Можно различить два типа метаморфизма: региональный, затронувший все без исключения рифейские породы, и происходивший без изменения их химического состава, и локальный, выражающийся в более или менее глубокой метасоматической переработке исходных пород.

На рассматриваемой территории относительно слабо метаморфизованные рифейские породы по литологическому признаку разделены на две толщи: нижнюю, в составе которой преобладают порфиroidы и их метаморфические производные, и верхнюю, преимущественно кварцито-сланцевую.

Площади распространения рифея выделяются на магнитных картах отрицательным магнитным полем несколько изрезанного характера, что (изрезанность), по-видимому, является следствием неравномерного метаморфизма различных первичных пород.

Интенсивность отрицательного магнитного поля, характеризующего полосу рифейских пород, протягивающихся в субмеридиональном направлении

вдоль восточной рамки листов L-43-40-B и – А, а также прослеживаемую на западной половине листа L-43-40-Б, изменяется от 0 до -400 гамм.

Спокойный характер его нарушается у западной границы распространения рифейских пород на листе L-43-40-А, где полоска локальных повышений магнитного поля фиксирует рой даек рифейского возраста. На листах L-43-40-А, Б, где простирание пород близкое к меридиональному, изолинии слабой изрезанности магнитного поля ориентированы также близ-меридионально. На листах L-43-40-А, Б распространены породы гранитного состава ($\rho = 2,60-2,64 \text{ г/см}^3$).

Нижняя толща (R^a)

Толща обнажается в четырех километрах юго-восточнее горы Кызылкабырга (L-43-40-А), восточнее и северо-восточнее горы Саргалдык (L-43-40-Б). Участки развития толщи имеют выровненный слабо расчлененный рельеф, однообразие которого нарушается невысокими гривами высотой до 5м.

Низы толщи неизвестны. Нигде не удалось достоверно определить стратиграфическое положение одной толщи относительно другой.

Наиболее распространены среди пород нижней толщи порфиритоиды и кварц-амфиболовые, кварц-плагиоклаз-амфиболовые сланцы. Среди этих темно-зеленых и темно-серых пород, очень плохо обнаженных, встречаются горизонты и пачки карбонатных пород, кварцитов, реже метаморфизованных яшмоидов. Количественные соотношения пород изменчивы.

В районе горы Саргалдык кварц-амфиболовые сланцы (апопорфиритовые) чередуются с пачками мраморов. Юго-восточнее горы Кинерсу и горы Кызылкабырга среди порфиритоидов залегают только пласты кварцитов.

Отдельные горизонты и пачки карбонатных пород имеют мощность от нескольких метров до 400м и протяженность до 13,5км. Преимущественная окраска этих пород белая и светло-серая; разности, затронутые метаморфогенным минералообразованием, окрашены в зеленовато-серые и фисташковые тона.

Кварциты слагают отдельные пласты и горизонты мощностью до 20м, выступающие в рельефе невысокими гривами протяженностью от нескольких десятков метров до 1км. Окраска пород серая с буроватым и желтоватым оттенками, светло-серая, реже лиловая до фиолетовой. Сложение от тонкозернистого до крупнозернистого, в зависимости от степени перекристаллизации.

Метаморфизованные яшмовидные породы – темно-серые, до черных, тонкополосчатые или однородные, с плитчатой отдельностью, нередко имеющие микроскладчатую и пloidчатую текстуру.

Верхняя толща (R^b)

Верхняя толща рифея обнажается на трех небольших по площади участках юго-восточнее горы Кинерсу (L-43-40-A). Толща сложена кварцево-сланцевыми сланцами, среди которых залегают горизонты кварцитов и мраморов. В разрезе толщи, составленном в районе горы Кинерсу Бейсеновым Ш. К. (1964), из общей мощности отложений 890м сланцы составляют 730м, кварциты 77м и доломитовые мраморы – 83м. Имея в виду, что толща плохо обнажена и по ней развита кора выветривания, разрез позволяет только приблизительно судить о её составе и условиях залегания.

Кварциты и мраморы верхней толщи аналогичны таковым, охарактеризованным в нижней толще.

Кварцево-сланцевые сланцы - бурые с зеленоватым оттенком, буровато – серые и серые тонкозернистые филлитовидные породы с отчетливой параллельной текстурой, с шелковистым блеском поверхности рассланцевания, состоящие из кварца (25-50%) и слюд: мусковита, хлорита, иногда биотита.

Гранитоидные породы. Многие исследователи на геологических картах рассматриваемой территории среди докембрийских (или условно кембрийских) пород гранитоидного состава выделяли гнейсы, мигматиты и граниты Мыншукурского массива. Установлены постепенные переходы от гранитоидов к зеленым сланцами от гранитоидов к карбонатным породам, метасоматическое замещение доломитов апокарбонатными метасоматитами кварц-пироксен-

плагноклазового состава. Состав метасоматитов совершенно необычен для контактного метаморфизма. Апокарбонатные метасоматиты представляют породы зеленовато-серой окраски, мелко - и среднезернистого сложения. Наряду с апопорфировыми метасоматическими породами, которым присущи типичные признаки пород метаморфических (текстуры замещения, полосчатость, гранобластовая структура, резкие изменения состава и т. п.), на рассматриваемой территории довольно широко распространены амфибол-плагноклазовые породы, однородные, имеющие массивную текстуру и равномернокристаллическое сложение.

Гранитизированные породы гранитного состава (гранитоиды) наиболее распространены среди рифейских образований. По внешнему облику гранитоиды довольно разнообразные.

Венд (V)

Вендский комплекс разделен на две свиты: капальскую и басагинскую. Стратотипы этих свит известны в Атасу–Мойынтинском антиклинории. Стратотипы капальской свиты (былкылдакской по Пупышеву Н. А.) могут считаться разрезом, охарактеризованным Вознесенским В. Д. (1966г., 1971г.) в районе гор Капал (L-43-14) и северо-восточнее станции Киик (L-43-15).

Капальская свита (V_{кр})

Свита обнажается в центральной части листа L-43-40-Б, севернее и восточнее отметки 485,0м и юго-восточнее горы Саргалдык. Свита обнажена плохо. Юго-восточнее горы Саргалдык основание свиты представлено серыми, желтовато-серыми (палевыми) мраморированными доломитами. Они перекрывают породы неразделенного рифея. В центральной части листа L-43-40-Б, в 3,5км восточнее тригопункта 483,0м низы свиты характеризуются такой последовательностью:

- черные тонкослоистые ороговикованные алевролиты - 95м;
- серые и светло-серые мергелистые доломиты - 55м;

-желтовато-серые, зеленовато-серые кварцевые тонкозернистые песчаники, массивные и слоистые, в отдельных прослоях скарированные более 100м.

Полных разрезов капальской свиты на территории района нет, поэтому мощность её определена очень приблизительно. Грошенко А. Р. (1963г.) определяет мощность свиты равной 1000м.

Басагинская свита (Vbs)

Басагинская свита залегает согласно на капальской. Свита сложена почти исключительно доломитами; другие породы имеют в ней ограниченное распространение. В нижней части свиты встречаются очень характерные разности -онколитовые (микрофитолитовые, оолитовые) доломиты, в верхней части их нет. По этому признаку свита делится на две подсвиты: нижнюю и верхнюю. При малой площади выходов на отдельных участках часто нет возможности определить, к какой подсвите относятся обнажающиеся карбонатные породы, так как и в той и в другой есть одинаковые разности. В этих случаях на геологической карте показана басагинская свита нерасчлененная.

Карбонатные породы венда, практически не магнитные и обладают плотностью $\rho = 10 \times 10^{-6}$ ед. СГС; $\mu = 2,78 \text{ г/см}^3$. Хорошо выделяются на картах физических полей, особенно на картах наблюденного гравитационного поля. На магнитной карте в местах распространения вендских пород прослежено относительно спокойное магнитное поле интенсивностью от -100гамм до +100гамм. Магнитное поле осложнено отдельными локальными положительными аномалиями интенсивностью до 500-800гамм размером до 1км в поперечнике. Магнитное поле обусловлено внедрением штоков диоритов ($\rho = 1200 \times 10^{-6}$ ед. СГС), а также скарированием карбонатных пород.

Нижняя подсвита (Vbs₁)

Площадь развития подсвиты имеет сравнительно хорошую, но неравномерную обнаженность: скальные выходы чередуются с широкими закрытыми участками.

В подсвите преобладают доломиты серой и светло-серой окраски. Текстура их массивная и неясно слоистая. Сложение пелитоморфное и мелкокристаллическое. Светлоокрашенные доломиты чередуются с пачками темно-серых и черных доломитов.

Верхняя подсвита (Vbs₂)

Верхняя подсвита басагинской свиты согласно залегает на нижней и с размывом перекрыта кызылжарской и чажагайской свитами. Подсвита соответствует доломитовой толще нижнего ордовика по Грошенко А. Р. (1963г.) и абылхайрской и мойынтинской свитам по Пупышеву Н. А. (Боровиков, 1975г.). В свите преобладают серые и светло-серые массивные и грубо-слоистые мраморированные доломиты с прослоями, линзами и стяжениями желтовато-серых, серых и черных кремней. Редко встречаются тонкослоистые серые доломиты. В верхних частях подсвиты выделяется пачка черных тонкослоистых кремнистых доломитов мощностью 100-200м.

Палеозойская группа

Палеозойские отложения территории района работ сходны по литологическому составу, условиям осадконакопления и комплексам фауны с одновозрастными образованиями Атасу-Мойынтинского водораздела. Последние подробно описаны в работах Альперовича Е. В., Вознесенского В. Д., Пупышева Н. А. Особенно очевидным стало это сходство после исследований Пупышева Н. А., Заикановой В. С. и Зайчкиной А. В. в Сарыкумском районе в 1974-75г.г.

Кембрийская система (I)

В современном эрозионном срезе они сохраняются в виде разобщенных останцев, на площади Кызыл–Эспинского антиклинория, в тектонических блоках.

Кембрийский разрез сложен прибрежно–морскими терригенными образованиями, кварцевыми песчаниками, слабо полосчатыми кварцито–песчаниками, алевролитами и кварц–серицитовыми сланцами. Повсеместно породы интенсивно метаморфизованы и собраны в крутопадающие линейные

складки, нарушены многочисленными разрывными нарушениями. Мощность кембрийских отложений в пределах Кызыл – Эспинского антиклинория изменяется от 600 до 2000м.

Кембрийский возраст толщи определяется на основании её залегания под отложениями ордовика и по сопоставлению с кварцито–песчаниками, развитыми на смежных территориях, где их возраст подтвержден фауной.

Кызылжарская свита ($\{_2-O_1kz\}$)

Свита обнажается в 3,5км северо-восточнее станции Сарыкум и в 1,8км северо-восточнее рудопроявления Жамантас. В районе станции Сарыкум свита налегает на доломиты венда, с вышележащими породами контакты её тектонические.

Породы представлены переслаиванием серых углисто-глинистых сланцев и серых мелкозернистых углистых известняков мощностью до 40м; бурыми разнозернистыми песчаниками, гравелитами и мелкогалечными конгломератами мощностью до 10м; красно-бурыми массивными и неясно слоистыми песчаниками мощностью до 30м. Мощность свиты при её моноклиальном залегании (угол падения 40°) составит 150м. На проектируемой площади свита не установлена.

Ордовикская система (O)

Нерасчлененные ордовикские отложения выделяются в южной и восточной части Кызыл - Эспинского антиклинория, где в большинстве случаев они сохранились в виде останцев кровли среди широкораспространенных гранитоидных интрузии.

Описываемые отложения залегают несогласно на породах кембрия и несогласно перекрываются горными породами силура. Состав ордовикской толщи однообразен: она сложена доломитизированными известняками от грязно белой до темно серой окраски. Под воздействием интрузии известняки мраморированы и окварцованы, а на отдельных участках превращены в гранит–эпидотовые и магнетитовые скарны.

В разрезе ордовика первостепенную роль играют массивные и тонкослойные доломитизированные известняки; подчиненное значение имеют оолитовые разности, еще реже встречаются зеленовато серые до черных тонкослоистые алевролиты.

По данным Грошенко А. Р., мощность ордовикских отложений в районе достигает 2000м.

Описываемые породы относятся к ордовикской системе условно, на основании сопоставления со сходными по стратиграфическому положению и вещественному составу карбонатными толщами в районе реки Чажагай, где по данным Пупышева Н. А. и Альперовича У. В. собраны трилобиты, характеризующие нижний - средний отделы ордовика.

Чажагайская свита ($O_2[']$)

Чажагайская свита залегает на размытой поверхности доломитов верхней части вендского комплекса. Размыв глубокий. Размыву подверглась и кызылжарская свита.

Литологический состав свиты очень однороден. Она сложена только переслаивающимися черными и бурыми кремнистыми пелитами и серыми глинисто-кремнистыми сланцами. Мощность прослоев пелитов 1-5см, сланцев – 0,5-3см. Структура кремнистых пород криптокристаллическая.

Мощность свиты, определенная по карте, достигает 250м.

Разрезы свиты не составлялись вследствие недостаточной обнаженности, однородности состава и развития сложной мелкой складчатости.

Шундинская свита ($O_2[n]$)

Свита обнажается в 4-5км восточнее и в 5км южнее станции Сарыкум, а также севернее и северо-восточнее рудопроявления Жамантас. Шундинская свита тесно связана с чажагайской свитой и залегает на ней согласно.

Свита сложена серыми, голубовато – серыми массивными, грубо слоистыми и комковатыми известняками.

Наибольшая мощность, определенная по карте, достигает 500м.

Силурийская система

Нижний отдел

Лландоверийский ярус (S_1ln)

Силурийские отложения пользуются в районе довольно ограниченным распространением. Они встречаются в западной и восточной частях Кызыл-Эспинского антиклинория, где сглаживают крылья мелких антиклинальных складок или образуют небольшие по площади тектонические блоки.

Вулканогенно-осадочные напластования силура трансгрессивно, с разрывом, местами с базальными конгломератами в основании, ложатся на отложения ордовика и несогласно перекрываются породами девонской и каменноугольной системами. Породы обычно интенсивно метаморфизованы, окварцованы, эпидотизированы, хлоритизированы, местами ороговикованы и окварцованы. В составе пород встречаются конгломераты полосчатые кремнисто-глинистые сланцы, мелкозернистые полимиктовые и грауваковые песчаники, алевролиты, известняки. Среди осадочной толщи отмечаются горизонты порфиритов и туфов кислого состава.

Лландоверийский возраст описываемых отложений устанавливается по собранной в них (Борисяк М. А., Ковалевский О.Н.) фауной брахиопод и кораллов.

Лландоверийский ярус обнажается в Западно-Балхашском синклинории (лист L-43-40-А).

Общая мощность лландоверийского яруса (Николаенко Б. А. 1970г.) достигает 1500м.

Полоса силурийских пород, протягивающаяся вдоль западной границы листа L-43-40-А, практически не магнитна ($\alpha=15 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС). Обладает повышенной плотностью ($\alpha=2.69 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС), отличается слабо отрицательным магнитным полем интенсивностью -200-400 гамм спокойного характера, положительными гравитационными аномалиями интенсивностью до 14-15мгЛ или до 2-5мгЛ на картах остаточных аномалий.

Силур здесь имеет малую мощность и содержит кислые вулканиты, имеющие пониженную плотность. Незначительная плотность пород силура

косвенно подтверждается контактовыми изменениями (ороговикование, скарнирование), а также выходами на поверхность девонских интрузий.

Нижний отдел

Венлокский ярус

Верхний отдел

Лудловский ярус (S_{1-2v-l_d})

Нерасчлененные отложения венлокского и лудловского ярусов имеют весьма ограниченное распространение. Выделяются они исключительно в западной части района, главным образом, на юго-западе.

В большинстве случаев отложения венлокского и лудловского ярусов встречены в тектонических блоках, или в виде останцев кровли среди интрузии и не имеют взаимоотношений с подстилающими и перекрывающими толщами. Они представлены полосчатыми известняками и известково-углистыми сланцами, скарнированными известняками, ороговикованными песчаниками. В верхах разреза появляются изверженные породы кислого и основного состава.

Общая мощность по разрезу 380м.

Отнесение описанных отложений к венлокскому и лудловскому ярусам в значительной степени условно и основывается на их стратиграфическом наложении и на сопоставлении с песчано-сланцево-известняковой толщей, развитой в районе Кызыл-Эспе, где Борисяк М. А. и Коваленским О. П. определена фауна, характеризующая венлокский и лудловский ярусы.

Девонская система

Девонские континентальные, преимущественно вулканогенные образования выделены в Западно – Балхашском синклинории. Девон представлен нижним и средним отделами, а также живет – франскими образованиями.

Нижний отдел (D_1)

Нижний девон обнажается в юго-западной части листа L-43-40-Б. Он разделен на две толщи: нижнюю: конгломерат - песчаниковую; и верхнюю: порфиритовую.

Нижняя толща (D^a_1) на левом берегу реки Мойынты восточнее горы Темиржал с крупным несогласием залегает на рифейских гранитах. Распространена она и западнее горы Темиржал. Толща плохо обнажена, и разрезы её не составлены. Сложена толща мелко - и средне галечными конгломератами, гравелитами, разнотермными и конгломеративными песчаниками. Редко встречаются алевролиты. В низах толщи преобладают гравелиты и конгломераты, в верхах – песчаники.

Верхняя толща (D^b_1) обнажается в юго-западной части листа L-43-40-B, где она залегает согласно на нижней толще. Верхняя толща сложена темными зелено- серыми афировыми и мелкопорфировыми андезитовыми порфиритами.

Девонская система

Средний отдел (D_2)

Средний девон обнажается на севере листа L-43-40-A. На левом берегу реки Мойынты, в 5км севернее горы Темиржал, средний девон перекрывает верхнюю толщу нижнего девона.

Среднедевонские образования однообразны по составу и облику. Это липаритовые туфы и игнимбриты кристалло – и литокристаллокластические, зеленовато-серые, коричневато–серые, серые и темно-серые (ороговикованные разности).

Липаритовые туфы среднего девона обладают средней плотностью 2,60-2,61г/м³. В гравитационном поле выделяются отрицательными аномалиями интенсивностью до -3мгл или до -1мгл на картах остаточных аномалий в северной части листа.

Девонская система

Средний и верхний отделы,

живетский и франский ярусы (D_{gv-fr})

Породы пользуются в районе ограниченным распространением. Условно к ним отнесены карбонатно-терригенные отложения, несогласно перекрывающие нижележащие породы. Они обнажаются на правом берегу реки Мойынты (L-43-40-B) и в районе горы Конурбель (L-43-40-A).

Западнее горы Конурбель живут–франские породы с базальными конгломератами налегают на гряды кызыл - эспинского комплекса.

В их составе преобладают туфогенные песчанистые, песчано-сланцевые и песчанико - конгломератовые отложения, в верхах разреза появляются горизонты известняков.

Стратиграфически выше конгломераты сменяются лиловыми и коричневыми туфами липаритового состава, обладающие плотностью $2,59 \text{ г/м}^3$ и магнитной восприимчивостью 20×10^{-6} ед. СГС. Налегая на граниты с идентичными физическими свойствами, они не меняют картину отрицательных магнитного и гравитационного полей над гранитами девона.

Общая мощность отложений в районе около 300м, возраст пород документирован фауной брахиопод.

Каменноугольная система

Нижний отдел

Турнейский ярус (C_{1t})

К турнейскому ярусу условно относится эффузивно-пирокластическая толща, развитая на небольших площадях в полосе сочленения Текрауского синклинория и Кызыл–Эспинского антиклинория. Здесь она представлена андезитовыми и андезитодацитовыми порфиритами и их туфами с прослоями флюидалных лав липаритового состава и единичными линзами мелитоморфных известняков.

Совершенно иной тип разреза наблюдается в западной части района. На площади Западно - Балхашского синклинория в составе турнейских отложений преобладают песчаники, конгломераты, мергели и известняки, суммарная мощность которых составляет 300-350м.

Возрастные границы толщи турнейского яруса определяется по стратиграфическому положению в общем разрезе района.

Каменноугольная система

Визейский ярус

Нижний подъярус (C_{1v1})

Породы визейского яруса встречаются, главным образом, в пределах Западно - Балхашского синклинория, где они выполняют совместно с отложениями турнейского яруса ряд мелких брахисинклинальных складок.

Визейские отложения залегают несогласно на всех нижележащих образованиях от ордовика до турнейского яруса включительно, часто с горизонтом базальных конгломератов в основании. Нижневизейские отложения широко распространены в центральной и ограничено – в северо-восточной части территории. На большей части площади своего распространения нижний визе перекрыт рыхлыми кайнозойскими отложениями: он обнажается, главным образом, по периферии Сарыкумского поднятия, где резко несогласно перекрывает вендский комплекс.

Фациально визейские образования представляют собой осадки мелкого моря и лагун, формирование которых сопровождалось вулканической деятельностью.

Разрез составлен по элювию. Мощность пород около 935м.

Вулканиды в основании нижнего визе прослеживаются и на восточном склоне Сарыкумского поднятия, где они представлены тонко флюидальными липаритовыми порфирами, с агатовыми или красными кремнями в миндалинах.

Осадочная часть разреза нижневизейского подъяруса отличается разнообразием пород. В ней представлены конгломераты (от валунных до мелкогалечных), гравелиты, песчаники (от грубозернистых до тонкозернистых), алевролиты, кремневые алевролиты, (пепловые туфы, аргиллиты, органогенные известняки).

Нижневизейские отложения отмечаются на магнитных картах спокойным магнитным полем интенсивностью от +100 до -100гамм.

Визейский возраст описываемой толщи подтверждается многочисленными находками фауны.

Каменноугольная система

Каркаралинская свита (C₁kr)

Эффузивно-пирокластические образования каркаралинской свиты в виде небольших покровов встречены в восточной части района, на площади Кызыл - Эспинского антиклинория и Токрауского синклинория. Здесь они без видимого несогласия ложатся на отложения визейского яруса.

Представлена она монотонными серыми липаритовыми туфами с обилием кристаллокластов полевых шпатов, хлоритизированной роговой обманки, биотита, кварца. Встречаются литокластические разности. Обломки пород в них сложены темными вулканитами кислого и среднего состава.

Основная масса туфов скрытозернистая пепловая, текстура массивная.

Мощность разреза свиты в районе составляет 1000м.

Каменноугольная система

Калмакэмельская свита ($C_{1-2}kl$)

Нерасчлененные намюрские среднекарбоновые отложения объединяются в калмакэмельскую свиту, главной характеристикой особенностью которой, выдержанной по всему Северному Прибалхашью, является развитие на довольно обширных площадях однородных по составу и облику, преимущественно, андезитов, андезито-дацитов и их туфов.

Калмакэмельская свита на представленных картах сохранена лишь в пределах Жуантобинской кольцевой структуры, расположенной на стыке листов L-43-40-А-г, 40-Б-в и 40-В-б; в северном обрамлении участка Актас (юго-восточный угол листа L-43-40-Б).

Во всех случаях калмакэмельская свита представлена континентальными вулканогенными образованиями, среди которых выделяются породы эффузивной (Яковлева Е. Б., 1962г.), жерловой и субвулканической фаций.

Видимые мощности пород изменяются в интервале 1500-3500м.

Породы, выделенные в жерловую и прижерловую фации, обладают рядом характерных особенностей. Они представляют собою, как правило, очень крупнообломочные, иногда даже глыбовые агломератовые туфы и вулканические брекчии. Часто эти породы подвержены интенсивным

постмагматическим преобразованиям, вплоть до образования вторичных кварцитов монокварцевого, кварц - серицитового или кварц – гематитового состава. К местам выходов пород предположительно жерловой фации нередко приурочены дайковые и субвулканические образования. Но менее важным фактом для жерловых фаций является и наличие резко флюидалных и даже турбулентно-флюидалных лав основного состава в сочетании с крупнообломочными вулканитами. Судя по форме площадей распространения пород жерловой фации, для калмакэмельской свиты характерны два типа жерловин: трещинные и центрального типа.

Порфириты калмакэмельской свиты, преимущественно андезитового состава ($\alpha=1000 \times 10^{-6}$ ед. СГС; $\mu=2,69-2,75$ г/м³), т. е. магнитные и обладающие избыточной плотностью до 0,15 г/см³ по отношению к кислым эффузивным и интрузивным породам. Четко выделяются на магнитных и гравитационных картах положительными аномалиями до 1500 гамм и до 2-3 мГл соответственно.

Каменноугольная система

Керегетасская свита ($C_{2-3}kg$)

Вулканогенные образования, относимые к керегетасской свите установлены в районе весьма широко. Во всех верхнепалеозойских структурах наибольшая часть вулканитов относилась к керегетасской свите.

В настоящее время почти весь объем этих пород переведен в пермь.

Поэтому на представленных геологических картах вулканогенные породы с индексом керегетасской свиты наблюдаются лишь в виде отдельных незначительных по площади выходах вдоль южной рамки листа L-43-40-Б.

Площади распространения вулканитов керегетасской свиты ($\alpha=100 \times 10^{-6}$ ед. СГС; $\mu=2,69-2,55$ г/м³) отличаются повышениями магнитного поля изрезанного характера до 200-250 гамм или ввиду сложности гравиамагнитных полей у южной рамки листа L-43-40-Б практически в них не выражаются.

Однако, даже при не очень густой сети маршрутов выявляется, что вроде однообразные вулканиты участка представлены: кристалло– и литокристаллокластическими туфами с очень большим количеством видимого

кварца, агломератами, лавами и лавовыми брекчиями. Окраска у пород преимущественно буро-коричневая, сургучная, но встречаются и более светлые разности.

Контакты между названными петрографическими разновидностями толщи проследить не удалось.

Участок, на котором в наибольшем объеме выделяются породы условно выделенной керегетасской свиты, находятся в нижней части листа L-43-40-Б. В геологическом отношении они принимают участие в строении восточного борта Жуантобинской структуры и рудопроявления Актас. Породы этих двух участков по многим признакам отличаются между собою, что дает основание с сомнением относиться к принадлежности их к одной возрастной группе.

На большей части площади выходов вулканитов, прилегающих к сопке Жуантобе, наблюдаются однообразные по окраске и повышенному количеству кварца литокристаллокластические туфы и игнимбриты липаритового состава. Так, сильно измененные вулканиты кислого состава, похоже залегают ниже андезитовых и андезито-дацитовых порфиритов. В свою очередь, эти же кислые эффузивы перекрываются игнимбритоподобными туфами Жуантобе. В тоже время все перечисленные породы прорываются субвулканическими интрузиями туфов трахи-липаритового состава, гипабиссальными интрузиями гранит– порфиров кварцевых монцонитов и диоритов пермского возраста. Приведенный еще раз набор пород участка во многом соответствует по составу и последовательности образования трем верхним толщам перми района.

Пермская система (Р)

Пермская система в районе до 1978г. не выделялась.

Впервые мнение о широком развитии пермских образований было высказано Кошкиным В. Я.. Свои построения Кошкин В. Я. аргументировал сборами остатков пермской флоры в ряде мест синклиория (Лист L-43-41-Б). Эти исключительно интересные данные были приняты во внимание в дальнейшем.

Пермская система

Нижняя толща (P^a)

Нижняя толща представлена вулканогенно-осадочными породами, налегающими в основании всего пермского вулканогенного разреза. Породы толщи наблюдаются на двух участках в юго-восточной части листа L-43-40-Б, где они разделены тектоническим нарушением субширотного простирания. Вулканогенно-осадочная толща перми ($\alpha=67 \times 10^{-6}$ ед. СГС; $\rho = 2,62 \text{ г/см}^3$) обнажается в бортах антиклинальных структур на листе L-43-29-В и L-43-41-Б и, обладая плотностью $2,62 \text{ г/см}^3$ и мощностью до 700 м, в гравитационном поле собственного выражения не находит. В магнитном поле, за счет присутствия туфов смешанного состава, выделяется изрезанным полем интенсивностью от -100 до +300 гамм (лист L-43-29-В). Состав нижней пачки перми довольно пестрый. В целом при вулканогенно-осадочном характере разрезов можно, однако, встретить участки с преимущественным развитием или осадочных пород L-43-29-Г, 40-Б, или вулканогенных. Осадочные отложения табачно-желтые, зеленовато и буровато-серые алевролиты, песчаники, гравелиты. Реже встречаются конгломераты, известковистые песчаники, известняки, углистые породы. Вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы представлены слоистыми туфами, туфопесчаниками, туфами андезитового, липаритового смешанного составов, липаритов смешанного состава, липаритовыми порфирами, андезитовыми порфирами. В составе нижней толщи прослежены еще андезитовые порфириты и их туфы (Лист L-43-40).

Характерной особенностью пород пачки является значительная подверженность их гидротермальному воздействию. За исключением выходов на листе L-43-40-Б, во всех остальных полях развития пород описываемой толщи наблюдаются участки серицитизированных, окварцованных, ожелезненных и каолинизированных пород. Степень гидротермального воздействия в породах весьма различная. Часто наблюдаются вторичные кварциты. К массивам вторичных кварцитов, как правило, приурочены рудопроявления золота и полиметаллов (Саргуль, Красное, Трудное, аномалия Крайняя).

Мощность толщи, определенная по геологической карте, достигает 700м.

Пермская система

Средняя толща (P^b)

Площадь распространения пород толщи в районе ограничивается пределами Жингельдинской и Кокдомбасской структур. В первом случае они непрерывной полосой, протяженностью в 12-13км при ширине выходов от 700м до 4,5км, тянутся вдоль северного борта Жингельдинской структуры, с незначительным угловым несогласием перекрывая нижнюю толщу. Второй участок выходов пород на листе приурочен к антиклинальному выступу в западном борту Кокдомбасской мульды. Площадь выходов толщи составляет 18-20км². Протяженность около 3км, ширина 200-500м. Состав средней толщи однороден в сравнении с остальными пермскими образованиями. Наиболее распространенными породами ее являются серо-зеленые, темно-серые андезитовые порфириты. В отдельных случаях удается наблюдать еще и другие разновидности пород. Так при пересечении толщи в центре листа L- 46-29-B отмечается чередование редко вкрапленных андезитовых порфиритов. Здесь же встречаются горизонты кристаллотуфов андезитовых порфиритов. К редким разновидностям толщи можно отнести темно-серые, почти черные, андезитобазальтовые порфириты массивные и миндалекаменные, агломератовые туфы и лавовые брекчии. Вулканогенно-осадочные прослои в виде туффитов и туфопесчаников обнаруживаются в толще также очень редко.

Предположительно, к жерловой фации можно было отнести вторичные кварциты, развитые по вулканитам толщи, т. к. они являются породами наиболее подверженными поствулканическим процессам и в них обнаруживаются реликтовые крупнообломочные или тонко флюидальные текстуры, т. е. на лицо все признаки, характерные для пород жерловой фации. Помимо вторичных кварцитов, в породах толщи участками интенсивно проявляется серицитизация, реже эпидотизация, хлоритизация, окварцевание.

На пирокластические и вулканогенно-осадочные породы приходится значительно меньшая часть общего объема пород толщи. Эта группа представлена кристаллокластическими и литокристаллокластическими туфами, туффитами, туфоконгломератами.

Пермская система

Верхняя толща (P^c)

Верхняя толща сопоставима со Средней толщей по составу и генезису и представлена липаритовыми спекшимися туфами, дацитовыми и трахидацитовыми порфиритами и их туфами с прослоями туффитов и туфогенных песчаников.

Пермская система

Игнимбритовая толща (P^d)

Игнимбритовая толща, завершающая весь верхнепалеозойский вулканизм в районе, датируется пермской системой. Относительно самого высокого положения этих пород в верхнепалеозойском разрезе на всех этапах изучения стратиграфии района геологи имели единое мнение. Различные толкования вызывали обычно вопросы объема толщи, ее самостоятельности, а в последнее время и возраста. В образовании толщи участвуют липаритовые, редко трахилипаритовые игнимбриты и туфолавы.

Кайнозойская группа

Кайнозойские отложения широко распространены в районе. Они представлены горизонтально залегающими континентальными отложениями, преимущественно рыхлыми, редко сцементированными. Выделяются палеогеновая, неогеновая и четвертичная системы.

Палеогеновая система

Олигоцен (P_3)

Олигоцен обнажается в 2км восточнее, в 7,5км восток - юго-восточнее и в 5,5км юго-восточнее горы Карашилик (L-43-40-Б). Породы перекрывают докембрийские и палеозойские породы и их коры выветривания. Олигоцен представлен галечниками с песчано-глинистым заполнителем. Хорошо

окатанные сферические и эллипсоидные гальки сложены, преимущественно, порфиритами, красными кремнями (аналогичными кремнями, содержащихся в нижневизейских порфиритах), а также вторичными кварцитами, доломитами. Мощность галечников достигает 8м. Олигоценый возраст галечников принят условно. Отличительной чертой этих отложений является хорошая окатанность обломочного материала.

Неогеновая система

Средний и верхний миоцен - нижний плиоцен

Павлодарская свита (Npv)

На западе района, в бортах позднее четвертичной – современной долины реки Мойынты и в ряде мест на северо-востоке района обнажаются красно-коричневые, коричневые, реже пестро окрашенные глины. Глинистая толща установлена буровыми скважинами под аллювиальными отложениями в долинах пра- Мойынты, пра- Жамши и их притоков, а также под пролювиальными шлейфами. Глинистая толща сложена преимущественно красноцветными глинами, содержащими бобовины гидроокислов марганца и включающими линзы песков и песчанистых глин. В нижней части толщи иногда скважинами вскрываются зеленоцветные глины. В основании толщи находится горизонт не сортированных галечников с плохо окатанными гальками и валунами. Мощность толщи достигает 40м. Зеленоцветная часть толщи сопоставляется с аральской свитой, а красноцветная – с павлодарской свитой. Поскольку на поверхности района обнажаются только красноцветные глины, все неогеновые отложения на геологической карте показаны как павлодарская свита.

Четвертичная система (Q)

Четвертичные отложения имеют в районе повсеместное распространение. Они заполняют долины рек, межсопочные понижения и маломощным покровом перекрывают водораздельные пространства. На основании взаимоотношений среди четвертичных образований выделяется ряд

стратиграфических подразделений, однако отсутствие фауны делает это подразделение в значительной степени условным.

Четвертичная система

Нижний отдел (Q_I)

В бортах долины реки Мойынты, пра- Мойынты и пра- Жамши (Карабулака) выделяется эродированные плосковершинные останцы, достигающие высоты 5-7м, иногда 10м, представляющие реликты третьей надпойменной террасы. Обращенные к долине Мойынты склоны останцев крутые и изрезаны эрозионными бороздами. Склоны, примыкающие к долинам пра-Мойынты и пра-Жамши, выположены и слабо расчленены. Вершины останцев и верхняя часть их склонов сложены галечниками, состоящих из плохо окатанных галек и валунов и песчано-глинистого заполнителя, косослоистыми и горизонтально слоистыми не сортированными песками с прослоями гравия и супеси. Наряду с конгломератами, в основании пачки находятся линзы белых кремнистых пород, включающих обильный щебень. Подстиляется рассматриваемая пачка павлодарской свитой или мезозойской корой выветривания. Общая мощность пачки около станции Каражингил достигает 5м. Генезис отложений аллювиальный и пролювиально-аллювиальный.

Четвертичная система

Средне-Верхний отделы (Q_{II-III})

В долинах пра-Мойынты, пра-Жамши и их притоков на размытой поверхности палеозойских пород и неогена залегают аллювиальные галечники, гравий, супеси и суглинки, слагающие вторую надпойменную террасу. Аллювиальные отложения имеет типичное для равнинных рек строение. В нижней части преобладает гравийно-галечный материал и грубозернистые пески; верхняя часть, мощностью до 2м сложена буровато-серыми суглинками. Суглинки частично подвергались дефляции. Гравийно-галечные отложения представляют собой русловую фацию, суглинистые - пойменную и старичную фации. Мощность аллювия достигает 47м (скважина №55). Песчано-гравийные

отложения разрабатывались при строительстве железной дороги Мойынты - Балхаш.

Делювиально-пролювиальные отложения образуют конусы выноса и делювиальные шлейфы, часто сформированные путем размыва и переотложения нижнечетвертичного делювия. Представлены они несортированными суглинками с примесью плохо окатанного щебня. Мощность их не более 2-3м.

Четвертичная система

Верхний отдел (Q_{III})

Среди отложений Верхнего отдела значительное распространение имеют эоловые образования, представленные разнотернистыми песками и супесями. Они возникли, главным образом, в результате переувлажнения верхней части средне – позднего четвертичного аллювия и, отчасти за счет дефляции мелкой фракции элювия. Наиболее часто эоловые пески залегают на северо-восточных и восточных склонах возвышенностей и в восточной части аллювиальных долин. Наибольшей мощности до 10м эоловые отложения достигают в окрестностях горы Каратумсук. Здесь на эоловых песках сформировался характерный мелко увалистый и ячеистый рельеф (пески Сарыкум). Ширина долины притока Мойынты местами достигает 5км. В ней аккумулярованы аллювиальные отложения мощностью до 10м, представленные галечником, гравием, гравийными супесями. Верхняя часть аллювия сложена буровато-серыми суглинками. Аллювий составляет первую надпойменную террасу. Шлейфы конусов выноса в области мелкосопочника сложены щебнистыми суглинками. Мощность их достигает 5м.

Четвертичная система

Верхний – Современный отделы (Q_{III-IV})

Отложения Верхнего - Современного отделов занимают в районе обширные площади. Генетически они представлены аллювиально-пролювиальными отложениями – несортированными щебнистыми суглинками,

супесями, песчано-гравийными и щебнисто-гравийными образованиями. Мощность 1-3м.

Четвертичная система

Современный отдел (Q_{IV})

Отложения современного отдела распространены весьма широко. Генетически они разделяются на аллювиальные отложения русел и пойм рек, отложения озер, солончаков и такыров. Отложения накапливаются в сорово-дефляционных впадинах и состоят из глин, суглинков с прослойками солей; Среди солей преобладает хлорид натрия. При сезоном высыхании озера Кокдомбак на его дне образуется соляная корка мощностью до 3см.

Мощность отложений отдела – 0,5–2м.

Коры выветривания

Анализ геоморфологического строения и стратиграфии толщ рыхлых отложений позволяет выделить три основных этапа формирования рельефа: раннеальпийский, среднеальпийский, и позднеальпийский.

В пределах развития островершинных или грядовых сопок широкое развитие получили линейные коры выветривания, сопряжение с древними швами тектонических разломов.

Коры выветривания в пределах района работ занимают от 10 до 70% площади. Степень их изученности в различных районах далеко не одинакова.

2.3 Интрузивные образования

На площади района представлены интрузии трех тектономагматических циклов: рифейского (байкальского), ранне - среднепалеозойского и среднепалеозойского.

Рифейские интрузии (ϕR)

Среди рифейских образований, для которых с большой вероятностью можно предполагать интрузивную природу, наиболее значительным по размерам является пластообразное тело рассланцованных средне-мелкокристаллических розовых микроклиновых гранитов. Это тело

протягивается меридионально у границы листов L-43-40-А и Б. Мощность его до 400м, протяженность около 10км. На южном окончании тело расчленяется, а общая мощность его уменьшается до 100м. Микроклиновые граниты имеют резкие контакты с вмещающими гранитизированными породами, эти граниты хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках.

Часто в рифейском комплексе прослеживаются более мелкие дайкообразные тела (протяженность 1,5км мощность до 100м), как согласные со структурными элементами вмещающих пород, так и секущие их. Тела сложены сланцеватыми мелкокристаллическими породами гранитного состава с реликтовой порфировидной структурой. Рой гранитных даек относительно свежего облика пересекает рифейские гранитизированные породы севернее горы Конырбель (L-43-40-А). Обычными акцессорными минералами тех и других малых интрузий являются сфен, апатит, турмалин, флюорит, касситерит и другие. Соответственно повышенными оказываются содержания бора, фтора, олова.

Среднепалеозойские интрузии

Среднепалеозойские (силурийские, девонские и раннекаменноугольные) интрузии обнажаются в Западно-Балхашском синклинии и Тасарал-Кызыл-Эспинском антиклинии и принадлежат к Бетпакдала-Заилийской складчатой системе.

Силурийские субвулканические интрузии (уаS?)

На юго-западе листа L-43-40-В, в районе горы Темиржыл, обнажаются желтовато-серые и темно-серые до черных, иногда розоватые или зеленоватые скрытокристаллические породы мелкопорфировой структуры, часто тонко рассланцованные. В основной массе явно проявлены карбонатизация, окварцевание и мусковитизация (серицитизация). Структура пород катакластическая.

Магнитная восприимчивость пород изменяется от 6 до 750×10^{-6} ед. СГС, в среднем составляет 230×10^{-6} ед. СГС, средняя плотность равняется $2,63 \text{ г/см}^3$. В магнитном поле на фоне слабо магнитных рифейских, силурийских и

девонских образований катаклазированные липаритовые и дацитовые порфиры выделяются резко выраженными положительными аномалиями ΔT интенсивностью 1500гамм на северо-западе листа L-43-40-В и до 1200гамм на северо-западе листа L-43-40-А. В гравитационном поле с площадными выходами этих пород совпадают положительные аномалии Δg интенсивностью до 5кгл. Возможно, что эти физические эффекты вызваны не только (или не столько) собственно рассматриваемыми породами, но и не выходящими на поверхность другими образованиями.

Среднедевонские интрузии

Среднедевонские субвулканические интрузии ($\hat{D}_2$)

Субвулканические тела липаритовых порфиров среднего девона распространены на западе района, в области выходов среднедевонских вулканогенных пород. Соотношение тел с вмещающими породами не изучено; интрузивная их природа предполагается по характерным петрографическим особенностям слагающих их пород, представленных розовато-серыми, желтовато-серыми, реже темно-серыми липаритовыми порфирами с финокристаллами калиевого полевого шпата, кварца и плагиоклаза и микрофельзитовой и микропойкилитовой основной массой.

В физических полях среднедевонские липаритовые порфиры, вследствие небольших размеров и близости их физических свойств к свойствам боковых пород, не находят заметного выражения.

Кызыл - Эпинский интрузивный комплекс

Выделяются следующие массивы: Кызылкабыргинский (Каражингильский) на листе L-43-40-А, Шольадырский на листе L-43-40-Б, Ташкудукский на юге листа L – 43-40-Б, Жамантобинский на границе листов L-43-40-Б и L-43-41-А, Бесикжалький (Шокшанский) на западе листа L-43-41-В и ряд более мелких. Общая площадь массивов (включая перекрытые рыхлыми отложениями участки) составляет около 320км²; самый крупный массив – Кызылкабыргинский - имеет площадь 115км².

Кызылкабыргинский и Шольадырский массивы находятся в области пограничной между Тасарал-Кызыл-Эспинским антиклинорием и Западно-Балхашским синклинорием.

Средняя плотность среднедевонских гранитов $2,56 \text{ г/см}^3$. По сравнению с вмещающими рифейскими ($\rho = 2,60 \text{ г/см}^3$) и силурийскими ($\rho = 2,63 \text{ г/см}^3$) породами плотность их недостаточная, и гранитные интрузии выделяются отрицательными аномалиями силы тяжести.

Магнитная восприимчивость среднедевонских гранитов (исключая породы Бесикжальского массива) в среднем составляют 17×10^{-6} ед. СГС. Площади выходов гранитов характеризуются спокойным магнитным полем интенсивностью от 300 гамм до 0. В этом отношении они не отличаются от площадей развития рифея и силура.

В строении большинства массивов среднедевонских гранитов выделяются главная и дополнительная интрузивные фазы. Главная фаза составляет основную часть массивов и представлена средне-крупнокристаллическими (до пегматидных) лейкократовыми биотитовыми и аляскитовыми гранитами. Дополнительная фаза сложена мелкокристаллическими и аплитовидными гранитами и гранит-порфирами. Интрузии дополнительной фазы залегают как полого, так и круто. В них же сосредоточено наибольшее количество пегматитовых тел, состоящих из кварцевого ядра и оторочки письменных гранитов. Другие массивы эродированы значительно сильнее.

Граниты Кызыл - Эспинского комплекса имеют активные контакты с докембрийскими, силурийскими и среднедевонскими образованиями. Контактное воздействие интрузий наиболее отчетливо проявлено в осадочных породах, которые интенсивно ороговикованы и иногда скарнированы.

Раннекаменноугольные дайки

(Атасу-Жамшинский интрузивный комплекс)

В западной части территории, относящейся к Тасарал – Кызыл - Эспинскому антиклинорию, распространены дайки кислого, реже среднего и основного состава, пересекающие докембрийские и среднепалеозойские

образования, в т. ч. живет-франские. На площади развития верхнего палеозоя подобные дайки не установлены, что дает право отнести их к каменноугольному Атасу-Жамшинскому комплексу, выделенному Авдеевым А. В. (1965г.). Дайки контролируются системой саурских разломов, в докембрийских породах дайки часто подчинены расщеливанию этих пород. Простирается даек, преимущественно, северо-восточное и северо-западное. Протяженность даек (с перерывами) достигает 3 км, мощность 20 м. На юге листа L-43-40-B несколько кислых даек сливаются в одно трещинное тело мощностью до 150 м.

Кислые дайки сложены мелкокристаллическими биотитовыми и лейкократовыми гранитами (δC_1) и гранит-порфирами ($\delta \alpha C_1$). Дайки среднего состава представлены микродиоритами, спессартитами, диоритовыми порфиритами ($\epsilon \alpha C_1$), западнее и южнее горы Саргалдык (L-43-40-B) выделено несколько даек диабазовых порфиритов ($\delta \alpha C_1$). По взаимным пересечениям установлено, что меланократовые дайки являются более поздними.

Позднепалеозойские интрузии

Интрузивные образования позднего палеозоя разнообразны по составу и условиям формирования. На геологической карте выделены субвулканические интрузии и жерла, с которыми генетически связаны покровные вулканиты верхнепалеозойских толщ, глубинные интрузии кокдомбайского комплекса, а так же позднепермские дайки и трещинные тела кислого состава.

Субвулканические интрузии и жерла

Среди позднепалеозойских субвулканических образований преобладают интрузии кислого состава. Выделение субвулканических интрузий среднего и основного состава сильно затруднено, так как они плохо отличаются от покровных вулканитов. При существующей обнаженности далеко не всегда удастся выяснить характер контактов тел и доказать, таким образом, их интрузивную природу. С вулканитами калмакэмельской свиты предположительно связано меридионально вытянутое тело диабазовых порфиритов ($\delta \alpha C_{1-2}$), установленного на севере листа L-43-29-Г.

С керегетасской свитой связано субвулканическое тело липаритовых порфиров ($\hat{u}\hat{a}C_{2-3}$), обнаженное в юго-восточной части листа L-43-40-Б. Оно залегает среди керегетасских липаритовых порфиров и калмакэмельских андезитовых порфиров.

Андезитовые порфиры ($\acute{e}\hat{a}P$), предположительно комагматичные покровам средней толщи перми и находятся во внешней зоне Кокдомбарской вулканотектонической депрессии.

Липаритовые порфиры ($\hat{u}\hat{a}P^c$), комагматичные средней толще перми, выделяются на западе Кокдомбакской вулканотектонической структуры, на западе и севере Басикжальской структуры (листы L-43-29-В, L-43-41-В - соответственно), на юго-западе Жингильдинской структуры (L-43-4Б) и ряде других мест.

Субвулканические игнимбриты ($\hat{u}\hat{a}P^d$), генетически связаны с игнимбритовой толщей и установлены во всех вулканотектонических депрессиях, исключая Жуантобинскую.

Кольцевые трещинные интрузии гранит-порфиров ($\acute{o}\hat{a}P$), и липаритовых порфиров ($\hat{u}\hat{a}P$) развиты, преимущественно, во всех зонах вулканотектонических депрессий, где они контролируются дугообразными порфиритовыми разломами, реже радиальными разломами, узлами пересечения тех и других, пологими межформационными трещинами. По форме среди интрузий выделяются простые дайки, дайки Z-образные, крутопадающие и пологие линзы, столбы, лакколитоподобные тела. Обилием субвулканических интрузий рассматриваемого типа отличается Жуантобинская структура в центральной части листа L-43-40. Дайки и им подобные тела, судя по ориентировке флюиальности, погружаются вертикально или наклонены круто к центру вулканотектонических структур.

Кокдомбакский интрузивный комплекс

Комплекс был выделен Поповым В. С.. На территории представлены следующие массивы этого комплекса: Кокдомбакский (лист L-43-29-Г, север листа L-43-41-В), Каратумсукский (северо-запад листа L-43-41-Г),

Бесикжальский (юго-восток листа L-43-41-В), Актасский (юго-восток листа L-43-40-Б), Жуантобинский (центр листа L-43-40) и ряд более мелких. Отнесение того или иного массива к рассматриваемому комплексу производилось по петрографическим признакам. Гранитоиды комплекса отличаются слабой устойчивостью к денудации, по этой причине они обнажены хуже любых других пород района. В составе комплекса выделяется три интрузивные фазы:

-неравномерно кристаллические кварцевые диориты ($q\hat{e}P$), реже кварцевые монцониты ($q\grave{a}\grave{i}P$), монцонит порфиры ($q\grave{a}\grave{i}\acute{a}P$), гранодиориты ($\acute{o}\hat{e}P$), гранодиорит порфиры ($\acute{o}\hat{e}\acute{a}P$);

-средне и крупнокристаллические порфировидные кварцевые сиениты ($q\grave{i}P$), кварцевые монцониты ($q\grave{a}\grave{i}P$), реже сиениты и калиевые граниты ($\grave{i}P$);

-средне и мелкокристаллические порфировидные и резко порфировидные лейкократовые и аляскитовые граниты, гранит порфиры и граносиенит-порфиры ($\acute{o}\text{--}\acute{o}\acute{a}P$).

На листах L-43-40-В (северная часть) L-43-41-Б и - Г среди пермских верхней и игнимбритовой толщ выделено несколько мелких (площадью до 4км²) интрузий, сложенных розовато-серыми порфировидными биотитовыми гранитами, кирпичными и коричневыми биотит-роговообманковыми гранит-порфирами и граносиенит-порфирами. Эти интрузии относятся к III фазе кокдомбакского комплекса.

Позднепермские дайки гранит-порфиров ($\acute{o}\acute{a}P_2$)

и липаритовых порфиритов ($\acute{u}\acute{a}P_2$)

В центральной и восточной частях территории развиты дайки, преимущественно, север - северо-западного направления, пересекающие все палеозойские образования, включая гранитоиды кокдомбакского комплекса. Протяженность даек достигает 6,5км, мощность – 200м. Наибольшее число даек в районе локализуется в области сочленения Токрауского синклинория и Тасарал-Кызыл-Эспинского антиклинория (лист L-43-40), а также в районе сочленения Кокдомбакской и Шангельбайской вулканотектонических структур. Дайки сложены микрогранитами, фельзитовидными и мелкокристаллическими

гранит–порфирами, флюидальными и массивными сферолитовыми липаритовыми порфирами. Структура пород изменяется от афировой до невадитовой. Окраска разнообразная: желтовато-серая, зеленовато-серая, оранжево-серая, кирпично-красная и т. д. Структура основной массы микрогранитовая, гранофировая, пойкилитовая, сферолитовая.

2.4 Геотектоническое строение района

По особенностям геологического развития, формами складчатости и возрасту пород, в районе выделяются три резко различных тектонических структуры I порядка: Токрауский синклиний, Кызыл-Эспинский антиклинорий и Западно-Балхашский синклиний, разделенных между собой зонами глубинных разломов.

Токрауский синклиний включает в себя восточную часть района работ. Гаек О. М. (1969г.) выделяет юго-западную часть Токрауского синклинория в Коунрадский синклиний, характерной чертой которого является широчайшее развитие пологозалегающих вулканогенных толщ позднепалеозойского возраста и обилие позднепалеозойских интрузий.

Кызы-Эспинский антиклинорий (Новалы – Кызыл - Эспинский), каледонское складчатое сооружение, находится в центральной части района. В строении Кызыл - Эспинского антиклинория участвуют пикативные формы каледонского и герцинского тектонических ярусов.

Западно-Балхашский синклиний занимает западную часть района. Авторы геологических съемок масштаба 1:200000 и тектонической карты масштаба 1:250000 (Барсук Б. И., Яговин В. И. и другие, 1960г.) разделяют его на Приатасуйский (на севере) и Мойынтинский синклинории.

В районе установлены следующие структурные этажи.

Рифейский структурный этаж

Рифейский комплекс претерпел наиболее интенсивные деформации. О чем свидетельствуют широчайшее развитие катакластических структур. Однако выяснение тектонической структуры сильно затруднено плохой

обнаженностью. Линейные складки (протяженность в несколько раз превышает ширину) имеют близмеридиональное общее направление (север-северо-восток) и характеризуется, как можно судить по немногим наблюдениям, неодинаковым развитием синклиналей и антиклиналей.

Наиболее крупная складка (Акобинская) выделяется на северо-западе листа L-43-40-Б по доломитовому горизонту с непостоянной мощностью. Эта линейная складка с несколько ассиметричной формой замка.

Венд – раннепалеозойский структурный этаж

В отличие от рифейского этажа, для которого характерны складчатые деформации, венд – раннепалеозойский этаж имеет складчато - глыбовое строение. Участвующие в строении этажа песчаниково–доломитовая и известняково - кремнистая формации образовались в морских субплатформенных или близких к ним условиях.

Вендский структурный ярус

В области непосредственного контакта с рифейской формацией (центральная часть листа L-43-40-Б) песчаниково-доломитовая формация слагает небольшие, размером до двух километров тектонические блоки. Залегание пластов от одного блока к другому прослежено без видимой закономерности. Изгибы пластов вендской формации никак не связаны со структурами рифея, что является обычным проявлением структурного несогласия. Не исключена, однако, возможность, на которую указал Авдеев А. В.: граница между рифеем и вендом представляет собой надвиговую поверхность.

Раннепалеозойский структурный ярус

В раннепалеозойском структурном ярусе в общих чертах сохраняется характер тектонических деформаций, присущих вендскому структурному ярусу. Различия обусловлены большой пластичностью раннепалеозойской известково - кремнистой формации: входящие в состав алевролиты, глинистые сланцы и кремнистые породы сравнительно легко пластически деформируются. Структуры, в которых участвует формация, большей частью представляют

собой вытянутые ассиметричные синклинальные складки с резкими модуляциями шарниров. Наклон крыльев крутой, вертикальный и опрокинутый.

Среднепалеозойский структурный этаж

Среднепалеозойский этаж относится к Бетпакдала - Заилийской складчатой системе. Он включает силурийскую андезитовую терригенную ("островную") формацию, девонские андезит-липаритовую и липаритовую и соответственные им по возрасту интрузивные формации. Тектонические структуры, в которых участвуют силурийские формации, существенно отличаются от структур, сложенных девонскими формациями. На этом основании этаж подразделяется на два структурных яруса: силурийский и девонский.

Силурийский структурный ярус

В результате расколов рифейского фундамента, возникших в позднем ордовике, и перемещений отдельных блоков фундамента вместе с венд-раннепалеозойским осадочным чехлом, возникли локальные поднятия, интенсивный размыв которых наступившим морем зафиксирован силурийскими конгломератами с рифейскими и вендскими породами в гальках. Расколами же был инициирован вулканизм, носивший вначале андезитоидный характер, а затем, существенно, липаритовый. Тектонические структуры, сложенные формацией, являются складчато-глыбовыми. Дислоцированность формации намного меньше по сравнению с дислоцированностью более древних образований.

Девонский структурный ярус

Структурные элементы, образовавшиеся в орогенную стадию развития каледонской Бетпакдала - Заилийской складчатой системы, составляют девонский структурный ярус. В ярусе выделяются ране-, среднедевонский и позднедевонский подъярусы.

В строении ране-среднедевонского подъяруса участвуют андезит-липаритовая вулканогенная, липарит – порфировая и гранодиорит - гранитовая

интрузивные формации. Структуры подъяруса являются наложенными, т. е, независимыми от ранее образовавшихся структур. Складчатая деформация в подъярусе относительно слабо проявлена. Пологие брахискладки с наклоном крыльев 20-30° откартированы на крайнем юго-западе листа L-43-40-B. В других местах залегания вулканогенной формации, судя по немногочисленным замерам падения пластов, также пологие.

Липаритовая–живет-франкская формация участвует в строении позднедевонского структурного подъяруса. Она с угловым несогласием перекрывает ране– и среднедевонские формации, в т. ч. и интрузивные. Тектонические деформации, характерные для подъяруса, мало отличаются от приведенных выше.

Важными структурными элементами, определяющими облик девонского структурного яруса, в целом, являются разрывные нарушения. Однако ограниченность распространения яруса в районе и неудовлетворительная обнаженность, не позволяет дать разрывам объективную характеристику.

Средне – палеозойский структурный этаж

Джунгаро - Балхашская складчатая система представлена в районе формациями, образовавшимися в конце доорогенного этапа и в орогенную стадию. Эти формации участвуют в строении среднепалеозойского структурного этажа, который разделен на два: доорогенный раннекаменноугольный и орогенный каменноугольный - пермский.

Раннекаменноугольный структурный ярус

В строении яруса принимают участие образования, представляющие андезитовую терригенную ("островную") формацию. Тектонические и, следовательно, и палеогеографические условия образования "островной" формации в Джунгаро - Балхашской и Бетпакадала - Заилийской складчатых системах во многом сходны: сходен состав формации и условия залегания. В той и другой складчатых системах формация сложена, главным образом, терригенными серо - и зеленоцветными отложениями с подчиненным количеством вулканитов. Причем, для низов формации характерны

андезитовые вулканиты, для верхов – липаритовые. Более молодой тип формации (раннекаменноугольный) характеризуется меньшим метаморфизмом, чем древний (силурийский).

Разрывные нарушения северо-западного направления, пересекающие раннекаменноугольную формацию, являются структурными элементами орогенного яруса. К рассматриваемому ярусу условно отнесены разрывы, пересекающие формацию Бетпакдала – Заилийской складчатой системы. Многие из этих разрывов контролируют дайки раннекаменноугольного Атасу - Жамшинского (по Авдееву, 1965г.) комплекса. Образование разрывов (или последние перемещения по ним) произошло после девонского периода.

Каменноугольный – пермский структурный ярус

Орогенный структурный ярус Джунгаро - Балхашской складчатой системы разделен на подъярусы, каждый из которых объединяет структурные элементы, образовавшихся в течении одного вулканоплутонического цикла. В строении подъяруса участвуют комагматичные вулканогенные и интрузивные формации, составляющие вулканоплутоническую ассоциацию.

Пермский структурный подъярус

Пермская вулканоплутоническая ассоциация, включающая трахидацит-липаритовую вулканогенную формацию, гранит-липарит-андезит-порфировую и гранит-монцонит-диоритовую интрузивные формации, находит структурное выражение в форме вулканотектонических депрессий (кальдер обрушения). В районе выделяется шесть таких структур, группирующихся вокруг Сарыкумского поднятия. Форма их в плане либо округлая (Бесикжальская), либо вытянутая (Жангельдинская, Кокдомбакская), иногда с элементами полигональности (Жуантобинская). Размеры изменяются от 10 до 50км в направлении удлинения. Депрессии выполнены, главным образом, пермской вулканогенной формацией. Залегание пород центрклинальное, либо близко к горизонтальному. Углы падения в краевых частях депрессии составляют 10-40°, редко увеличиваются до 60°. К центру наклон увеличивается.

Разломы и связанные с ними интрузии пересекают различные породы основания депрессий: визейский ярус, калмакэмельскую и керегетасскую (по Калинину, 1957г.) свиты, гранитоидные интрузии Балхашского (Кокдомбакского по Калинину, 1957г.) комплекса. Общее направление границ между отдельными стратиграфическими единицами в депрессиях резко отлично от ориентировки аналогичных структурных элементов в каменноугольных вулканогенных комплексах. Несовпадение общего структурного плана рассматриваемых депрессий по структурным планам их основания доказывает наложенный характер первых. Центральные части Кокдомбакской и Жуантобинской структур заняты гранитоидными интрузивами Кокдомбакского комплекса. Жуантобинская структура в сравнении с другими вулканотектоническими депрессиями, представленными на территории, имеют существенные особенности:

а) она выполнена каменноугольными вулканитами; пермские вулканиты в ней выделены ограничено и весьма условно;

б) гораздо более широко, чем в других депрессиях, здесь развиты субвулканические интрузии;

в) наряду с периферическими разрывами, большое значение имеют радиальные разрывы.

Позднепермский структурный подъярус

Элементами подъяруса являются относительно самые молодые разрывы, пересекающие все палеозойские породы и деформирующие пермские вулканотектонические структуры. Разрывы контролируют размещение позднепермских даек (гранит-порфировой формации). Рассматриваемые разрывы имеют преимущественно северо-западное направление. Они сопряжены с региональным разломом (Северо - Гульшадским), проходящем в близширотном направлении южнее района. Этот разлом установлен на крайнем юго-востоке района, где он имеет северо-восточное простирание. По морфологии разрывы являются сбросо-сдвигами. Горизонтальные смещения по ним достигают 2км.

2.5 Полезные ископаемые

Северо-Прибалхашье располагает значительными запасами минеральных ресурсов. Прежде всего, это район представляет собой существенно меденосную провинцию с широко развитым медно-порфировым типом оруденения. Кроме того, на территории Северного Прибалхашья известно большое количество рудопроявлений и месторождений ценных, цветных и редких металлов. Всё многообразие руд района систематизировано и объединено в десяток основных генетических групп (Щерба Г. Н. и другие), пять из которых представлены на площади района.

В контурах этой территории известно около 50 проявлений полезных ископаемых. Это месторождения, рудопроявления и точки минерализации меди, гипса и строительных материалов.

Большинство из этих объектов группируются в ряд крупных рудных узлов, таких как Каратас–Кокзабойский (медь, свинец, цинк, молибден, железо), Гульшадский (свинец, мышьяк, золото, серебро, кадмий), Сарыобинский (медь, свинец, цинк, молибден, железо, олов, золото), Сокуркойский (медь) и другие.

По генетической классификации (Щерба Г. Н.) все рудопроявления района разбиваются на ряд генетических типов, главным из которых является контактово-метасоматический, пневматолито-гидротермальный и гидротермальный.

2.6 Гидрогеологическая характеристика района

Подземные воды в пределах района встречаются во всех литолого-стратиграфических комплексах пород. Однако условия залегания, их количественная и качественная характеристики различны и всецело зависят от литологического состава пород, тектонического и геоморфологического строения района, а также в значительной степени от климатических факторов.

Накопление и движение подземных вод возможно лишь по трещинам. Основными типами трещин, представляющими гидрогеологический интерес, являются трещины выветривания и тектонического происхождения. В зависимости от приуроченности к тому или иному литолого-стратиграфическому комплексу пород подземные воды даже одного и того же типа приобретают свои индивидуальные способности.

Ниже приводится характеристика водоносных горизонтов и комплексов:

1) Подземные воды литологических горизонтов:

Водоносный горизонт в аллювиальных отложениях среднего – современного отделов четвертичной системы

- Имеет очень ограниченное распространение. В пределах листа L-43-VIII он протягивается не широкой полосой в средней части долины реки Мойынты от бугра Мойынты до горы Шешенкара. Водовмещающие породы представлены песчано-гравийными отложениями.

- Мощность водоносного горизонта изменяется от 1,50м до 4,50м. Уровень залегает на глубине 3.05м от поверхности земли на севере, до 2,40м на юге. Абсолютные отметки уровней изменяются в пределах от 593,0м до 544,5м.

- Кровлей водоносного горизонта являются суглинки мощностью 0,50-2,50м. В подошве вскрыта тридцатиметровая толща красно-бурых глин павлодарской свиты. Абсолютные отметки поверхности водоупора снижаются от 587м до 543-540м. Направление движения подземных вод совпадает с общим падением долины 0,0022 – 0,0024.

- Максимальный возможный дебет в прирусловой части 4,5л/сек (скважины № 9,23,24,25).

- По качеству воды аллювиального потока пестрые: от пресных до слабо солоноватых с минерализацией до 3,7 г/л.

- Общая минерализация изменяется от 0,8г/л до 3,7г/л. Увеличение минерализации наблюдается от центра потока к его периферии, вследствие изменения фильтрационных свойств водовмещающих грунтов. Преобладающим анионом является сульфатный (50%). В водах с

минерализацией до 1г/л ионы хлора и гидрокарбоната содержатся почти в одинаковом количестве с незначительным преобладанием гидрокарбоната. В водах с минерализацией выше 1г/л содержание хлора в несколько раз превышает содержание гидрокарбоната.

Подземные воды зоны выветривания вулканогенных пород среднего отдела каменноугольной системы - нижнего отдела пермской системы.

-Водовмещающими породами являются отложения калдарской и керегетасской свит, слагающие довольно крупные наложенные синклинальные структуры и характеризующиеся высоким рельефом. Они развиты в районе сопков Малые Аркарлы, Джейри, Мойынты, Жуантобе и к востоку от горы Саргалдык.

-Расходы колодцев находятся в пределах от 0,005 до 0,23л/сек. При понижении на 0,20м родников – 0,07-0,18л/сек (скважины №14, 38; колодцы №13, 15, 16; родники №8, 10).

-Формирование химического состава описываемых подземных вод связано с составом водовмещающих пород. В большинстве случаев это пресные воды с общей минерализацией от 0,26г/л до 1,0г/л, достигающей в южной половине описываемой территории 3,0-4,5г/л.

-Преобладающими являются сульфатный и гидрокарбонатный анионы. Содержание хлора очень низкое, порядка 3-10% от весового количества анионов, что является характерной особенностью вод керегетасской свиты. Однако там, где описываемые воды связаны с глубокими тектоническими трещинами количество хлора возрастает до 16-23%. Катионный состав воды характеризуется преобладанием ионов натрия, калия и кальция.

Водоносный комплекс в осадочных отложениях турнейского и визейского ярусов нижнего отдела каменноугольной системы

-Общая минерализация варьирует от 1,2 до 2,0г/л. Преобладающий тип вод – сульфатный. Характерно присутствие значительного количества хлора (10-28%), что обусловлено, по-видимому, подпитыванием за счет вод, поступающих по разломам из более глубоких горизонтов.

Подземные воды зоны выветривания вулканогенных пород турнейского яруса нижнего отдела каменноугольной системы

-По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатно-хлоридному и сульфатному типу. Величина минерализации от 0,8 до 2,2г/л. Отмечается повышенное содержание хлора до 31% при невысокой общей минерализации. Что, по-видимому, объясняется приуроченностью этих вод к тектоническим разломам.

- Очень слабая обводненность описываемого комплекса обуславливается слабой трещиноватостью пород и незначительным атмосферным питанием. Очевидно, в более многоводные годы водообильность его будет несколько выше.

Водоносный комплекс вулканогенно-осадочных породах жаксыконской свиты

-Отложения жаксыконской свиты имеют в районе ограниченное распространение.

-Несмотря на обилие выходов, расходы родников и колодцев невелики и варьируют от 0,02 до 0,5л/сек, увеличиваясь в зонах разломов до 1,7л/сек.

-Почти все родники с наступлением устойчивой засушливой погоды пересыхают, некоторые из них могут вновь появиться на короткий период после сильных дождей.

-Будучи приуроченными к области питания и имея короткие пути фильтрации, воды, связанные с отложениями жаксыконской свиты, обладают довольно хорошим качеством. Общая минерализация этих вод изменяется в пределах от 0,24г/л до 1,7г/л.

-Воды, содержащиеся в трещинах осадочных пород жаксыконской свиты, характеризуются худшим качеством: величина минерализации – 1,7г/л, наблюдается резкое преобладание ионов натрия + калия и хлора (колодец №28).

Подземные воды зоны выветривания вулканогенных пород кайдаульской свиты нижнего–среднего отделов девонской свиты

-В пределах района наиболее широко распространенными являются отложения кайдаульской свиты.

-Дебиты скважин очень незначительные и варьируют от сотых долей литров в секунду до 0,15л/сек при понижении 7,4м. Дебиты немногочисленных родников составляют 0,06-0,35л/сек, колодцев от 0,02л/сек при понижении 0,1м, до 0,28л/сек при понижении 0,55м (скважины №39,48,53; колодцы №12, 23; родники №13, 14, 15).

-Подземные воды, связанные с отложениями кайдаульской свиты характеризуются довольно хорошим качеством. Общая минерализация изменяется в пределах от 0,20г/л до 3,4г/л. Увеличение минерализации происходит в направлении с севера на юг, т. е. по мере продвижения от основной области питания к области транзита и накопления.

Водоносный комплекс в вулканогенно-осадочных породах силурийской свиты

-Водоносный комплекс вулканогенно-осадочных пород силурийской системы приурочен к отложениям лландоверийского яруса нижнего отдела и венлокского-лудловского ярусов нижнего–среднего отделов, слагающих Каражингильскую мульду, а также в небольших блоках присутствующих среди интрузивных массивов в северной части территории листа L-43-VIII.

-Расходы скважин составляют 0,19–0,75 л/сек. при понижении уровня соответственно на 11,45–15,5м. Максимальный расход скважины в зоне тектонического нарушения составил 1,45л/сек при понижении 13,5м. (Скважины №1, 44, 50).

-По качеству воды силурийского комплекса относятся к интервалу от солоноватых до сильно солоноватых. Общая минерализация увеличивается от 1,7 до 4,3г/л, достигая на отдельных участках 9,8г/л.

Водоносный комплекс в метаморфизованных отложениях кембрийской свиты

-Кембрийские отложения имеют в пределах района очень небольшое распространение.

-Качество подземных вод описываемого комплекса очень низкое. Это хлоридно-натриевые воды с общей минерализацией 3,3г/л. Характерно высокое содержание хлора до 60% , содержание сульфата 29-30%.

Подземные воды зоны выветривания гранитоидов каменноугольного возраста

-Интрузивные породы каменноугольного возраста развиты по всей площади листа L-43—VIII, слагая целый ряд массивов, как например Атарский, Мойынтинский, Кызыл - Эспинский, Шишенкаринский, Жуантобинский и другие. Все они приурочены к пониженным частям рельефа и имеют довольно сложную слабо всхолмленную поверхность.

-Расходы родников, связанных с каменноугольными интрузивами, составляют 0,35л/сек, увеличиваясь иногда до 2,6л/сек. Колодцы, вскрывающие самую верхнюю, разрушенную до состояния гранитной дресвы, часть интрузивных массивов, обладают очень незначительными расходами, порядка 0,02л/сек при понижении 0,1м.

-Это пресные гидрокарбонатные воды с величиной минерализации 0,2-0,44г/л.

-К югу они постепенно изменяются, характеризуясь уже гидрокарбонатно-сульфатным, сульфатным, редко сульфатно-хлоридным типом с величиной минерализации до 2,7г/л. Гранитные массивы, расположенные на юге района, характеризуются присутствием солоноватых подземных вод сульфатного и сульфатно-хлоритного типа с общей минерализацией воды 4,8-5,1г/л.

Подземные воды зоны выветривания гранитоидов девонского возраста

-Интрузивные породы девонского возраста имеют широкое распространение в районе.

-Два колодца, связанные с девонскими гранитами, характеризуются расходами 0,025л/сек при понижении 0,3м, 0,016л/сек при понижении 0,1м.

-По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатно-сульфатному и сульфатному типам с величиной общей минерализации 0,46-0,75г/л на севере, до 2,3г/л на юге района.

Подземные воды зоны выветривания гранитоидов нижнепалеозойского возраста

-Нижнепалеозойские гранитоиды развиты в пределах Кызыл - Эспинского антиклинория и протягиваются с севера на юг в виде полосы шириной 10-12км.

-Расходы скважин очень незначительные от 0,009л/сек при понижении 17,85м, до 0,41л/сек при понижении 12,75м. Качество воды плохое. Это сульфатно-хлоридные воды с общей минерализацией 5,6-6,0г/л.

2) Подземные воды спорадического распространения

Подземные воды спорадического распространения в аллювиально-пролювиальных отложениях среднего–современного отделов четвертичной системы

-Аллювиально-пролювиальные образования среднего–современного отделов четвертичной системы имеют в районе довольно значительное распространение.

-Расходы колодцев характеризуются примерно такими же величинами, что и скважины, иногда, достигая 0,03л/сек при понижении 0,30м.

-Повышенная глинистость и засоленность водовмещающих пород обуславливает увеличение минерализации воды. Это хлоридные воды с величиной общей минерализации от 1,1г/л в северной части района, до 7,7г/л на юге.

3) Водопроницаемые, но практически безводные породы, залегающие выше первого постоянного водоносного комплекса или горизонта

2.7 Геофизическая характеристика района

Планомерные геофизические исследования, в качественно новом исполнении на площади работ начинаются с 1955г.

С того же времени проводится изучение физических свойств пород и руд.

К настоящему времени накоплен обширный материал по петрографической характеристике района. Физические свойства изучались по образцам, отобраным, в основном, из керна скважин, канав.

Для изучения плотности гидростатическим взвешиванием служил денситометр. Точность отсчета – $0,005\text{г/см}^3$. Среднеквадратическая погрешность не превышала $0,02\text{г/см}^3$. Магнитная восприимчивость определена на индукционном приборе ММВ-2. Относительная погрешность не превысила – 5%. Испытывалось не менее трех граней образца – за результат принималось среднее значение. Поляризуемость образца исследовалось на установке Комарова В. А.. Погрешность не превысила 10%.

Изучение физических свойств пород в районе проводилось с целью увязки особенностей физических полей с литологическими разностями пород, для выделения и, по возможности, разделения по фазам и фациям интрузивов, для определения их принадлежности к соответствующим комплексам, для выделения по геофизическим данным пород нижнего структурного этажа, "просвечивающих" под верхним, и т. д.

Было установлено, что распределение значений плотности подчиняется нормальному закону; распределение значений магнитной восприимчивости горных пород подчиняется, в основном, логарифмически нормальному закону.

Магнитная восприимчивость

Все осадочные породы являются в большинстве случаев немагнитными или слабомагнитными. Магнитная восприимчивость вулканогенных и интрузивных пород зависит от их состава. Установлено закономерное увеличение магнитной восприимчивости в ряде изверженных пород, которое изменяется от кислых к основным, по мере увеличения их составе содержания ферримагнитных минералов. Еще одной закономерностью, проявленной достаточно отчетливо для пород, близких по литологическому составу, является уменьшение магнитной восприимчивости у более древних

образований. Причиной этого является уменьшение термоостаточной намагниченности со временем. Магнитная восприимчивость изверженных пород измеряется в процессе метаморфизма. Изменение происходит в широких пределах и зависит от состава первичного субстрата и процессов вторичного изменения. Магнитная восприимчивость пород изменяется в пределах от 0 до 6000×10^{-6} ед. СГС.

По магнитной восприимчивости пород можно разделить на три группы:

1) Практически немагнитные ($\chi=0-100 \times 10^{-6}$ ед. СГС) метаморфические породы рифея (сланцы, кварциты, гранитизированные породы); известняки, доломиты венда; осадочные породы силура (песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки); осадочные отложения перми, липаритовые туфы девона, карбона и перми. Из интрузивных пород к этой группе относятся граниты девонского и пермского возраста.

2) Слабомагнитные ($\chi=100-1000 \times 10^{-6}$ ед. СГС) – эффузивные породы липарито–дацитового, преимущественно, дацитового состава, а также гранодиориты девона, граносиениты перми.

3) Магнитные ($\chi=1000-1500 \times 10^{-6}$ ед. СГС) - андезитовые порфириты калмакэмельской свиты и пермского возраста, а также гранодиориты, кварцевые диориты кокдомбарского комплекса.

Таким образом, дифференциация пород по магнитным свойствам позволяет выделить породы первой группы по спокойным, интенсивностью близкой к нулевой, слабо отрицательным или слабоположительным магнитным полям. Эффузивные породы второй группы выделяются по характерным знакопеременным изрезанным магнитным полям интенсивностью примерно от -700 до +700 гамм. А интрузивные породы - по положительным аномалиям интенсивностью до 1000 гамм. Породы третьей группы отмечаются положительными магнитными аномалиями интенсивностью до 2000 гамм.

Плотность

Плотность осадочных пород изменяется в зависимости от их литологического состава и степени метаморфизма. Более древние породы

одного и того же состава являются и более плотными. В ряду изверженных пород увеличение плотности, происходит от кислых к основным, по мере увеличения в их составе более тяжелых цветных и рудных минералов.

Процессы метаморфизма также увеличивают плотность изверженных пород. По плотности все породы можно разделить на четыре группы.

–Группа со средней плотностью от 2,74 до 2,78г/м³, в которую входят докембрийские порфиритоиды, метаморфические сланцы, амфиболиты, доломиты. Обладая избыточной плотностью 0,16–0,20г/см³ по отношению к вулканогенным и интрузивным породам, преимущественно, кислого состава, эти породы выделяются на гравиметрических картах интенсивными положительными аномалиями.

–Группа со средней плотностью 2,67–2,70г/м³, к которой относятся осадочные породы силура, эффузивные и интрузивные породы среднего состава каменноугольного и пермского возраста. Обладая меньшей, чем породы 1 группы избыточной плотностью, и меньшим распространением, они вызывают положительные гравитационные аномалии второго порядка.

В группу входят самые разнообразные породы со средней плотностью 2,62- 2,64г/м³. К группе относятся кварциты протерозоя, гранодиориты среднего девона, осадочные и вулканические породы пермского возраста (дацитовые, андезит–дацитовые порфириты). Породы этой группы имеют как – бы среднюю для площади плотность и четкого выражения в гравитационном поле не находят.

Группа пород обладает плотностью от 2,61г/см³ и до 2,52г/см³. Это вулканические и интрузивные породы кислого состава пермского возраста, гранитоиды рифея и граниты среднего девона. Обладая недостаточной плотностью 0,1-0,2г/см³ по отношению к другим породам, эти образования выделяются отрицательными гравитационными аномалиями.

Следует отнести влияние выветривания на плотность образцов, отобранных на поверхности. Исследования показывают, что для таких образцов

модельные значения плотности смещаются в сторону уменьшения до 0,04г/см³, что следует учитывать при проведении количественной интерпретации.

2.8 История геологического развития

Надо отметить, что планомерных и детальных геологоразведочных работ на обнаружение проявлений золота на площади в пределах геологического отвода до настоящего времени проведено не было. Перспективы данного участка на обнаружение месторождений золота будут зависеть от планомерных и детальных качественных геологоразведочных работ.

Основные результаты прошлых лет сводятся к следующему:

- намечен ряд поисковых признаков золотого оруденения, характерный для Южно-Мойынтинского рудного узла;
- выделены потенциально золотоносные площади для проведения горных и буровых работ. К таким объектам относятся: золоторудные зоны участка №3.

На контрактной территории к настоящему времени не найдено достаточно крупного проявления золота, которое можно было бы с определенностью готовить к предварительной геолого-экономической оценке. Вместе с тем, обнаружение большого количества пунктов минерализации, ореолов рассеяния золота в благоприятных геологических условиях позволяет локализовать потенциально золотоносные участки для проведения поисковых работ детального характера, их глубинное изучение до 150-200м.

Кроме того предусматривается поисковые работы на площади по проверке ореолов рассеяния и пунктов минерализации золота на площади за пределами локальных участков. Локально потенциальные участки: выделены на основании положительных результатов работ прошлых лет, рекомендаций предшественников. При этом учитывались сформированные на основе практического опыта изучения Южно - Мойынтинского рудного узла поисковые признаки золотого оруденения: сульфидная минерализация; приуроченность золотого оруденения к дайкам субширотного, северо-

восточного простирания, возможно, малых интрузий порфиров; приуроченность золотого оруденения к эруптивным брекчиям; приуроченность золотого оруденения к жилам кварца, отражение золотого оруденения во вторичных ореолах рассеяния элементов, первичных ореолах, пунктах минерализации золота, свинца, цинка, серебра, висмута. Локализация рудных тел установлена в вулканогенно-осадочном комплексе, в интрузивах, в контактовых частях вышеупомянутых комплексов. Возраст пород, вмещающих оруденение, от протерозоя до карбона. Простирание рудных тел северо-восточное, субширотное, северо-западное. Этот ряд признаков, по-видимому, не исчерпывающий. Но он сформирован при анализе данных Южно - Мойынтинской площади и наиболее перспективных проявлений золота, в том числе за пределами контрактной территории.

2.8.1 Прямые поисковые признаки и геологические предпосылки для поисков месторождений благородных металлов на изучаемой территории

Большинство золотых рудопроявлений южной части Центрального Казахстана (северное Прибалхашье и Агадырский район) объединяются в кварц-золото-сульфидную формацию, которая по особенностям минералогического состава разделяется на два типа: 1) золото-полисульфидный, 2) золото-пирит- халькопиритовый (Альперович, 1968г.).

Определенное структурно-формационное сходство района с выше названной зоной сочленения, позволило при проведении поисков на этой площади ориентироваться на ряд закономерностей размещения золоторудных объектов, сформулированных на базе изучения перечисленных рудопроявлений (Альперович, Колесников, Гражданцев и другие).

Как уже сказано, большинство из них локализовано в зоне сочленения двух крупных региональных структур (Токрауский синклиний, Жаман - Сарысуйский антиклиний). В соответствии с этими особенностями пространственного размещения находится и распределение их по

литологическим разностям пород. Большинство проявлений локализовано в отложениях вулканогенно-молассовой формации среднепалеозойского возраста и терригенной толще силура. На многих из названных объектов отмечаются субвулканические липариты, флюидалные лавы жерловой фации, дайки гранит-порфиров и гранодиорит-порфиров. По-видимому, контрастность состава рудовмещающих толщ (с одной стороны - дайки, жерловины и субвулканические интрузии кислого состава, с другой – вулканогенные образования среднего состава и терригенные толщи) можно рассматривать как одну из характернейших черт кварце-золото-сульфидной формации.

Рудные тела месторождений и рудопроявлений золота расположены в линейно-вытянутых зонах дробления и прожилково-метасоматического окварцевания, часто являющихся оперяющими трещинами региональных нарушений. Иногда в пределах рудных полей отмечаются зоны березитизации и вторичные кварциты (Айлы, Талогай, Кызыл, Актай и другие). Зоны дробления, окварцевания и кварцевые жилы имеют следующее строение. В осевой части их - жилы метасоматического кварца или зоны метасоматического окварцевания, иногда с наложенным штокверковым окварцеванием. К ним примыкают зоны интенсивно проработанных вмещающих пород. Мощность гидротермального изменения может варьировать в широких пределах от 1 до 50м (рудопроявления Айлы, Кызыл и другие). Местами, осевые кварцевые зоны отсутствуют или пользуются подчиненным развитием. В этом случае, рудные тела представлены минерализованными зонами дробления, брекчирования, расланцевания или зонами прожилкового окварцевания. Количество рудных зон на рудопроявлениях может варьировать от одной до десяти и более (Талогай, Тургай, Кень-Адыр). Как, правило, они приурочены к единой системе трещин. На большинстве золоторудных проявлений Северного Прибалхашья и Агадырского рудного района минерализованные зоны имеют северо-западное ($280-320^{\circ}$) или близмеридиональное простирание. Расположены они обычно субпараллельно. Иногда наблюдаются случаи взаимного пересечения и сочленения (Талогай). Следует подчеркнуть, что,

несмотря на различный характер, залегание рудовмещающих толщ (пологое падение у вулканогенных и близкое к вертикальному у терригенных) в пределах рудных полей, какого-либо влияния этих толщ на ориентировку минерализованных зон не отмечается.

Распределение золота в рудных зонах крайне неравномерно. Обогащенные участки, выделены в качестве рудных тел, имеют линзообразную форму, протяженность которых редко превышает первые сотни метров при средней мощности 1-3м.

В золотополисульфидном типе месторождений золото, чаще всего, встречается в ассоциации с галенитом, сфалеритом, халькопиритом, висмутом. Концентрация золота в отдельных пробах достигает 60г/т и более. Среднее содержание в отдельных рудных телах составляет 5-20г/т. Значительный удельный вес в этих месторождениях имеют полиметаллы – содержание свинца и цинка здесь не редко превышает 1,0%. Месторождение золота – пирит-халькопиритового минерального типа (Талогай, Бактай и другие) характеризуются незначительной ролью сульфидной минерализации. Главенствующую роль в них играет золото. При этом концентрация его в отдельных пробах достигает более 300,0г/т. Содержание сопутствующих компонентов (меди, свинца, цинка, серебра) редко достигает промышленных значений.

Все месторождения и рудопроявления рассматриваемой группы, являются представителями месторождений гидротермального генезиса.

Приведенные выше данные о кварц-золото-сульфидной формации позволяют в общих чертах наметить рудоконтролирующие факторы и рудолокализирующие структуры для золотого оруденения.

Прежде всего необходимо, подчеркнуть приуроченность золоторудных проявлений к зонам повышенной трещиноватости, являющихся опережающими по отношению к региональным разрывным нарушениям. При этом рудные поля часто тяготеют к контрастным вулканогенно-осадочным толщам, слагающим вулканогенно-молассовую формацию, образующуюся в условиях резкого

динамического вулканизма. Так, различные физико-механические свойства терригенных и вулканических пород, считается причиной пространственной приуроченности золоторудных объектов к краевой части Токрауского синклинория (Тюгай О. М.).

Приуроченность некоторых золоторудных проявлений к вулканическим некам и пространственная связь с дайками кислого состава позволяет рассматривать жерловины, субвулканы и дайки, как благоприятный структурный фактор для локализации золотого оруденения.

Благоприятную роль для концентрации золота, по-видимому, играют пластообразные тела вторичных кварцитов, которые являются геохимическим барьером и структурной ловушкой для рудоносных растворов. В том случае, если золоторудные проявления отмечаются в пределах кольцевых структур, например, Карагайлинской, Аилы, Слушоки, то, прежде всего, обращают на себя внимание приуроченность их к периферическим бортовым частям этих структур.

В пределах Северного Прибалхашья выделено семь золоторудных формаций:

- золото-алюмосиликатная (скарновая);
- золото-известково-силикатная;
- золото-кварцевая;
- золото-сульфидно-кварцевая;
- золото-сульфидная;
- золото-адуляр-кварцевая;
- золотоносная осадочная.

Кроме того, золото отмечается в некоторых полиметаллических и медных месторождениях, а также в россыпях.

В пределах изучаемой территории предстоящих работ ожидается обнаружение объектов золото-кварцевой, золото-сульфидно-кварцевой, золото-адуляр-кварцевой формаций, в меньшей степени золото-сульфидной формации.

Так же ожидается наличие золотого оруденения в медных и полиметаллических проявлениях, в элювиально-делювиальных россыпях.

Золото - кварцевая формация

Золото–кварцевая формация представлена в районе шестью слабоизученным рудопроявлениями и многочисленными точками минерализации. Все они приурочены к орогенному этапу развития каледонид, но не исключается и их связь с герцинской тектономагматической активизацией, затронувшей область развития этих проявлений.

Золото–сульфидно – кварцевая формация

Проявление золото–сульфидно–кварцевой формации имеют широкое распространение в районе. К этой формации относятся месторождения Долинное, Мыстобе, Беркара Жильная и 24 рудопроявления. Оруденение представлено, преимущественно, кварцевыми жилами, сопровождавшимися зонами сульфидной минерализации. Реже распространены зоны окварцевания. Геотектоническая позиция оруденения характеризуется большим разнообразием. Оруденение формируется, преимущественно, в орогенную стадию развития каледонид и герцинид и в стадию тектономагматической активизации. Локализуется оруденение как в орогенных, так и в собственно геосинклинальных и субплатформенных осадочных и магматических образованиях.

Золото–теллур–висмутовый минеральный тип включает в себя месторождения Долинное, Мыстобе, рудопроявления Кызылкабырга, Алтыnguль, Тулькиули и другие. Рудные тела на этих проявлениях представлены, в основном, кварцевыми жилами и зонами кварцевых прожилков. Количество сульфидов в рудных телах составляет 1-2%, редко достигает 5% и более. Рудовмещающими породами являются терригенные осадочные, вулканогенно-терригенные и интрузивные формации. Сходные черты геологического строения имеют месторождение Мыстобе, рудопроявление Алтыnguль, Кызылкабырга и другие, залегающие в гранитоидах различного возраста. Отличительной особенностью Мыстобе

является наличие в рудном поле кварц-турмалиновых жил, обычно безрудных. Несколько меньше черты сходства имеют рудопроявления, залегающие в терригенных и вулканогенных породах, что, возможно, обусловлено плохой степенью их изученности. Все проявления описываемой формации объединяет следующее.

Оруденение наиболее тесно связано с диорит–гранодиорит-гранитовой формацией и лишь в отдельных случаях предполагается связь с формацией субщелочных гранитоидов (Карашоки). Здесь надо отметить, что интрузии диорит-гранодиорит-гранитовой формации, с которой связано оруденение, тоже характеризуются несколько повышенной щелочностью. Для наиболее крупных объектов рудовмещающими породами являются гранитоиды. Остальные рудопроявления располагаются преимущественно в зоне экзоконтактов интрузий. Околорудные изменения представлены преимущественно пиритизацией, окварцеванием, карбонатизацией, серицитизацией. Реже отмечается калишпатизация (Алтыnguль).

Золото – адуляр – кварцевая формация

Золото–адуляр–кварцевая формация генетически связана с орогенными вулканитами. По морфоструктурным условиям и характеру околорудных изменений можно выделить, несколько условно, два минеральных типа: золото-пирит-полиметаллический и золото-вторично-кварцитовый. Вероятно, к этому же минеральному типу можно отнести и рудопроявление Бирюк (Сарыоба), которое приурочено к Сарыобинской вулканотектонической депрессии в западном борту Кызыл - Эспинского антиклинория (Керегетасская зона тектономагматической активизации). Депрессия сложена вулканитами каменноугольного возраста, в плане имеет форму удлиненного эллипса, ориентированного в северо-восточном направлении. Вдоль длинной оси цепочкой прослеживаются три центра магматической активизации: кальдера, закупоренная гранитным массивом; массив вторичных кварцитов; Сарыобинская жерловина. К последнему центру приурочена субвулканическая интрузия сиенит-граносиенит-порфиров. Оруденение размещается в пределах

жерловины (2х3км), охватывая площадь развития околожерловых лав и туфолав покровной фации, и контролируется кольцевыми разломами и серией линейных нарушений северо-западного простирания.

По данным Байдильдина Э. А. (1974г.) выделяются следующие морфогенетические типы оруденения (от ранних к поздним), отвечающие последовательным стадиям единого поствулканического гидротермального этапа минералообразования:

1)Прожилково-вкрапленное сульфидное оруденение (существенно пиритовое), связано с пропилитизацией жерловых лав.

2)Полиметаллическое оруденение с халькопиритом, заключенное в миндалинах пород нека и в лавах его покровной фации.

3-4) Медно-золото-серебряное оруденение в кварц-сульфидных жилах и линзовидных телах окварцевания, сменяющиеся с глубиной жило- и линзообразными телами колчеданно-полиметаллических и далее медно-колчеданных руд (4-й тип).

5)Кварц-анальцимовые, кварц-барит-флюорит-анкеритовые жилы и реже кальцит-гипсовые прожилки с редкой вкрапленностью пирита.

Наибольший практический интерес представляют третий и четвертый тип с промышленными концентрациями меди, полиметаллов, золота, серебра, редких и рассеянных элементов - примесей (кадмий, германий, селен, теллур, индий, висмут).

Золотоносная осадочная формация

Формация представлена единственным рудопроявлением Беркуты, расположенного в западной части района. Перспективы данного типа оруденения не велики: слишком не устойчивы были условия формирования осадков в орогенной обстановке.

Золотосодержащие формации

Кроме золоторудных месторождений, золото присутствует в подчиненных количествах и в некоторых медных, полиметаллических месторождениях. Образование месторождений – результат благоприятного

сочетания целого ряда геологических условий. Эти условия можно объединить в следующие группы: магматическую, метаморфическую, стратиграфо-геохимическую, структурную, минералогическую, геохимическую и группу факторов, связанных с особенностями строения земной коры. Какой-либо один фактор не может быть главным, определяющим: только сочетание благоприятных факторов приводит к образованию месторождений.

Большинство геологов признает важную роль магматизма в формировании рудных месторождений золота. Подавляющее большинство месторождений и рудопроявлений Северного Прибалхашья парагенетически связано с интрузивными комплексами. Продуктивными на оруденение являются формации гранодиоритовых батолитов, диорит-гранодиорит-гранитовых интрузий и субщелочных гранитоидов.

Большие дискуссии вызывает вопрос о связи золотого оруденения с определенными фазами или стадиями становления продуктивных интрузивных комплексов. Характерной чертой золоторудных месторождений является их связь с мелкими (площадью в единицы и десятки квадратных километров) интрузивами. Большинство их в силу незначительных размеров не отражается в масштабе карты.

Золоторудные месторождения и рудопроявления парагенетически связаны с вполне определенными плутоногенными и вулканогенными формациями. Этими формациями являются формации гранодиоритовых батолитов (по аналогии с Северным Казахстаном), диорит-гранодиорит-гранитовая и комагматичная ей андезито-дацитовая (и, возможно, дацит-липаритовая), формация субщелочных гранитоидов и (учитывая парагенетическую концепцию), комагматичная ей трахибазальт-трахилипаритовая.

Известные проявления золота в Северном Прибалхашье парагенетически связаны с натровыми и кали-натровыми умеренно кислыми гранитоидами. Не исключается связь золото-адуляр-кварцевой формации с гранитоидами повышенной щелочности.

Оруденение приурочено преимущественно к небольшим массивам, являющихся поздними дериватами продуктивных формаций.

В вулканогенном рудогенезе района наиболее проявлены золото, медь, свинец, цинк, молибден. Независимо от того, какой металл является главным, очень часто в проявлениях присутствуют в небольшом количестве и все остальные металлы.

Связь оруденения с метаморфизмом

Распределение золотого оруденения в определенной мере зависит так же и от метаморфизма горных пород. Метаморфизм подготавливает в определенной мере рудовмещающую среду или приводит к существенному перераспределению ранее отложенного концентрированного или рассеянного золота.

Динамометроморфизм является важным рудолокализирующим фактором.

Все месторождения и рудопроявления золото-сульфидной формации приурочены к приразломным зонам расланцевания Иткудук-Бактайской зоны разломов.

Структурный контроль оруденения

Структурный фактор оказывает существенное влияние на размещение оруденения, проявляясь в самых разнообразных иерархических уровнях – от мелких пликтивных структур и локальной трещиноватости до крупных и весьма крупных тектонических структур (синклиналиев, антиклиналий, зон тектономагматической активизации, глубинных разломов).

Глубинные разломы

Важность роли разломов в рудогенезе оценена геологоразведочной практикой давно. Анализ размещения рудной минерализации Северо-Западного Прибалхашья (Резников, 1964г.) показал, что минерализованные участки приурочены к оперяющим разломам и располагаются на поверхности в 0,4-5,0км, редко в 7,0км от глубинных разломов. Подобные же выводы получены при изучении Успенской зоны (Бекжанов, 1965г., 1969г.). Проведенный статистический анализ положения месторождений и рудопроявлений золота

относительно глубинных разломов дал сходные результаты. Почти все проявления (почти 90%) золото-сульфидной формации находятся на расстоянии 0,2-3,0км от глубинного разлома. Среднее расстояние от разлома – 1,6км. Проявление золото-сульфидно-кварцевой формации расположены несколько дальше от разломов (среднее расстояние 4.3км, интервал размещения их 0,3-8,3км). Еще несколько дальше расположены рудопроявления Саякского узла, среднее расстояние которых до ближайшего разлома составляет 14км. Проявление золото-адуляр-кварцевой формации находится в среднем на расстоянии 4,2км от глубинных разломов. Таким образом, интересны не сами глубинные разломы, а те их части, где возможно образование различных структурных ловушек. Такими частями будут оперяющие разломы лежачего и висячего боков глубинных разломов, зона затухания глубинных разломов по простиранию и восстанию.

Кольцевые разломы

В орогенных вулканоплутонических поясах Центрального Казахстана широко развиты кольцевые разломы. Как правило, они являются составной частью вулканических, вулканоплутонических построек центрального типа. Достаточно обоснованным и общепризнанным является то, что такие разломы возникают за счет механической активности магмы. С этих позиций они явно отличаются от вышеописанных глубинных разломов.

Статистический анализ положения месторождений и рудопроявлений золота по отношению к кольцевым разломам в пределах района дал следующие результаты. Проявления золото–сульфидной, золото-сульфидно-кварцевой и золото – кварцевой формации расположены вне связи с кольцевыми структурами. Подавляющее большинство рудопроявлений и все месторождения золото–адуляр – кварцевой формации пространственно тяготеют к кольцевым разломам. Небольшое число рудопроявлений (около 15-20%) расположены вне видимой связи с крупными кольцевыми структурами. Подавляющая часть проявлений удалена от кольцевых разломов на 0,1-4,5км. Среднее расстояние 2,5-3,0км. Преобладающая концентрация отмечается во внешней части

кольцевой структуры, меньшая во внутренней. Проведенный статистический анализ по приуроченности золотого оруденения Северного Прибалхашья к определенному типу пород дал следующие результаты. С осадочными породами ассоциируют 39,5% всех известных месторождений и рудопроявлений, с вулканогенными – 40,7% и интрузивными 19,8%. При этом разные рудные формации предпочитают различные рудовмещающие породы, кроме рудопроявлений золото - кварцевой формации, которые формируются в разнообразных горных породах и не дают предпочтения какому-либо определенному типу пород. Это и надо было ожидать, т. к. минерализация связана с кварцевыми жилами, а положение последних определяется в первую очередь наличием полости приоткрывания.

Месторождения и рудопроявления золото–сульфидно–кварцевой формации локализуется преимущественно в интрузивных (46,9%) и осадочных (37,5%) породах, в вулканогенных породах отмечаются единичные мелкие проявления. Среди интрузивных пород предпочтение имеют диориты и гранодиориты (80%), граниты и граносиениты являются рудовмещающими лишь для единичных мелких рудопроявлений. Среди осадочных пород проявления золото–сульфидно–кварцевой формации отдают предпочтение песчаникам, а проявления карлинского типа минерализации – известнякам. Единичные рудные тела залегают среди мелкогалечных конгломератов. Месторождение и рудопроявления золото–адуляр – кварцевой формации залегают исключительно среди вулканических пород.

При проведении поисков необходимо учитывать как прямые, так и косвенные признаки (рисунок 2.8.1).

К прямым признакам отнесены выходы полезного ископаемого, наличие рудных минералов в горных породах или в шлихах, ореолы его рассеяния. К косвенным: измененные окolorудные породы, наличие во вмещающих породах жильных минералов, сопровождающих оруденение, геофизические аномалии, ореолы рассеяния элементов - спутников.

Наиболее важным признаком является наличие кварцевых жил, особенно с видимым золотом. Не менее важным признаком является наличие шлиховых ореолов золота. Вторичные ореолы рассеяния элементов – спутников золота являются важным поисковым признаком. Особенными спутниками золота являются: медь, молибден, висмут, серебро, мышьяк, сурьма, ртуть, свинец. Большинство этих элементов присутствуют и в ореолах вокруг месторождения других металлов. Поэтому этот признак используется лишь в комплексе с другими.

Геофизические аномалии: магнитные и гравитационные – являются косвенными признаками наличия благоприятных структур или геологических тел. Эти данные применяются лишь в случае соответствующей геологической интерпретации. Например, протяженные зоны повышенных градиентов, как зоны глубинных разломов и т. д.

В соответствии с вышеизложенным, можно отметить следующие поисковые критерии в районе для кварц-золото-сульфидной формации:

- зоны повышенной трещиноватости в непосредственной близости от зон разломов;
- краевые части кольцевых структур;
- площади развития контрастных эффузивно-осадочных толщ;
- наличие жерловин, субвулканитов, даек гранит порфиров и интрузий гранитового ряда позднепалеозойского возраста;
- преимущественное развитие гравуаковых толщ и эффузивов среднего-основного состава;
- поля развития вторичных кварцитов.

Поисковые признаки, которыми следует руководствоваться при поисках проявлений кварц-золотосульфидной формации следующие:

- коренные выходы окисленных сульфидных руд с примазками малахита, свинцовых охр и высокими содержаниями серебра, свинца, цинка, меди и другое.

- первичные и вторичные ореолы рассеяния золота, серебра, свинца, цинка, меди, молибдена, сурьмы, висмута;
- шлиховые ореолы золота;
- развалы и коренные выходы жильного кварца и прокварцованных, брекчированных пород.

Все перечисленные выше поисковые предпосылки и признаки носят обобщающий характер, распространяющийся на всю территорию Центрального Казахстана, в том числе, и Северное Прибалхашье. Конкретизируя их применительно к району проводимых исследований, где находятся наиболее крупные золоторудные объекты Прибалхашья Мыстобе и Сарыоба, в качестве одного из важнейших поисковых критериев следует выделить наличие зон контактного метаморфизма в зоне экзоконтакта гранитоидов средне и верхне – каменноугольного возраста.

В пределах этих зон прямой поисковый интерес вызывают все кварцево-жильные поля, штокверки и зоны брекчирования, большинство из которых являются потенциально золоторудными.

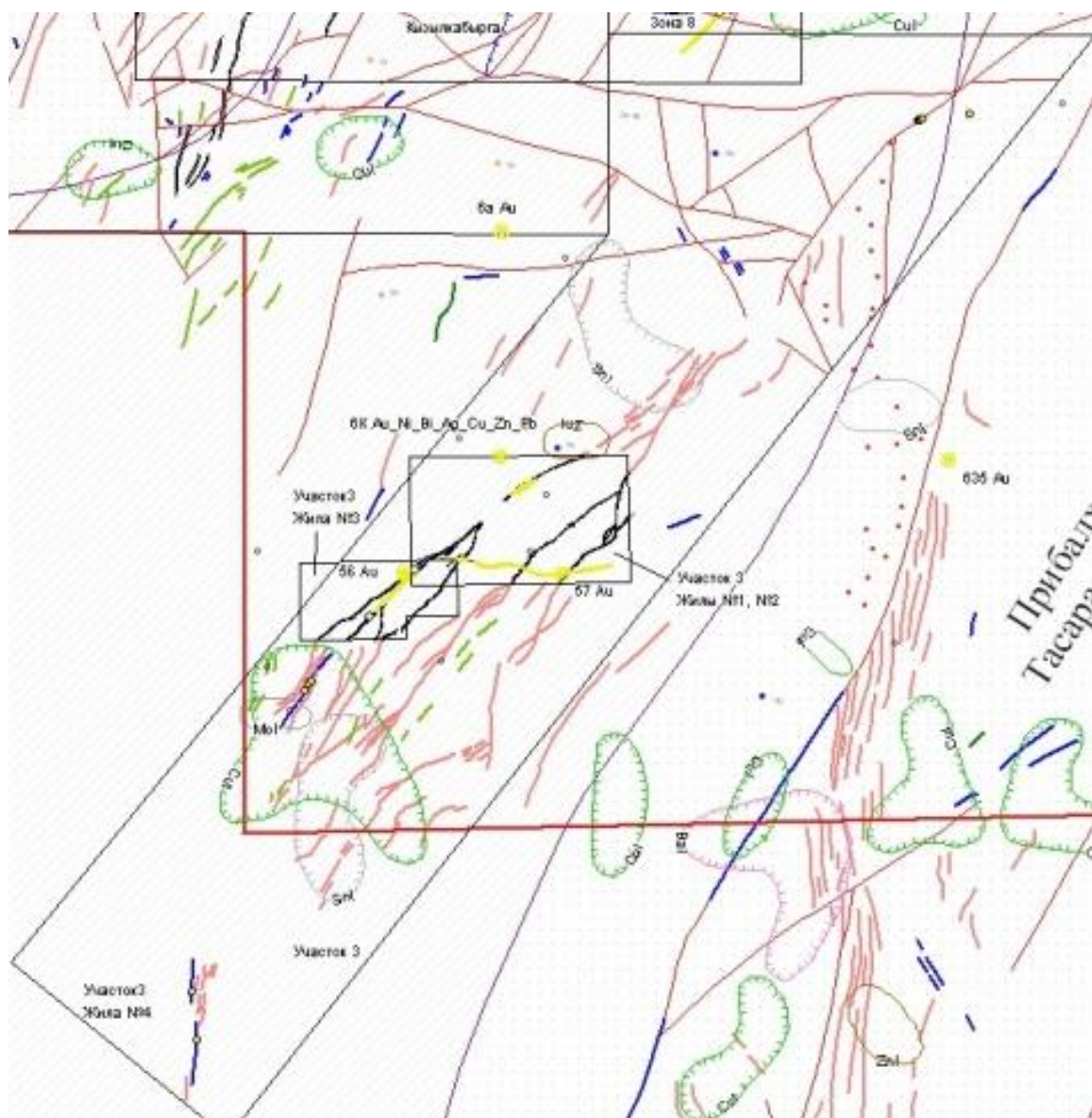


Рисунок 2.1 – Фрагмент карты поисковых признаков на Au (участок №3)

2.9 Характеристика геологического строения участка №3

Подавляющая часть площади участка около 80% сложена верхнедевонскими гранитами. На юге они перекрываются чехлом рыхлых отложений. В северной части площади среди верхнедевонских гранитоидов в тектонически опущенном блоке сохраняются метаморфизованные отложения кембрия и вулканические образования нижнее–среднего девона (кайдаульская свита), прерванные небольшим массивом среднекаменноугольных граносиенит-порфиров.

Кембрийские отложения обнажаются в небольшом тектоническом блоке размером 1,5х1,5км, в пределах которого обнажаются серые полосчатые серицит – кварцевые сланцы с линзами мраморов. Сланцы имеют серую, светло-серую, окраску. Структура их, преимущественно, микролепидогранобластовая, текстура сланцеватая. Породы состоят из зубчатых зерен кварца и мелких листочков мусковита (серицита). Содержание серицита колеблется от 10-20% до 40%, размер зерен от 0,05 до 0,2мм. Очень редко встречаются плагиоклаз и пироксен. Из аксессуарных отмечается циркон, апатит, лейкоксен.

Мраморы – макроскопически белые, крупно–среднезернистые породы, массивной и слоистой текстуры. Структура мраморов гранобластовая, они состоят из зерен кальцита неправильной формы, размер которых 0,4–1,5мм. Породы обычно сильно трещиноватые.

С севера и запада линиями разрывных нарушений породы кембрия отделены от вулканитов ниже–среднего девона, относимых к кайдаульской свите. Последняя представлена, в основном, средне – мелкообломочными туфами липаритовых порфиров, которые слагают достаточно однородной по составу горизонт. Лишь в одном месте среди туфов обнажается маломощный горизонт туфов андезитовых порфиритов.

Липаритовые туфы состоят из обломков кристаллов кварца, плагиоклаза, калишпата, обломков перекристаллизованного стекла и

инородных пород, погруженных в цементирующую массу кварц – полевошпатового состава. Структура туфов бластовитрокристаллопластическая, кристаллопластическая, не редко псаммито – псефитовая с микрофельзитовой основной массой. Текстура сланцеватая, массивная. Из акцессорных минералов встречается циркон, апатит, рудный.

Интрузивные породы. Верхнедевонские граниты. Среди верхнедевонских гранитов выделяются средне – крупнокристаллические, лейкократовые и мелкокристаллические нормальные граниты. Лейкократовые граниты – макроскопические розовые, крупно – среднекристаллические породы с гипидиоморфнокристаллической структурой. Они состоят из плагиоклаза (30%), калиевого полевого шпата (40%), кварца до 25%, в малых количествах встречается биотит (5%). У западной рамки участка среди лейкократовых гранитов встречаются тела мелкокристаллических гранитов. Иногда причудливой формы.

Макроскопически - это серо-розовые, мясо-красные неравномерно кристаллические, редко порфировидные граниты с мелко пегматитовой, гранофировой, и порфировой структурами.

Состав гранита характеризуется содержанием 40-45% полевого шпата, 40% кварца, плагиоклаза и биотита. Из акцессорных минералов отмечен циркон.

Более молодой интрузией на участке является небольшой массив граносиенит – порфиров среднекаменноугольного возраста, которая прорывает эффузивы кайдаульской свиты. Это среднекристаллические порфировидные породы серовато – розового цвета. Структура порфировая (порфировидная) с гипидиоморфнокристаллической основной массой. Состав породы: плагиоклаз ряда андезина (50%), кварц (20%), калишпат (20%), темноцветные (10%), из акцессорных минералов отмечается апатит и магнетит. Породы кайдаульской свиты на контактах с граносиенит - порфирами заметно ороговикованы.

Дайковый комплекс на участке представлен среднекаменноугольными дайками фельзит – порфиров и диоритовых порфиритов. Фельзит - порфиры

образуют сложноветвящуюся систему даек, северо-восточного простирания (50°). Мощность дайковых тел 2-3м, протяженность до 2,5км, падение их близко к вертикальному. Структура пород порфировая с фельзитовой основной массой. Во вкрапленниках: калиевый полевой шпат, плагиоклаз, кварц. Размер вкрапленников изменяется от 0,4 до 1,5мм. Количество их достигает 20 - 30%.

В зальбандах даек фельзит-порфиров часто отмечается интенсивное окварцевание, которое развивается как по дайкам, так и по вмещающим гранитам.

Диоритовые порфириты – встречаются в незначительном количестве. Они представляют собой зеленовато – серые породы с порфировой структурой. Вкрапленники представляют собой 10-12% от всей массы. Размер их изменяется от 0,2 до 2мм. Они представлены плагиоклазом и роговой обманкой.

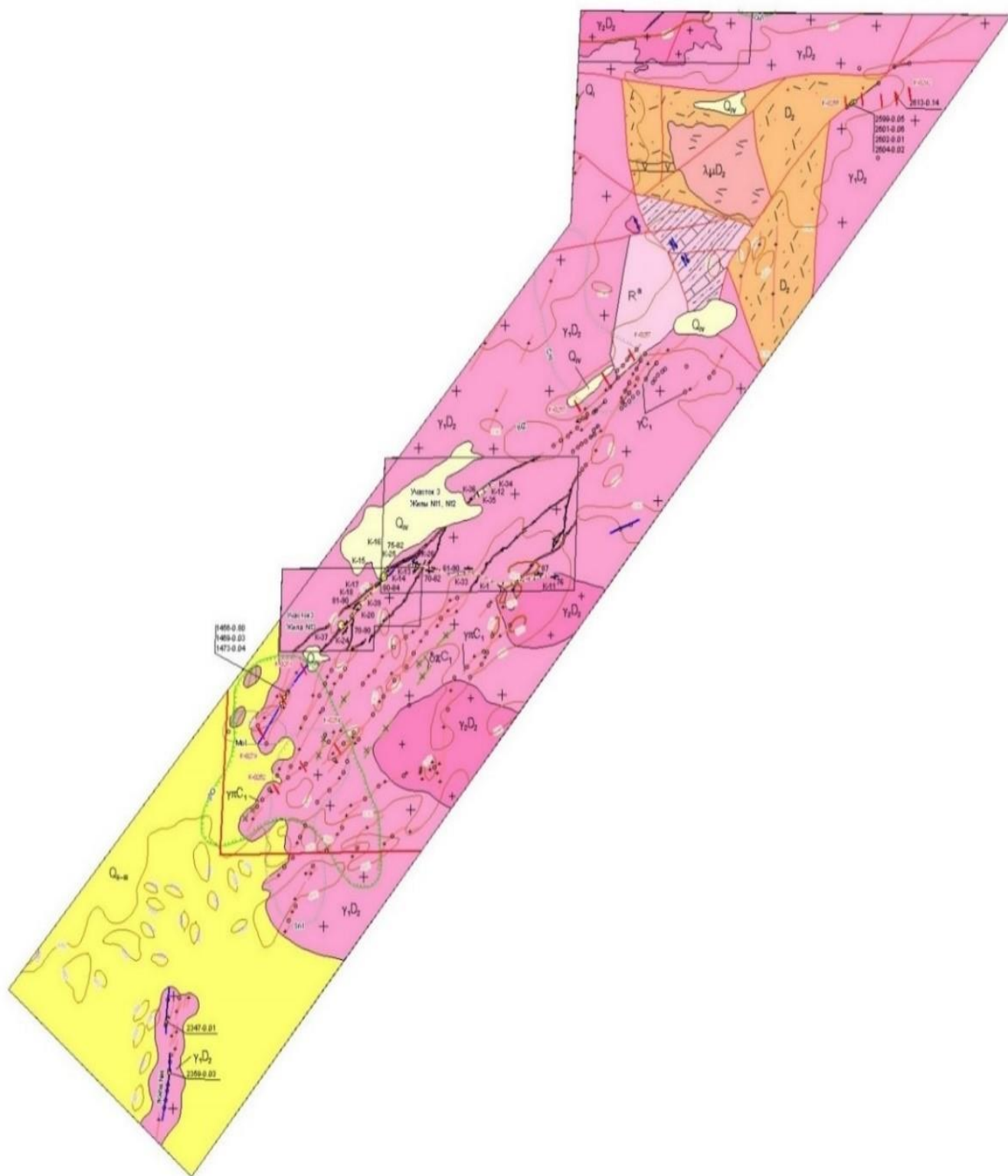


Рис 2.2 - Геологическая карта участка №3

Рис 2.3 – Условные обозначения к геологической карте участка

3 Методика и объемы проектируемых работ

Основной задачей проекта являются поиски и оценка запасов и ресурсов рудного золота в пределах участка №3 Южно-Мойынтинской золоторудной площади, обнаружение коммерческих объектов золота, локализация и оценка запасов золота по категории С2 и ресурсов категории Р₁. Обоснование промышленной значимости выявленного оруденения на основе производства опытно-методических и лабораторно-технологических исследований руд. Разработка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ. По видам работ планируется буровые (поисковое бурение), каротажные, горнопроходческие (канавы), опробовательские, лабораторные и камеральные работы. По сложности проектирования объект относится к II-ой категории.

Методика проектируемых работ учитывает низкую степень «поискованности» площади работ в целом и участка №3 в частности. Один из основных акцентов в предстоящих работах направлен на максимальное использование данных предшественников с целью поиска и оценкой рудных зон и жил участка №3.

Выбор участка №3 для поисково-оценочных работ обусловлен наличием выдержанных по простиранию первичных ореолов золота с промышленными параметрами оруденения в единичных пересечениях в канавах, а также отсутствием как таковых на остальной площади работ.

3.1 Методика проектируемых работ

Выбранная методика проведения поисково-оценочных работ на участке №3 predetermined результатами анализов предшественников при проведении поисковых работ на изучаемой площади. Настоящим проектом предусмотрено провести поисковые-оценочные работы на участке №3, характеризующаяся наличием установленных участков рудных структур. Основной задачей предстоящей работы является поиск и оценка на участке №3 на выявление промышленно значимого проявления золота и его последовательная геолого-

экономическая оценка. Сеть выработок должна обеспечить получение по части вновь установленных рудопроявлений прогнозных ресурсов категорий P_1 .

Настоящим проектом предусматривается комплекс геологических поисковых-оценочных работ.

1) Подготовительные работы (приобретение геологических отчетов, их изучение, разработка проектно-сметной документации, утверждение и согласование проекта).

2) Полевые работы:

- Топогеодезические работы
- Поисково-съёмочные маршруты
- Площадные геохимические поиски
- Поисковое бурение сетью 40х80 (14 скв., средней глубиной 150м);
- Горно-проходческие работы (44 разведочных канав; длиной 40-80 м);
- Комплекс геофизических исследований скважин;
- Керновое опробование скважин; бороздовое опробование канав.
- Отбор технологических проб.
- Геологическое сопровождение работ;

3) Обработка проб.

4) Лабораторные (аналитические) работы.

5) Камеральные работы.

6) Составление отчета с подсчетом запасов

3.2 Составление проекта, его утверждение, согласование

Проект поиско-оценочных работ выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами производства геологических работ, а

также законодательными и нормативными документами по охране недр и окружающей природной среды.

Для составления проекта использованы геологические материалы предшествующих работ на данной площади.

Проектные решения будут обеспечивать безопасную работу и отвечать требованиям промышленной и пожарной безопасности.

Принятые решения по технологии производства работ, оборудованию, организации производства работ будут соответствовать достижениям мировой науки и техники, позволят наиболее эффективно использовать ресурсы и уменьшить негативное воздействие на экологию в районе производства работ. Проектом будет предусмотрена техническая рекультивация земель.

3.3 Подготовительный период и предполевая подготовка

Подготовительный период и предполевая подготовка будет включать в себя изучение геологическим персоналом текстового и графического материала по работам предшественников на проектной площадке. Будет проведен анализ материалов геолого-геофизической изученности территории. Будут проведены рекогносцировочные маршруты с целью ознакомления с геологией проектной площадки на местности, определения границ площади на местности, привязкой ранее установленных рудных тел и точек золоторудной минерализации, предварительное определение заложения горных выработок. Будет произведен набор кадров инженерно-технических работников и квалифицированных рабочих для производства работ.

3.4 Полевые работы

3.4.1 Топогеодезические работы

Поисковая площадь находится в зоне отгонного скотоводства. В связи с этим на землях, нарушенных в процессе предыдущих поисковых работ, были проведены рекультивационные работы. Поэтому для проектируемых работ

требуется восстановление и закрепление на местности сети горных выработок прошлых лет, а также выноска проектируемых выработок в натуру.

В процессе производства поисковых работ будет произведена тахеометрическая топогеодезическая съемка в масштабе 1:2000 с сечением горизонталей через 2,0м (промежуточных - через 1,0м). При топогеодезических работах принимается местная Система координат, Балтийская система высот. На площади работ находятся точки государственной сети: тригопункты высот 516,2м; 492,8м; 502,2м; 482,4м; 497,8м; а также тригопункты гора Кызылкабырга -529,3м; гора Коктас – 513,8м; гора Саргалдык -516,0м.

3.4.2 Поисково-съёмочные маршруты

Для создания геологической карты рудопроявления №1,2 предусматриваются поисково-съёмочные маршруты объемом 50п.км. На участке предусматривается проведение инструментальной привязки всех разведочных выработок в объеме 60 точек.

Для создания геологической карты рудопроявления №3 предусматриваются поисково-съёмочные маршруты объемом 30п.км. На участке предусматривается инструментальная привязка всех разведочных выработок в объеме 50 точек.

3.4.3 Площадные геохимические поиски

При площадной литохимической съемке выявлены ореолы ряда элементов: золота, мышьяка, серебра, свинца, меди, бария, цинка. Определена продуктивность наиболее интенсивных ореолов. Перспективными в плане проведения дальнейших поисковых работ представляются комплексные ореолы полиметаллов и меди, образующие западную группу (ПР-2–ПР-15) и комплексные ореолы меди и цинка вдоль профиля 47. Представляется целесообразным проводить в пределах этих площадей продолжение поисковых работ, которые должны включать геофизические исследования по имеющейся сети 200х25м методами зондирования ВП в модификации ВП-ДЭЗ,

импульсную электроразведку ЗСБ, высокоточную магнито- и гравиразведку. Результаты геофизических работ должны послужить основанием для заложения поисковых канав и скважин.

Вторичные комплексные ореолы меди, свинца и цинка в западной части Южно-Мойынтинской площади пространственно совпадают с блоками распространения кремнисто сланцевых отложений верхней толщи рифейского возраста и перекрывающими их вулканогенно-кремнистыми отложениями нижнего силура. Для рифейских пород характерна очень плохая обнаженность, распространение глинистых кор выветривания широкое распространение кварцевых прожилков. Последний факт позволяет предположить наличие здесь оруденения штокверного типа. В вулканитах, по данным единичных проб коренных пород, превышение содержаний отмеченных элементов над фоновыми отмечаются в осветленных, окварцованных разностях с рассеянной тонкой сульфидной минерализацией. Не смотря на разный возраст вмещающих пород, скорее всего формирование ореолов связано с единым рудогенерирующим процессом.

Учитывая комплексность расположения вторичных ореолов полиметалла, меди и благоприятной геологической структуры возможно полагать наличие высокого поискового потенциала требующего дальнейшего изучения в глубину.

Вторичные ореолы по золоту локализуются в пределах перспективных участков на золото №3.

Проектируемые геохимические поиски, которые имеют целью определение ресурсов на конкретных участках, оценку перспектив изучаемых площадей и участков с выделением проявлений минерального сырья, заслуживающих дальнейшей оценки, а также оценку прогнозных ресурсов минерального сырья на перспективных площадях. Поскольку поисковые работы проводятся с применением значительных объемов дорогостоящих буровых и горных работ, необходимо особенно тщательное выполнение опережающих и сопровождающих детальных геохимических исследований.

Буровые и горные работы должны проводиться, как правило, на участках, полностью охарактеризованных детальными геохимическими исследованиями. До постановки литохимических поисков по вторичным ореолам проектом предусматривается предварительное районирование территории работ по условиям проведения работ, на основе имеющихся ландшафтно-геохимических, геологических, почвенных и других карт. Материалы литохимических поисков по первичным и вторичным ореолам будут использованы при определении прогнозных ресурсов руд. Для этих целей проводятся поиски масштаба 1:10000. Основными задачами литохимических поисков является выделение рудопроявлений, заслуживающих дальнейшей оценки с подсчетом прогнозных ресурсов минерального сырья на перспективных участках. Площадь геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния составит: 201,32км² (рисунок 3.1).

Площадное литохимическое опробование рыхлых отложений для выявления ореолов рассеяния должно быть выполнено по сети профилей, соответствующей принятому масштабу работ. Профили следует ориентировать в крест господствующему простиранию рудоконтролирующих структур и рудных зон. На участке ориентировка профилей определяется в 0°. При достоверной ориентировке сети расстояние между профилями основной сети не должно превышать 0.9 предполагаемой длины ореола, а расстояние между точками отбора проб – не более половины его предполагаемой ширины. Это обеспечивает обнаружение ореола не менее чем одним профилем и двумя аномальными точками. Плотность опробования вторичных ореолов рассеяния в масштабе 1:10000 составит 400-500 проб на 1км² площади, расстояние между профилями 100м, расстояние между точками отбора проб 20-25м. Принимаем 25м. Количество проб составит: 201,32х400=80528 проб.

Для определения местного геохимического фона, минимальных аномальных значений для ряда ведущих элементов, а также вычисления значений вероятных аномалий для одиночных точек и для коррелирующих

точек будет проведена вариационно-статистическая обработка данных геохимической съемки.

Минимальные аномальные значения будут определяться по формуле:

$$C_a = C_{\phi} + \frac{3S}{\sqrt{m}}, \text{ где} \quad (1)$$

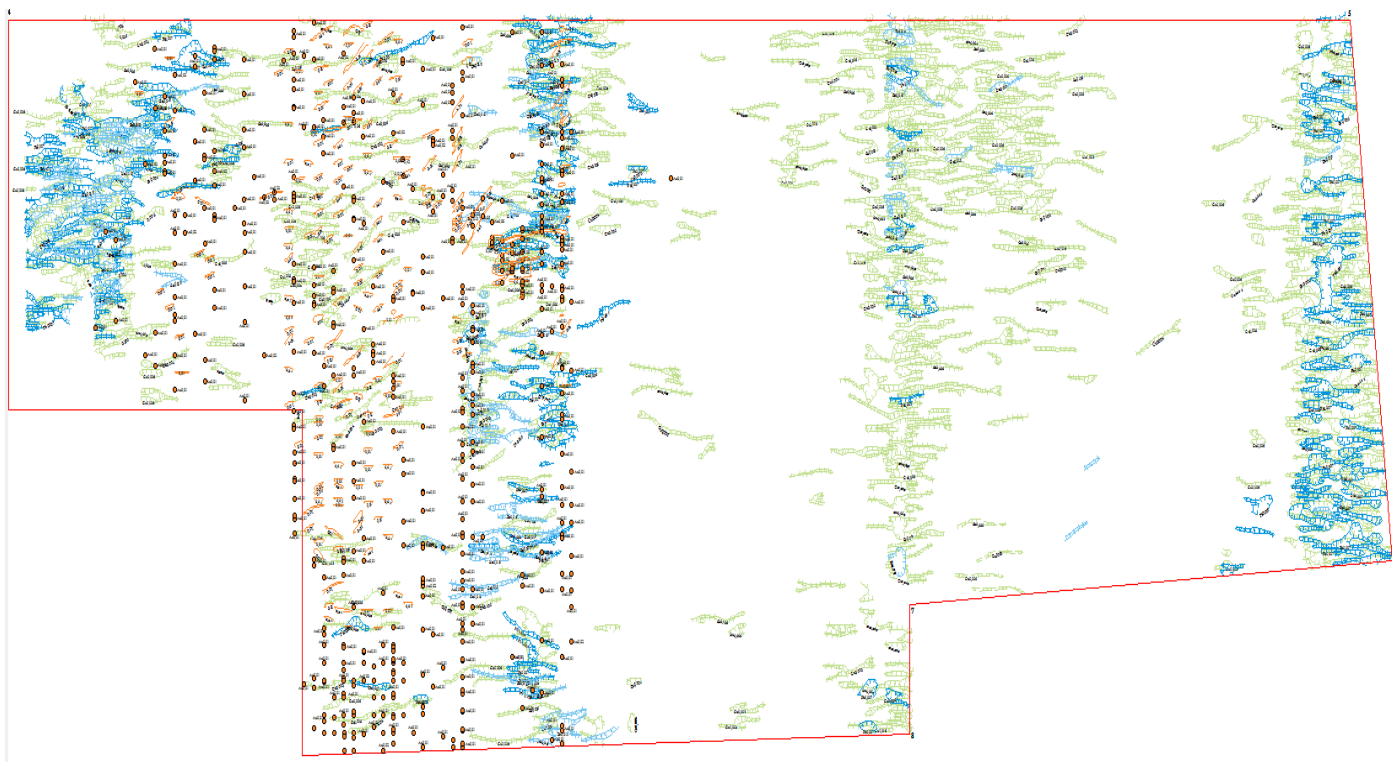
C_a – нижние значения вероятных аномалий;

C_{ϕ} – местный геохимический фон, определенный по вероятностному бланку;

S – стандартное отклонение от среднего;

m – число коррелирующих точек.

Интерпретация результатов литогеохимической съемки будет заключаться в анализе полей и выделения областей повышенных концентраций металлов, как возможных указателей на присутствие рудных объектов.



Вторичные ореолы по Cu  Вторичные ореолы по Pb 
 Вторичные ореолы по Zn  Точки золоторудной минерализации 

Рисунок 3.1 - Карта вторичных ореолов рассеяния по Au, Pb, Zn, Cu

3.5 Геофизические работы

Проектом предусматривается, что проведение геофизических работ методами магниторазведки и электроразведки на вновь установленных рудных участках и на их флангах будет проведено на следующей стадии геологических работ и только в случае подтверждения перспективности участков по результатам проектируемых работ. Работы будут проведены в соответствии с инструктивными требованиями методик к геофизическим работам и точности геофизических исследований.

3.6 Горнопроходческие работы

3.6.1 Проходка канав

В ходе изучения исходных материалов установлено, что проходка горных выработок производилась вручную до поверхности дезинтегрированных пород, то есть параметры оруденения, возможно, искажены. Не установлены также причины изменения элементов падения жил по простиранию, нет информации по длине бороздовых проб, жилы не изучены по падению на глубину. Все это требует дополнительных работ по изучению рудных тел. Исходя из вышеупомянутых причин, а также для дальнейшего изучения руд и металлов на жилах №1, №2 предусматриваются нижеследующие работы. Заложение выработок в ходе работ может подлежать корректировке. Для создания геологической карты рудопроявления предусматривается поисково-съёмочные маршруты объемом 50п.км. На участке предусматривается проведение инструментальной привязки всех разведочных выработок в объеме 60 точек.

Жилы №1 и №2 будут изучены по простиранию на протяжении 1500м.

Рудные структуры участка предусматривается изучить в центральной части и на флангах через 40-160м по простиранию: жилу №1 - 14 канавами длиной 40-80м общей протяженностью 1000м и объемом 1000м³; жилу №2 - 8 канавами длиной 40-80м общей протяженностью 400м и объемом 400м³.

Общий объем проходки составит: 1400м³ при общей протяженности 1400п.м.

В ходе изучения исходных материалов установлено, что увязка рудных тел на поверхности не однозначна, не установлено истинное простирание жилы №3, не установлены причины изменения по простиранию элементов залегания, нет результатов опробования по отдельным выработкам, нет информации по длине бороздовых проб, не отражен в результатах анализов факт обнаружения видимого золота, жила не изучена по падению на глубину. Все это требует дополнительных работ по изучению жилы №3. Исходя из вышеупомянутых

причин, а также для дальнейшего изучения руд и металлов предусматриваются нижеследующие работы. Заложение выработок в ходе работ будет подлежать корректировке.

Жила №3 будет изучена по простиранию на протяжении 900м

Жилу предусматривается изучить в центральной части и на флангах через 40-80м по простиранию 22 канавами длиной 20-80м общей протяженностью 1320м и объемом 1320м³. Общий объем проходки составит: 2720м³.

Таблица 3.1 - Реестр проектных канав

№№ канав	Протяженность выработки, м	Ширина выработки, м	Глубина выработки, м	Объем, м ³
1	2	3	4	5
Участок №3 Жила №1				
01	80	0,80	1,20	80
02	80	0,80	1,20	80
03	80	0,80	1,20	80
04	80	0,80	1,20	80
05	80	0,80	1,20	80
06	40	0,80	1,20	40
07	40	0,80	1,20	40
08	40	0,80	1,20	40
09	80	0,80	1,20	80
010	80	0,80	1,20	80
011	80	0,80	1,20	80
012	80	0,80	1,20	80
013	80	0,80	1,20	80
014	80	0,80	1,20	80
Итого 14				1000
Участок №3 Жила №2				
015	80	0,80	1,20	80
016	40	0,80	1,20	40
017	40	0,80	1,20	40
018	40	0,80	1,20	40
019	40	0,80	1,20	40
020	40	0,80	1,20	40

Продолжение таблицы 3.1

021	40	0,80	1,20	40
022	80	0,80	1,20	80
Итого 8				400
Участок №3 Жила №3				
023	40	0,80	1,20	40
024	80	0,80	1,20	80
025	80	0,80	1,20	80
026	40	0,80	1,20	40
027	40	0,80	1,20	40
028	20	0,80	1,20	20
029	20	0,80	1,20	20
030	40	0,80	1,20	40
031	40	0,80	1,20	40
032	40	0,80	1,20	40
033	80	0,80	1,20	80
034	80	0,80	1,20	80
035	80	0,80	1,20	80
036	80	0,80	1,20	80
037	80	0,80	1,20	80
038	80	0,80	1,20	80
039	80	0,80	1,20	80
040	40	0,80	1,20	40
041	40	0,80	1,20	40
042	80	0,80	1,20	80
043	80	0,80	1,20	80
044	80	0,80	1,20	80
Итого 22				1320

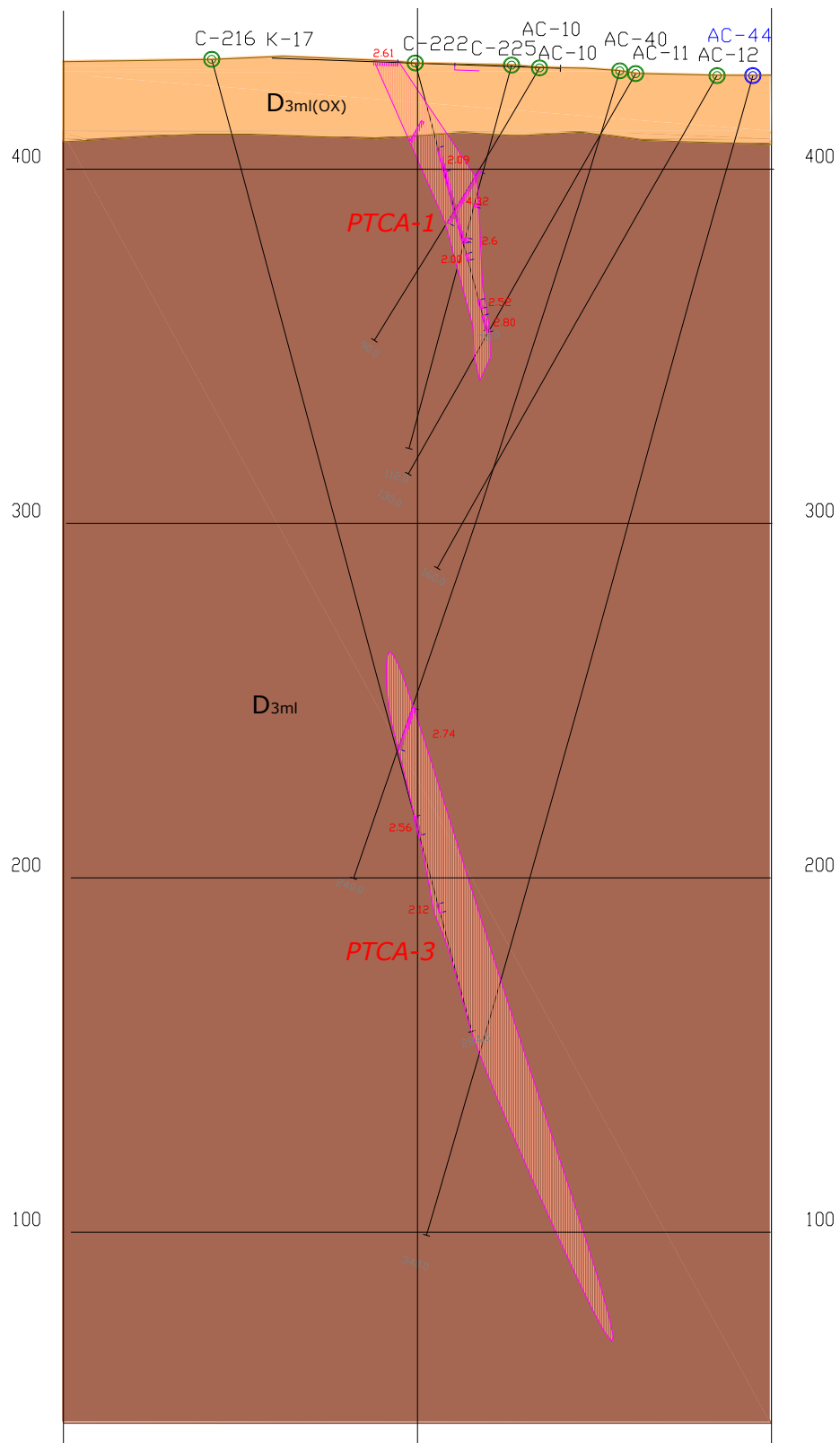


Рис 3.2 Участок №3
Геологический разрез

3.6.2 Буровые работы

Для изучения распространения оруденения на глубину на рудопрооявлениях, а так же изучения точек рудной минерализации, ореолов золота и его спутников предусматривается бурение колонковых скважин.

Для целей гидрогеологических изысканий проектом предусмотрено бурение 3 гидрогеологических скважин диаметром 95мм в объеме 150п.м.. При бурении скважин обязательно будет замеряться уровень подземных вод. В скважинах будет производиться опытная откачка.

Поисковое бурение

Проектом предусматривается изучить рудные структуры по падению: жилу №1- 1 профилем скважин; жилу №2 – 3 профилями скважин через 160м. Изучение жилы №1 предусматривается на горизонте 60-120м в 1 профиле колонковой скважиной глубиной 180м в количестве 1 скважины объемом 180п.м..

Изучение жилы №2 предусматривается на горизонте 60-80м в 3 профилях колонковыми скважинами глубиной 100м в количестве 3 скважин объемом 300п.м.. Объем бурения составит: 480п.м.

Проектом предусматривается изучить рудные структуры жилы №3 по падению 5 профилями скважин через 160м. Изучение рудных структур предусматривается на горизонте 70-90м в 5 профилях колонковыми скважинами глубиной 180м в количестве 5 скважин объемом 900п.м. Изучение рудных тел предусматривается также на горизонте 150-170м колонковыми скважинами глубиной 270м в 2 профилях в количестве 2 скважин объемом 540п.м. Объем бурения составит: 1440п.м.

Гидрогеологические скважины

Основной целью гидрогеологических исследований будет обоснование ожидаемых водопритоков в карьеры при разработке рудных тел, а также оценка качества и агрессивности подземных вод по отношению к железобетонным и металлическим конструкциям.

По каждой из 3-х проектных гидрогеологических скважин будут проведены пробные, а при заметных водопритоках опытные откачки, наблюдения за понижением и восстановлением уровня подземных вод. Эти данные позволят определить расчетные гидрогеологические параметры, в том числе, водопроницаемость, мощность обводненной толщи, коэффициент фильтрации и далее рассчитать ожидаемые водопритоки в карьеры.

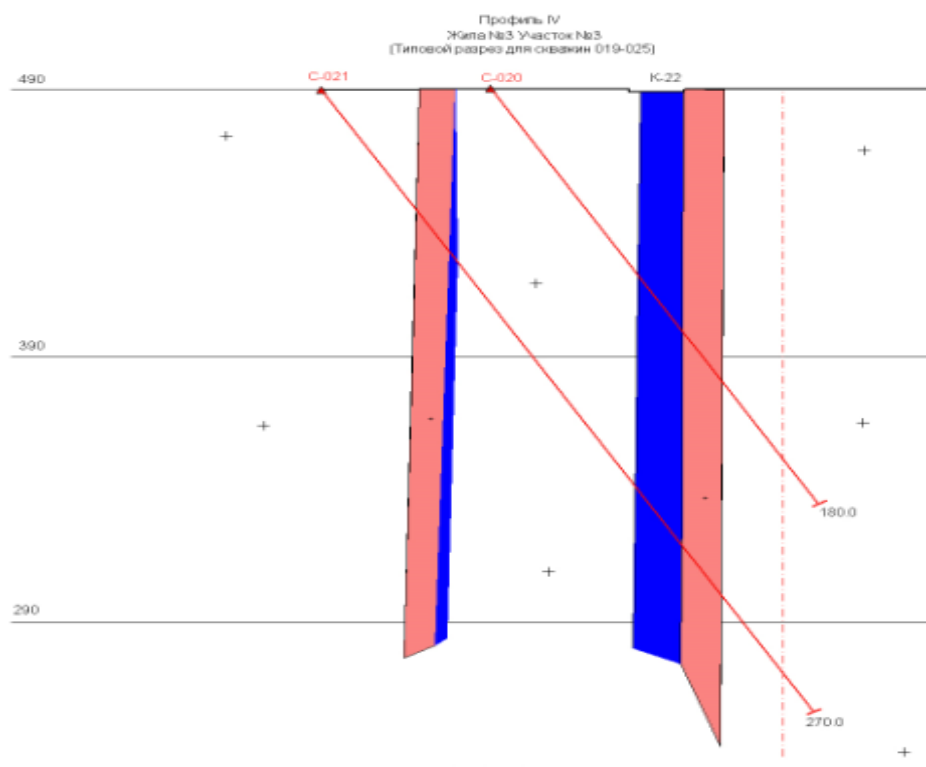
При проведении откачек будут отобраны пробы воды для лабораторных определений химического состава подземных вод, сухого остатка, коррозионной активности по отношению к арматуре железобетонных конструкций, к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля и радиоактивности подземных вод. В конечном счете, будет определена пригодность подземных вод по качеству для питьевого, хозяйственного и промышленного водоснабжения. Работы будут проводиться специализированной организацией.

Таблица 3.2 – Реестр проектных скважин

№ скважин	Угол заложения, °	Разведочный профиль	Проектная глубина	Целевое назначение
1	2	3	4	5
Участок №3 Жила №3				
01	60	III	180	Поисковая
02	60	IV	180	Поисковая
03	60	IV	270	Поисковая
04	60	V	180	Поисковая
05	60	VI	180	Поисковая
06	60	VI	270	Поисковая
07	60	VII	180	Поисковая
Итого 7			1440	
Участок №3 Жила №1				
08	60	XIII	180	Поисковая
Итого 1			180	
Участок №3 Жила №2				
09	60	I	100	Поисковая

Продолжение таблицы 3.2

010	60	II	100	Поисковая
011	60	III	100	Поисковая
Итого 3			300	
Проектные на участке				
012	90	I	50	Гидрогеологическая
013	90	I	50	Гидрогеологическая
014	90	I	50	Гидрогеологическая
Итого 3			150	
Всего 14			1770	



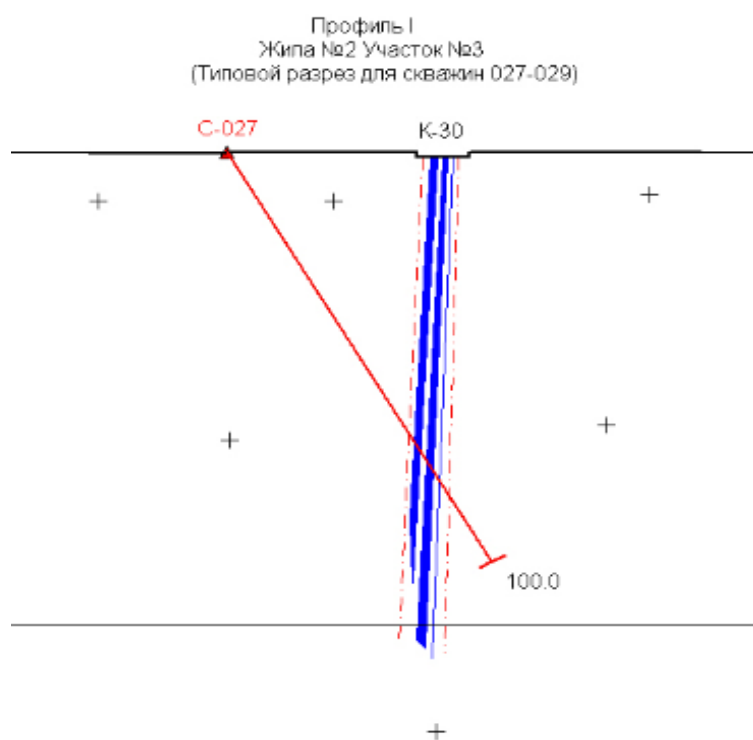
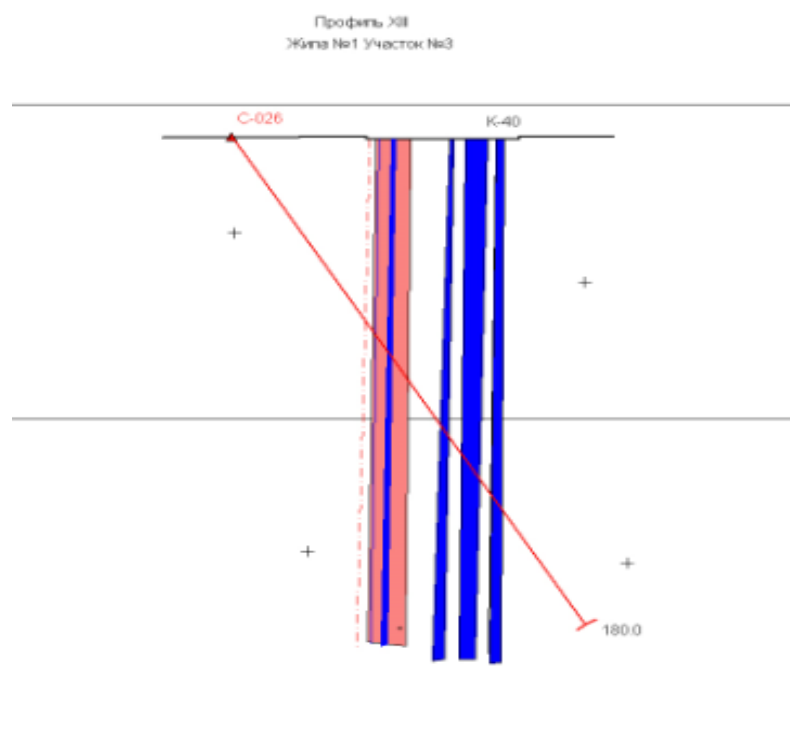


Рисунок 3.3 – Геологические разрезы по скважинам (Масштаб 1:1000)

3.7 Опробование

Комплекс опробовательских работ проводится для выявления и изучения золоторудной минерализации, эндогенных ореолов золота и элементов-спутников, технологических свойств руд. С этой целью проектируется отбор бороздовых, керновых, групповых и лабораторно-технологических проб из пройденных горных выработок и скважин.

3.7.1 Бороздовое опробование

Бороздовое опробование наиболее важный вид опробования. Опробование, как правило, производится по литологическим разностям. Пробы отбираются из канав, траншей по сечениям вкрест простирания рудных тел. Сечение борозды 5х10см, максимальная длина - 150см. Вес проб 5-13,5кг. Длина пробы соответствует мощности рудного тела, при мощности рудного тела менее 0,30м, отбирается задирковая проба, т. е. борозда большего сечения. Длина оконтуривающих (призальбандовых) проб не должна превышать 0,50м. Опробование мощных гидротермально - измененных зон проводится секционной бороздой с длиной проб по 1,00м. Поверхностные выработки опробуются по полотну (при возможности – по стенкам). Жилы с четко выраженными контактами опробуются без оконтуривания, а в противном случае - с отбором двух проб в зальбандах. Через каждые 5-20м по простиранию рудного тела отбирается сплошная секционная борозда на полную ширину траншеи. Таким же образом опробуются все мощные гидротермальные изменения.

Жила №1,2

Бороздовыми пробами будет опробовано 30% протяженности канав, что составит при средней длине пробы 1,0м – 420проб.

Жила №3

Бороздовыми пробами будет опробовано 30% протяженности канав, что составит при средней длине пробы 1,0м – $1320 \times 30\% = 396$ проб.

Общий объем бороздового опробования, исходя из длины и ширины опробуемых горных выработок, составит 816 проб.

Проектом предусматривается геологический контроль бороздового опробования канав в 5% в объеме 150 проб.

3.7.2 Керновое опробование

Еще более важным видом опробования является опробование керна. Керновому опробованию подвергаются скважины колонкового бурения. КERN опробуется после распиловки керна. Распиловка керна производится путем его распила алмазными пилами на две равные части вдоль оси керна.

Поисковые колонковые скважины будут опробованы по мере бурения скважин. По рудным зонам и гидротермально измененным породам в пробу отбирается половина керна. В пробу отбирается материал только из одного рейса. При высоком выходе керна (100%) возможен отбор пробы из двух рейсов. Опробование, так же как и бороздовое, производится по литологическим разностям. Длина пробы не более 1,0м, а по зальбандам рудных тел – 0,5м. В пробу отбирается 50% извлеченного материала одного рейса. Не допускается объединять керна двух и более рейсов.

Жила №1,2

Керновыми пробами будет опробовано 20% керна скважин $480 \times 20\% = 96$ п.м. При средней длине пробы 1,0м, количество керновых проб составит 96 проб.

Жила №3

Керновыми пробами будет опробовано 20% керна скважин $1440 \times 20\% = 288$ п.м. При средней длине пробы 1,0м, количество керновых проб составит 288 проб.

3.7.3 Технологическое опробование

Для выявления природных типов и промышленных сортов руд проектируется провести геолого-технологическое картирование методом отбора технологических проб и исследования обогащения руд. Пробы будут характеризовать руду каждого объекта (рудного тела) в отдельности, а на перспективных объектах будут также отбираться по горизонтам поисков. Цель этих работ: изучить вещественный состав руд, форм нахождения основных и попутных полезных компонентов, дать технологическую оценку руд на обогатимость, предварительно выделить технологические типы руд. Отбор этих проб будет осуществлен непосредственно из выработок при условии соответствия среднего содержания полезных компонентов в пробе и характеризуемом рудном теле (интервале, отрезке, блоке и т. Д.). Пробы будут отобраны по рудным зонам рудопроявлений с поверхности с тем расчетом, чтобы среднее расчетное содержание золота в пробе приближалось к средневзвешенному содержанию по всей зоне в целом.

На площади работ установлены различные природные типы золотосодержащих и комплексных руд. Проектом предусматриваются отбор технологических проб по всем известным рудным структурам для целей их исследований и переработки в лабораторных и промышленных условиях.

Технологическое опробование и технологическое картирование будет производиться в строгом соответствии с «Инструкцией по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых» (Комитет геологии и охраны недр МЭ и МР Республики Казахстан, ГКЗ, г. Кокшетау, 2004).

Отбор малых технологических проб

Для этих целей проектируется отбор 5 проб.

Отбор технологических проб в объеме 200кг

Для этих целей проектируется отбор 5 проб.

3.8 Лабораторные работы

Лабораторные исследования проб будет производиться в подрядных лабораториях, имеющих международную аккредитацию, по общепринятым методикам.

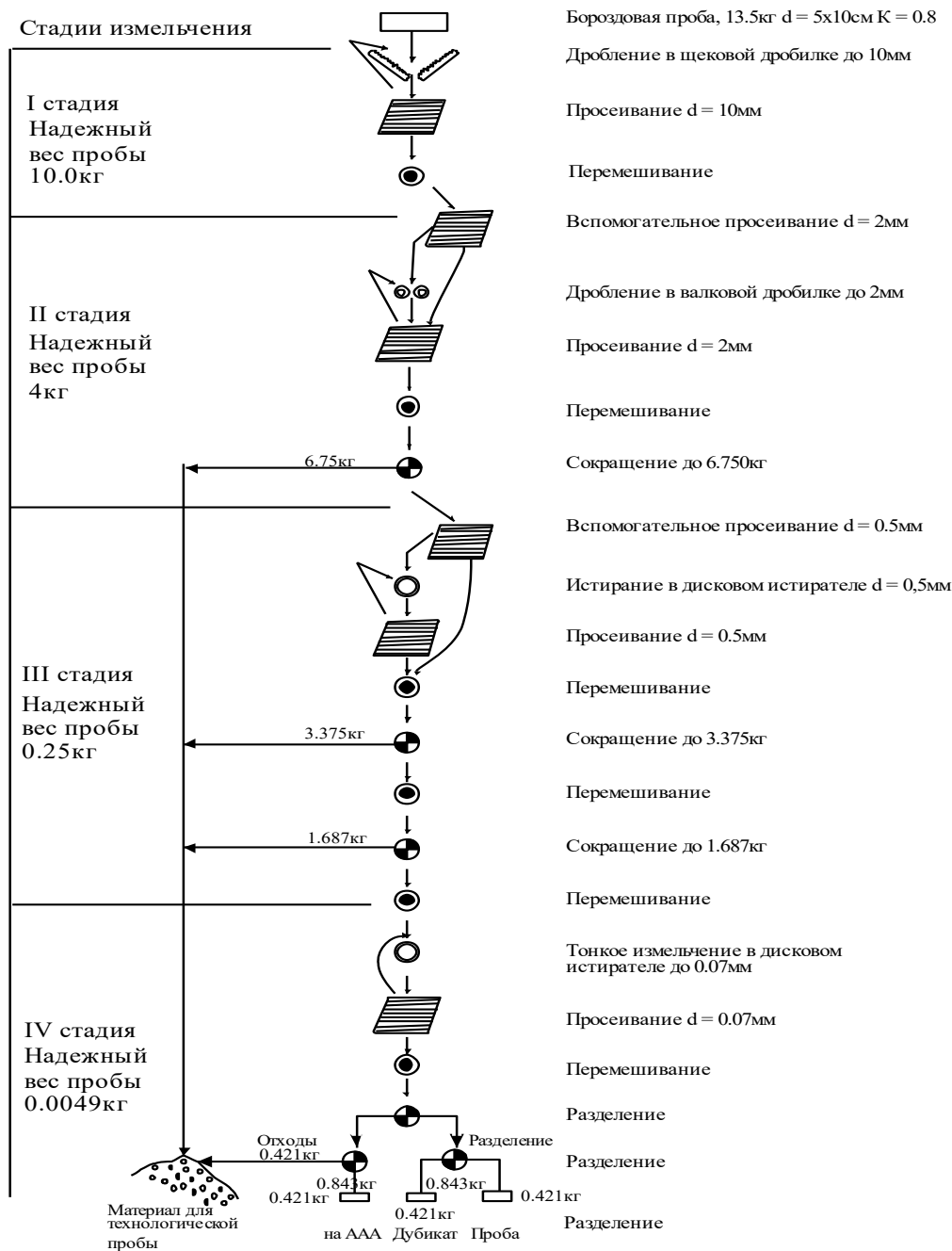
3.8.1 Обработка проб

Обработка проб будет производиться в подрядных лабораториях, имеющих международную аккредитацию, по общепринятым методикам по схеме, составленной на основе формулы $Q=kd^2$.

Весь материал проб, после его взвешивания на месте производства работ, будет отправлен в дробильный цех лаборатории, где будет передроблен до размеров частиц #1.0 мм. После дробления, квартования и деления отбирается лабораторная проба и дубликат массой по 1,0-0,5кг. Лабораторная проба измельчается до 0,074 мм.

Остатки от дробления рудных проб подлежат хранению для возможного использования в дальнейшем их при составлении групповых проб.

СХЕМА ОБРАБОТКИ ПРОБ



Примечание: при изменении начального веса пробы - меняется порядок сокращения.

Рис 3.4 – Схема обработки проб

3.8.2 Аналитические работы

Проектом предусматриваются следующие виды и объемы химико-аналитических работ:

- *полный спектральный анализ на 12 элементов* (свинец, цинк, серебро, медь, мышьяк, молибден, висмут, вольфрам, олово, сурьма, барий, ртуть) проводится на всех типах проб - 45 000 анализов.

- *спектро-золотометрический анализ* проводится на всех типах проб. Количество анализов – 45 000.

- *химический анализ на золото и серебро (атомно-абсорбционный анализ)* проводится по бороздовым пробам из траншей, канав и керновым пробам поисковых скважин, показавшим по спектро-золотометрическому анализу содержание золота 0.1 г/т и выше, а также проб с содержанием золота менее 0.1г/т, находящихся в рудных пересечениях и используемых для подсчета запасов руд и металлов. Принимаем 20% проб от общего количества. Количество анализов составит 1400.

- *химический анализ групповых проб*

Будет определен состав проб: кремнезем, глинозем, оксиды кальция, магния, калия, натрия, железа, серебро, медь, свинец, цинк, мышьяк, сурьма, ртуть и кадмий. Выборка проб производится в химической лаборатории по представлению списка проб Заказчиком.

Количество анализов по групповым пробам руд – 50.

- *фазовый анализ на золото*

По результатам исследований будут составлен соответствующий отчет.

- *внутренний и внешний контроль*

Ежеквартально будет производиться внутренний и внешний контроль полученных результатов анализов. Внутренний контроль проводится в той же лаборатории и тем же методом, что и рядовой анализ, на зашифрованных лабораторных навесках. При отсутствии лабораторных навесок, на внутренний контроль отправляются в зашифрованном виде дубликаты проб, из которых отбиралась навеска для производства рядового анализа. В первом случае на случайную погрешность влияет лишь ошибка выполнения анализа, а во втором случае на эту ошибку накладывается и ошибка обработки проб. На внешний

геологический контроль направляются пробы, прошедшие внутренний контроль. Из партии исключаются пробы, в которых содержания золота различаются более чем на три относительных среднеквадратических погрешности по данным обработки результатов внутреннего контроля. В контролирующей лаборатории анализы должны выполняться со 100% внутренним лабораторным контролем. Выборка по каждому классу содержаний должна содержать не менее 30 проб. Объем проб составит: по 1000 проб.

3.9 Камеральные работы

Камеральные работы выполняются систематически в течение всего времени проведения геологических работ. Камеральная обработка данных геологических работ будет включать оперативное пополнение базы данных, геологические построения для целенаправленного планирования дальнейших работ, отбора технологических проб и других видов работ, включая годовые геологические отчеты.

Результаты анализа литохимических поисков отображаются на картах и различных графиках. Основу картографирования составляют поэлементные разности результатов анализов. Объектом интерпретации при литохимических поисках являются геохимическое поле в целом и его локальные аномалии. Путем анализа устанавливаются особенности геохимического поля, характеризующие геологическую структуру, металлогению и ландшафты изучаемой территории. Оценка гипергенных литохимических аномалий складывается из последовательных операций: предварительной классификации аномалий по типам и ожидаемой степени их перспективности с целью установления очередности их осмотра; геологического осмотра аномалий на местности; окончательной оценки аномалии по сумме имеющихся данных с подсчетом прогнозных ресурсов металла; рекомендациями по производству дальнейших работ или ее обоснованная отбраковка.

По завершению работ представляется окончательный отчет о результатах работ с оценкой прогнозных ресурсов руд и металлов объектов коммерческих обнаружений.

Геологическая служба также передает всю полученную геологическую информацию на бумажных, каменных и электронных носителях Заказчику.

При проведении камеральных работ будут широко применяться современные компьютерные программы и технологии.

3.9.1 Ожидаемые результаты

Для определения прогнозных ресурсов золота по категории P_1 исследуемого участка за эталон может быть принято наиболее изученное месторождение золотосульфидно-кварцевой формации Мыстобе, находящееся в непосредственной близости от контрактной территории. Величина удельной продуктивности для рудного узла равна $1,22\text{кг/км}^2$. Площадь изучаемой территории составляет 234км^2 .

Ввиду малой изученности площади проектируемых работ прогнозные ресурсы рассчитаны, исходя из величины удельной продуктивности на глубину до 200м. Прогнозные ресурсы золота по категории C_2-P_1 составляет 24 т. со средним содержанием золота 3-5 г/т. Перспективность выделенных в пределах Кызыл-Эспинской металлогенической зоны площадей определяется приуроченностью их к зонам тектономагматической активизации, наличием интрузий топарского и кокдомбакского комплексов, широким развитием зон окварцевания, пиритизации, наличием многочисленных точек золоторудной минерализации. Во вторичных ореолах рассеяния отмечаются элементы-спутники золота: мышьяк, висмут, свинец, цинк, медь, серебро.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В главе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» выпускной квалификационной работы представлен расчет сметной стоимости поисково-оценочных работ на золото на участке №3 Южно-Мойынтинской площади.

4.1 Расчетная часть

Расчет затрат времени и труда на поисково-оценочные работы за 2017-2018 гг. произведен по фактическим затратам по видам, методам и способам выполненных работ.

Полевые работы по проекту предусматривается проводить в течении 2 полевых сезонов, как правило, в теплое время года вахтовым методом, в одну-две смены. Работы будут производиться с апреля по ноябрь. Все полевые работы будут проводить специализированные подрядные организации. Общая максимальная численность задействованных работников на полевых работах составит до 94 человек, при вахтовом методе максимальная численность работающих 48 человек. Перед началом полевых работ в первую очередь будет организован полевой базовый лагерь, расположенный на контрактной территории. При организации базового лагеря будут предусмотрены административные, производственные, бытовые, жилые и складские помещения в минимально необходимых объемах, которые будут определяться производственной необходимостью, требованиями охраны труда и техники безопасности, промышленной санитарии и гигиены, численностью персонала, объемами работ и сезонной работой.

В связи с сезонным режимом работ, строительство капитальных зданий и сооружений не проектируется. Все технологические здания и сооружения будут сборно-разборного, каркасного типа, либо расположены в контейнерах или вагончиках. Вагончики приобретаются полностью оборудованными у компании, специализирующейся на их производстве и оснащении.

Таблица 4.1 - Объёмы полевых работ на участке №3 Южно-Мойынтинской площади

	Виды работ и затрат	Единица измерения	Итого объём работ	Участок №3 жилы №1-2	Участок №3 жилы №3
1	2	3	4	5	6
1	Полевые работы				
1.1	Топогеодезическая съёмка рудопроявлений	км ²	3,33	-	-
1.2	Топогеодезическая привязка выработок	точка	110	60	50
1.3	Поисково-съёмочные маршруты с отбором сборно-штучных проб	п. км	80	50	30
1.4	Горные работы				
1.4.1	Проходка траншей механическим способом	м ³	500	-	500
1.4.2	Проходка траншей с применением БВР	м ³	200	-	200
1.4.3	Проходка траншей вручную	м ³	60	-	60
1.4.4	Проходка канав механическим способом	м ³	2450	1260	1190
1.4.5	Проходка канав вручную	м ³	270	140	130
	Итого проходка канав	количество/м ³	44/2720	22/1400	22/1320
1.5	Буровые работы				
1.5.1	Бурение скважин глубиной 100м	количество/п.м.	3/300	3/300	-
1.5.2	Бурение скважин глубиной 200м	количество/п.м.	6/1080	1/180	5/900
1.5.3	Бурение скважин глубиной 300м	количество/п.м.	2/540	-	2/540
1.5.4	Бурение гидрогеологических скважин	п.м.	3/150	-	-
1.6	Отбор проб				
1.6.1	Бороздовые из наземных горных выработок	проба	899	420	479
1.6.2	Геологический контроль опробования	проба	150		
1.6.4	Керновые	проба	384		288
				96	
1.6.5	Распиловка керна	проба	384	96	288
1.6.7	Отбор групповых проб	проба	50		
1.6.9	Отбор целиков из горных выработок	проба	50		
1.6.10	Отбор инженерно-геологических проб	проба	50		
1.6.11	Отбор проб из горных выработок для целей определения степени окисления руд	проба	10	-	-
1.6.12	Отбор образцов на прозрачные шлифы и аншлифы	образец	200		
1.6.13	Отбор малых технологических проб 40кг	проба	5	-	2
1.6.14	Отбор технологических лабораторных проб по 200кг	проба	5	-	-
1.6.15	Отбор геохимических проб	проба	80528	-	-
1.7	Гидрогеологические исследования скважин	скважина	3	-	-
1.8	Геофизические исследования скважин (инклинометрия, гамма-каротаж)	п.м.	1920	480	1440
1.9	Ликвидация горных выработок и рекультивация земель	м ³	2720		

Таблица 4.2- Штатное расписание на полевых работах

Специальности		Количество сотрудников			Фонд заработной платы	
		Смена	Вахта	Всего	Месячный	Годовой
1		2	3	4	5	6
	<i>ИТР</i>					
1	Начальник участка	1	1	1	197000	
	Итого	1	1	1	197000	2561000
Поисково-съёмочные маршруты						
	<i>ИТР</i>					
2	Геолог 1 категории	1	1	2	262000	
	<i>Рабочие специальности</i>					
3	Рабочий	1	1	2	132000	
	Итого	2	2	4	394000	5122000
Топогеодезические работы						
	<i>ИТР</i>					
4	Инженер-топограф	1	1	2	262000	
	<i>Рабочие специальности</i>					
5	Рабочий	1	1	2	132000	
	Итого	2	2	4	394000	5122000
Проходка горных выработок						
	<i>ИТР</i>					
6	Горный мастер	1	1	2	262000	
7	Инженер-геолог	1	1	2	262000	
	<i>Рабочие специальности</i>					
8	Экскаваторщик	1	1	2	196000	
9	Дизелист-компрессорщик	1	1	2	158000	
10	Буровик	1	1	2	158000	
11	Машинист бульдозера	1	1	2	196000	
12	Рабочий	5	5	10	660000	
	Итого	11	11	22	1892000	2459600 0
Бурение скважин						
	<i>ИТР</i>					
13	Буровой мастер	1	2	4	524000	
14	Геолог	1	1	2	262000	
	<i>Рабочие специальности</i>					
15	Буровик	2	4	8	784000	
16	Помощник буровика	2	4	8	632000	
17	Водитель водовоза	1	2	4	316000	
	Итого	7	13	26	2518000	32734000
Вспомогательный персонал						
	<i>ИТР</i>					
18	Механик	1	1	2	262000	
19	Энергетик	1	1	2	262000	
20	Заведующий складом ВМ	1	1	2	158000	
21	Комендант вахтового поселка, руководитель по	1	1	2	158000	

	снабжению					
22	Инженер-эколог	1	1	1	131000	
	<i>Рабочие специальности</i>					
23	Водитель легкового автомобиля	1	1	2	132000	
24	Водитель вахтового автобуса	1	1	2	158000	
25	Водитель дежурной машины	1	1	2	158000	
26	Водитель топливозаправщика	1	1	2	158000	
28	Слесарь по ремонту горного оборудования	1	1	2	132000	
29	Электрослесарь	1	1	2	132000	
30	Машинист ДЭС	1	2	4	316000	
31	Сварщик	1	1	2	132000	
32	Взрывник	1	1	2	196000	
33	Медсестра	1	1	2	158000	
34	Повар	1	1	2	132000	
35	Охранник	1	2	4	196000	
	Итого	17	19	37	2971000	38623000
	ИТОГО	40	48	94		108758000

Лабораторные работы

Таблица 4.2 – Стоимость лабораторных исследований

№	Виды работ	Стоимость одной пробы в т.б. без НДС	Количество проб	Сумма
1	Полуколичественный спектральный анализ на 12 элементов	980	45 000	44 100 000
2	Спектрозолотометрический	980	45 000	44 100 000
3	Атомно-Абсорбционный (Au, Ag)	1260	2800	3 528 000
4	Групповые пробы			
	Составление групповых проб и их перемешивание	715	50	35 750
5	Малообъемные технологические пробы			
	Технология	750 000	5	3 750 000
	Вещественный состав	518 000	5	2 590 000
6	Исследования обогатимости золотосодержащей кварцсодержащей руды	7 500 000	5	37 500 000
	Всего			135 603 750
	НДС 12 %			
	Итого с учетом НДС			151 876 200

Буровые работы

Стоимость 1 метра бурения скважин на участке с учетом условий и требований. Для колонковых скважин:

- группа скважин гл. до 100м – 100\$ США

- группа скважин гл. до 300м – 120\$ США

- группа скважин гл. до 500м – 130\$ США

Для гидрогеологических скважин гл. 50м стоимость составит в пределах 150-250\$ США, в зависимости от конструкции и требований по обустройству (с обсадкой, без обсадки; с насосом, без насоса; способ прокачки, объем и виды исследований).

Инклинометрия скважин с шагом 20м и 10%-ным контролем – 750-1000 тг/метр.

Подготовка и переподготовка кадров

Технические и экономические преобразования, происходящие в Республике Казахстан, предъявляют повышенные требования к дееспособности предприятий, к росту квалификации их сотрудников.

В этих условиях основной целью профессионального обучения является постоянное приведение уровня квалификации рабочих, инженерно-технических работников и служащих предприятия в соответствие с запросами производства.

Система подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров должна иметь непрерывный характер.

На обучение казахстанских специалистов ежегодно будет затрачиваться не менее 1% от затрат на разведку.

Страхование работников от несчастного случая

Работнику, полностью или частично утратившему трудоспособность в результате несчастного случая на производстве или профессионального заболевания, или лицам, имеющим на это право в случае смерти работника, предприятием выплачивается единовременное пособие и возмещается ущерб за причиненное повреждение здоровья или смерть работника в порядке и размерах установленных законодательством (ст. 30 Закона «Об охране труда»). Этой же статьей Закона предприятие будет руководствоваться и при возмещении пострадавшему работнику расходов на лечение, протезирование и других видов медицинской помощи, если он признан нуждающимся в них. При

необходимости предприятие обеспечивает профессиональную реабилитацию, переподготовку и трудоустройство потерпевшего в соответствии с медицинским заключением или возмещает расходы на эти цели.

Социальное страхование

Законом Республики Казахстан «Об обязательном страховании» определяются правовые, организационные и экономические основы социальной защиты граждан, гарантированные государством, осуществляемые за счет средств обязательного социального страхования. На основании этого закона предприятие производит соответствующие отчисления от заработной платы работников предприятия.

Экологическое страхование

В соответствии с Законами РК:

- «О недрах и недропользовании» от 24.06.2010г. №291-IV;
- «Об обязательном экологическом страховании», статья 76 пункт 26, от 13.12.2005 N 93-III;
- «Об обязательном страховании гражданско-правовой ответственности владельцев объектов, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам» от 07.07.2004 N 580-II

Развитие социальной сферы и инфраструктуры

Размер расходов на социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры ежегодно будет финансировать социальные проекты в регионе в размере 3000000 (три миллиона) тенге.

Ликвидационный фонд

В ликвидационный фонд предприятие будет ежегодно производить отчисления в размере 1% от затрат на разведку.

4.2 Общая стоимость выполненных работ

Таблица 4.2 - Суммарные расходы с начала реализации проекта:

		Расходы на заключения контракта	расходы 2017г., тыс. тенге	расходы 2018г., тыс. тенге	ВСЕГО
1	ЮМП участок №3	11 963,1	127 810,3	238 699,2	378 472,681
1.1	<u>ГРР с НДС, на объемы:</u>		119 637,4	231 337,34	350 974,7
1.2	<i>Контрактные обязательства, в т.ч.</i>		8 172,93	7 361,87	15 534,80
1.2.1	Ликвид. фонд		2 454,20	2164,0	4 618,2
1.2.2	Соц. развитие региона		3 000	3 000	6 000,0
1.2.3	Обучение		2 450,20	2094,8	4 545,0
1.2.4	Страховка экология		198,8		198,8
1.2.5	Страховка ГПО			15,3	15,3
1.3	Командировочные расходы		69,726	87,7	157,5

5 Социальная ответственность

Социальная ответственность (как морально-этический принцип) – объективная необходимость отвечать за нарушение социальных норм. Она выражает характер взаимоотношений личности с обществом, государством, коллективом, другими социальными группами и образованиями – со всеми окружающими ее людьми. В основе социальной ответственности лежит общественная природа поведения человека.

Целью моей выпускной квалификационной работы является описание геологического строения и проект поисково-оценочных работ на участке №3 (на примере Южно-Мойынтинской золоторудной площади находящегося в Республике Казахстан, Северное-Прибалхашье).

Данная выпускная квалификационная работа представляет научные исследования. В кабинете предусмотрено 10 индивидуальных рабочих мест. Каждое рабочее место представляет из себя: компьютерный стол, компьютер, рабочее кресло и полочки для литературы.

Кабинет имеет естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через световые проемы (окна), искусственное освещение обеспечивается системой общего равномерного освещения. Значения размеров комнаты составляют: длина – 8 м, ширина – 6 м, высота – 3,5 м. Одно рабочее место занимает площадь равную $3,6 \text{ м}^2$, а объем на одно рабочее место – не менее 10 м^3 .

5.1 Производственная безопасность

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении камеральных и полевых работ описаны в таблице 23 в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [42].

Таблица 5.1 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении камеральных и полевых работ.

Этапы работ	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
1	2	3	4	5
Камеральный	Обработка геологической информации, составление проекта поисково-оценочных работ, составление отчета на персональном компьютере.	1. Освещенность рабочей зоны; 2. Микроклимат в помещении; 3. Степень нервно-эмоционального напряжения; 4. Монотонность труда; 5. Шум; 6. ЭМИ; 7.Ионизирующее излучение.	1.Электрический ток; 2.Короткое замыкание; 3.Статическое электричество;	ГОСТ 12.1.005-88 ГОСТ 12.1.019-79 ГОСТ12.1.004-91 ГОСТ 12.1.030-81 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 СанПиН 2.2.4.548-96 ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ СНиП 2.04.05-91 СниП 21-01-97 СниП 23-05-95

5.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Микроклимат в помещении

Санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест в производственных помещениях с учетом интенсивности используемой энергии, продолжительности работы, периодов года и содержат требования к измерению, и контролю микроклиматических условий.

К источникам теплоты относится компьютерное оборудование, приборы освещения. Из них 80% суммарных выделений дают ЭВМ, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещениях.

На рабочих местах производственные помещения, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным

напряжением в залах вычислительной техники должны выполняться оптимальные условия микроклимата.

Оптимальные значения показателей микроклимата необходимо соблюдать на рабочих местах, на которых выполняются работы с персональным компьютером, связанные с нервно-эмоциональным напряжением.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.2 в отношении выполнения работ разных категорий в холодные и теплые периоды года. По интенсивности общих энерго-затрат организма в процессе труда работа с ЭВМ относится к категории работ Ia.

Таблица 5.2 – Оптимальные величины показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений при работе в компьютерном помещении в соответствии с СанПиН 2.2.4.548–96 [49].

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		Фактическая	Оптимальная	Фактическая	Оптимальная	Фактическая	Оптимальная	Фактическая	Оптимальная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Холодный	Ia	22	22-24	21	21-25	50	60-40	0,1	0,1
Теплый	Ia	24	23-25	23	22-26	50	60-40	0,1	0,1

Из таблицы 24 видно, что показатели характеризуют микроклиматические условия как оптимальные, которые при их воздействии на человека в течение рабочей смены обеспечивают оптимальное тепловое состояние организма. В помещениях, оборудованных ПК, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы в комнате.

Таблица 5.3 – Нормы подачи свежего воздуха в помещениях, где расположены компьютеры

Характеристика помещения	Объёмный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м ³ /на одного человека в час
Объём до 20м ³ на человека	Не менее 30

В помещениях, оборудованных ПК, проводится систематическое проветривание после каждого часа работы на ПК. Запрещается курить, так как частицы пепла, оседая на поверхностях магнитных носителей, вызывают сбой в работе с ПК.

Микроклимат в компьютерной аудитории соответствует оптимальным нормам, указанным в СанПиН 2.2.4.548 – 96. Для поддержания норм в аудитории проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы. Для поддержания нормальных параметров микроклимата в рабочей зоне применяются следующие основные мероприятия: устройство систем вентиляции, кондиционирования воздуха и отопления [49].

Освещенность рабочей зоны

Недостаточное освещенность влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном освещении. Естественное освещение осуществляется через свето-проемы (окна), ориентированные на восток.

Коэффициент естественной освещенности является величиной, нормируемой санитарно-гигиеническими требованиями к естественному освещению помещений.

Согласно СНиП 23-05-95, естественное освещение подразделяется на:

- боковое;
- верхнее;
- комбинированной (верхнее и боковое).

Систему естественного освещения здания (боковое, верхнее или комбинированное) следует выбирать с учетом следующих факторов:

- назначения и принятого архитектурно-планировочного, объемно-пространственного и конструктивного решения здания;
- климатических и светоклиматических особенностей места строительства;
- экономичности естественного освещения (по энергетическим затратам).

Таблица 5.4 – Нормируемые показатели естественного и совмещенного освещения

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение	
		КЕО e_n , %		КЕО e_n , %	
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении
1	2	3	4	5	6
Залы ЭВМ	Г-0,8	3,5	1,2	2,1	0,7
	Экран монитора:	-	-	-	-

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При работе с документами допускается применение системы комбинированного освещения. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должен быть 300-500 лк. Местное освещение не должно создавать блики на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк (СниП 23-05-95) [49].

Для общего искусственного освещения помещений следует использовать, как правило, разрядные источники света, отдавая предпочтение при равной мощности источникам света с наибольшей световой отдачей и сроком службы.

Световая отдача источников света для общего искусственного освещения помещений при минимально допустимых индексах цветопередачи не должна быть меньше значений, приведенных в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Нормы допустимых индексах цветопередачи

Тип источника света	Световая отдача, лм/Вт, не менее, при минимально допустимых индексах цветопередачи R_a			
	$R_a \geq 80$	$R_a \geq 60$	$R_a \geq 45$	$R_a \geq 25$
Люминесцентные лампы	65	75	-	-
Компактные люминесцентные лампы	70	-	-	-
Металлогалогенные лампы	75	90	-	-
Дуговые ртутные лампы	-	-	55	-
Натриевые лампы высокого давления	-	75	--	100

По таблице 5.6 выбираем лампу ЛД 65 Вт, 220В с потоком 3750 лм.

Таблица 5.6 – Основные характеристики люминесцентных ламп

Мощность, Вт	Напряжение сети, В	Световой поток, лм			
		ЛД	ЛХБ	ЛБ	ЛТБ
30	220	1650	1940	2020	2020
40	220	2300	2700	2800	2850
65	220	3750	4400	4600	4600
80	220	4250	5000	5200	5200

Согласно СНИПу 23-05-95 зрительная работа в данном кабинете относится к классу наивысшей точности, так как средний размер объекта различения 0,5 мм. Разряд зрительной работы – I, под разряд – г (контраст объекта с фоном – средний, большой; фон – светлый, средний).

Рассчитаем искусственную освещённость в рабочем кабинете и сравним её с нормами освещённости на рабочем месте согласно СНИП 23-05-95.

Площадь аудитории $S=48\text{м}^2$. Минимальная требуемая освещенность горизонтальной плоскости $E=300\text{лк}$ (Согласно СНИПу 23-05-95), коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника $K_3=1,4$, число светильников = 9, число ламп в одном светильнике $n=4$, световой поток $\Phi_{\text{л}}=1060\text{ лк}$, коэффициент использования осветительной установки $U=48\%$. Определить требуемое количество светильников

Требуемое количество светильников определяем по формуле:

$$N = (E \times S \times 100 \times K_3) / (U \times n \times \Phi_{\text{л}}).$$

Зная все параметры для расчета, находим необходимое количество светильников.

$$N = (300 \times 48 \times 100 \times 1.4) / (48 \times 4 \times 1060) = 10$$

По результатам расчета видим, что для достижения освещенности в аудитории необходимо установить 10 светильников. В помещении установлено 10 светильников, это указывает на достаточную, допустимую освещенность помещения [50].

Степень нервно-эмоционального напряжения

Длительная непрерывная работа с ПК вызывает усталость и перенапряжение зрения, внимания, нервно-эмоциональное и умственное напряжение. Все это может отрицательно повлиять на производительность труда, качество труда, «эмоциональное здоровье» человека и окружающее его общество.

Во избежание перечисленных последствий продолжительность непрерывной работы с ПК без перерыва не должна превышать 2 часов.

При работе на ПК необходимо осуществлять комплекс профилактических мероприятий:

- проводить упражнения для глаз через каждые 20-25 минут работы на ПК, а при появлении зрительного дискомфорта, выражающегося в быстром развитии усталости глаз, рези, мелькании точек перед глазами и т.п., упражнения для глаз проводятся индивидуально, самостоятельно и раньше указанного времени;

- для снятия локального утомления должны осуществляться физкультурные минутки целенаправленного назначения индивидуально;

- для снятия общего утомления, улучшения функционального состояния нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также мышц плечевого пояса, рук, спины, шеи и ног, следует проводить физкультпаузы [51].

Электромагнитное излучение (ЭМИ)

Основным вредным фактором, воздействию которого подвергается студент при работе за компьютером, является электромагнитное излучение. Оно пагубно влияет на костные ткани, ухудшает зрение, повышает утомляемость, а также способствует ослаблению памяти и возникновению онкологических заболеваний.

Безопасные уровни излучений регламентируются нормами СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 и представлены в таблице 5.7

Таблица 5.7 – Временные допустимые уровни (ВДУ) электромагнитных полей, создаваемых ЭВМ на рабочих местах.

Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	<i>в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц</i>	25 В/м
	<i>в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц</i>	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	<i>в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц</i>	250 нТл
	<i>в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц</i>	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 В/м

Если в помещениях есть заземляющий контур, но компьютеры подключены через обычный удлинитель без земли, соответственно присутствуют превышения нормы. В нашем учебном кабинете все без исключения ПК подключены к питанию через обычный удлинитель. Меняем на удлинитель с землёй и всё приходит в норму. В документе, в котором указаны ПДН при работе на компьютере СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 рекомендуется при активной работе за компьютером после каждого часа делать 5-15 минут перерыва.

Монотонность труда

Еще одна группа показателей нервно-психических нагрузок (напряженности трудового процесса) объединена под общим названием «монотонность труда». Монотонность возникает при выполнении многих видов работ. Это отнюдь не редкое явление — монотонным трудом заняты миллионы работников.

О монотонности судят по количеству элементов (приемов работы), их повторяемости, степени сложности, длительности (в секундах, минутах) законченных трудовых операций. В возникновении состояния монотонии при пассивном наблюдении за протеканием процесса имеет значение качество информации, промежутки между ее поступлением, ее количество. И чем

больше временные промежутки ожидания информации и чем она менее сложная, тем быстрее возникает монотония и тем она глубже.

При работе с высокой степенью монотонности в аудитории, выполняют рекомендуемое периодическое (2–3 раза в час) кратковременное (2-3 мин.) ускорение (на 5-10%) темпа работы и кратковременное увеличение освещения (на 1-2 мин.) на 20%, начиная со второго часа работы. При зрительно-напряженных работах с целью снятия локального утомления глаз и улучшения кровообращения во время перерывов и пауз студенты делают легкий самомассаж чистыми руками закрытых век и кожи вокруг глаз.

Шум

Шум на рабочем месте оказывает раздражающее влияние на работника, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания. Длительное воздействие шума влечет тугоухость работника вплоть до его полной глухоты.

Понятие «шум» относится только к диапазону слышимых частот, включающему в себя треть-октавные полосы по ГОСТ 17168-82 со среднегеометрическими частотами от 25 до 10000 Гц. Звуковые колебания в более низком (инфразвук) и в более высоком (ультразвук) диапазонах также способны оказывать вредное влияние на здоровье работника, однако в настоящем стандарте они не рассматриваются.

Гигиенические нормативы по шуму устанавливают по результатам комплексных санитарно-гигиенических обследований работников и клинических исследований влияния шума на слуховой аппарат человека исходя из риска появления профессионального заболевания или травм, обусловленных шумом. Гигиенические нормативы шума определены ГОСТ 12.1.003 – 83 [47] «ССБТ. Шум. Соблюдение гигиенических нормативов не исключает возникновение профессиональных заболеваний у небольшой доли работников, отличающихся повышенной чувствительностью к воздействию шума.

Предельно допустимый уровень звука в помещениях равен 50дБА, что соответствует нормам, установленным в СН 2.2.4/2.1 .8.562-96. Для соответствия нормативам в аудитории проводятся следующие основные мероприятия:

- звукопоглощение и звукоизоляция;
- установка глушителей шума;
- рациональное размещение оборудования.

5.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Электрический ток

Электрические установки, к которым относятся практически все оборудование ЭВМ, представляет для человека большую потенциальную опасность.

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока и ЭМП зависит от: рода и величины напряжения и тока, частоты тока, пути тока через тело человека, продолжительность воздействия электрического тока на организм человека, условий внешней среды.

Реакция человека на электрический ток возникает лишь при протекании тока через тело. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие – термическое, электролитическое, биологическое, механическое.

Напряжения и токи, протекающие через тело человека при нормальном режиме электроустановки, не должны превышать значений, указанных в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Предельно допустимые значения напряжений и токов

Род тока	Напряжение (U), В	Сила тока (I), мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2,0	0,3
Переменный, 400 Гц	3,0	0,4
Постоянный	8,0	1,0

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, т.е. соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ потребителей) и правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Аудитория, где проводится камеральная обработка результатов научной деятельности, согласно ПУЭ относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током (относительная влажность воздуха – не более 75 %, температура воздуха +25С°, помещение с небольшим количеством металлических предметов, конструкций)

Основные нормативные акты, устанавливающие требования электробезопасности являются ГОСТ 12.1.019 -79 и ГОСТ 12.1.038-82 [43].

Для предотвращения электротравм в аудитории соблюдаются требования, предъявляемые к обеспечению электробезопасности работающих на ПЭВМ:

- 1) все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должно питаться от одной фазы электросети;
- 2) корпуса системного блока и внешних устройств заземлены радиально с одной общей точкой;
- 3) для отключения компьютерного оборудования используется отдельный пункт с автоматами и общим рубильником;
- 4) все соединения ПЭВМ и внешнего оборудования должны проводиться при отключенном электропитании.

Соблюдаются основные мероприятия, направленные на ликвидацию причин травматизма, а именно:

- 1) производится систематический контроль за состоянием изоляции электропроводов, кабелей, изоляционных трубок;
- 2) производится разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации средств вычислительной техники и контроль за их соблюдением;

3) соблюдаются правила противопожарной безопасности.

Короткое замыкание

Короткое замыкание – всякое случайное или преднамеренное, не предусмотренное нормальным режимом работы, электрическое соединение различных точек (фаз) электроустановки между собой или с землей, при котором токи в ветвях электроустановки, примыкающих к месту его возникновения, резко возрастают, превышая наибольший допустимый ток продолжительного режима.

Для выбора и проверки электрооборудования допускаются упрощенные методы расчета токов КЗ, если их погрешность не превышает 5%-10%.

Статическое электричество

Одним из распространенных средств защиты от статического электричества является уменьшение генерации электростатических зарядов или их отвод с наэлектризованного материала, что достигается:

- заземлением металлических и электропроводных элементов оборудования;
- увеличением поверхностной и объемной проводимости диэлектриков;
- установкой нейтрализаторов статического электричества.

В аудитории производится постоянный отвод статического электричества от оборудования с помощью заземления, так же соблюдаются все общие требования электростатической искробезопасности, прописанные в ГОСТ 12.1.018. В аудитории предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей не превышает норму, равную 60 кВ/м в 1 ч [44].

5.2 Экологическая безопасность

В разделе будут рассмотрены порядок утилизации оргтехники, являющейся наиболее опасной экологической ситуацией, так как вся оргтехника включает в свой состав, как органические составляющие (пластик различных видов, материалы на основе поливинилхлорида, фенолформальдегида), так и почти полный набор металлов.

Состоящей из классификаций имеющейся техники в аудитории:

- электронные (персональный компьютер, ноутбук и т. П.);
- множительные (копировальные машины, сканеры);
- многофункциональные МФУ (присутствуют разъемы под наиболее распространенные форматы карт памяти, что дает возможность печатать изображения).

Техногенный мусор в виде отслуживших свой срок оргтехники не может быть уничтожен самой природой. Более того, их громоздкость и наличие внутри ядовитых химических веществ не позволяют подвергать эту технику уничтожению способом сожжения.

Порядок утилизации компьютеров:

1) создание комиссии на предприятии, имеющем технику, подлежащую утилизации. Это внутренняя комиссия, которая создается для коллективного принятия решения о том, какая именно техника может быть списана.

2) Составление экспертного заключения о том, что техника действительно «отжила свое» и должна быть списана. В качестве эксперта может выступать как независимый специалист, так и сотрудник компании, имеющий диплом, подтверждающий его компетентность в работе с данной техникой.

3) Составление акта технической экспертизы, подтверждающего, что техника уже вышла из строя и не подлежит ремонту либо же что ремонт её уже нецелесообразен.

4) Составление акта списания компьютерной техники с обязательным отображением в бухгалтерском учете предприятия.

5) Утилизация техники на соответствующем предприятии, имеющем право на переработку компьютеров.

6) Получение официального подтверждения в виде документа, сообщающего о том, что техника была утилизирована в соответствующем порядке и опасные отходы не будут загрязнять окружающую среду.

Такие металлы, как свинец, сурьма, ртуть, кадмий, мышьяк входящие в состав электронных компонентов переходят под воздействием внешних условий в органические и растворимые соединения и становятся сильнейшими ядами. Утилизация пластиков, содержащих ароматические углеводороды, органические хлорпроизводные соединения является насущной проблемой экологии, поэтому вся оргтехника должна утилизироваться по правилам.

Отдельного положения, регулирующего утилизацию именно техники и компьютеров, в законодательной базе нет. Утилизация и переработка осуществляются согласно общим положениям. Списанные компьютеры относятся к отходам и должны быть утилизированы в порядке, указанном в законодательстве в сфере обращения с отходами. Отходы, содержащие в себе части цветных металлов, относятся к категории металлолома и подпадают под соответствующую категорию. Если техника содержит в себе опасные для окружающей среды вещества – тяжелые металлы, соли, – она подпадает под категорию опасных отходов.

Правила утилизации люминесцентных ламп

При замене перегоревших ламп немедленно после удаления отработанной ртутьсодержащей лампы из светильника каждая отработанная ртутная лампа должна быть упакована в индивидуальную тару из гофрокартона или картонную коробку.

Передача отработанных ртутьсодержащих ламп на обезвреживание осуществляется в соответствии с договором, заключенным со специализированным предприятием, имеющим лицензию на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности.

Получение официального документа, сообщающего о том, что люминесцентные лампы были утилизированы в соответствующем порядке и их отходы не будут загрязнять окружающую среду.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Здание, в котором располагается наша рабочая аудитория по пожарной опасности относится к категории В – производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов.

Для предотвращения пожара принимаются следующие меры:

- из аудитории необходимо удалить неиспользуемые нагревательные приборы;
- корпуса рубильников и розеток разместить на несгораемых основах;
- нагревательные приборы расположить на асбестовых ковриках и прокладках;
- работы с легко воспламеняющимися веществами должны проводиться вне аудитории;
- курение в аудитории строго запрещено.

Обеспечены следующие средства противопожарной защиты:

- «План эвакуации людей при пожаре»;
- Памятка соблюдения правил техники пожарной безопасности;
- Системы вентиляции для отвода избыточной теплоты от ЭВМ;
- Система автоматической противопожарной сигнализации;
- Углекислотный огнетушитель (ОУ-3-ВСЕ).

Учет проверки наличия и состояния первичных средств пожаротушения следует вести в специальном журнале. Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

Пожарная опасность

Согласно Нормам пожарной безопасности НПБ 105-95, помещения с ЭВМ и ЭВМ относятся к категории В (пожароопасные).

Наиболее вероятные классы пожаров в помещениях с ЭВМ - «А» и «Е» (т.е. могут гореть в основном твердые вещества, горение которых

сопровождается тлением - класс А; или возможны пожары, вызванные возгоранием электроустановок -класс Е).

Помещения с ЭВМ должны оснащаться аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями. Количество и состав огнетушителей выбирают согласно ППБ-01-93 в зависимости от площади защищаемого помещения и класса пожара. Согласно требованиям Правил ППБ-01-93, расстояние от возможного очага возгорания до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м.

Помещения с ЭВМ, как правило, оснащают автоматической системой газового пожаротушения, однако в труднодоступных местах (короба, кабельные тоннели, межпольное пространство) или местах хранения информации также рекомендуется устанавливать огнетушители ОСП (ОСП-1 или ОСП-2).

Для повышения безопасности (при отсутствии системы автоматического извещения о пожаре), рекомендуется устанавливать противопожарные дымовые датчики.

Комплекс помещений вычислительных центров должен иметь не менее двух самостоятельных эвакуационных выходов. Двери машинного зала должны быть самозакрывающимися с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч. Такие же требования предъявляются к противопожарным дверям, ведущим на лестничные клетки, к воротам.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

При разработке данного раздела учитываются необходимые нормы и требования законов Российской Федерации при работе за компьютером. Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов.

В соответствии с пунктом 13.1 статьи 13 Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 № 118 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 лица, работающие с ЭВМ более 50% рабочего

времени (профессионально связанные с эксплуатацией ЭВМ), должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в установленном порядке.

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. N 302, работы профессионально связанные с эксплуатацией ЭВМ не входят в перечень вредных и (или) опасных производственных факторов и работ.

Нормальная продолжительность рабочего времени согласно статье 91 Трудового кодекса РФ не может превышать 40 часов в неделю.

Согласно статье 92 Трудового кодекса РФ сокращенная продолжительность рабочего времени при проведении работ профессионально связанных с эксплуатацией ЭВМ не предусмотрена.

В соответствии со статьей 108 Трудового кодекса РФ в течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается.

В соответствии с Типовой инструкцией по охране труда при работе на персональном компьютере ТОИ Р-45-084-01 продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать двух часов. Продолжительность и частота перерывов зависит от категории работы с компьютером и уровня нагрузки (таблица 5.9).

Таблица 5.9 – Категории работ с компьютером

Категории работы с компьютером	Уровень нагрузки за смену при разных видах работ		
	А	Б	В
	кол-во знаков	кол-во знаков	часы
I	до 20000	до 15000	до 2
II	до 40000	до 30000	до 4
III	до 60000	до 40000	до 6

5.4.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства

В соответствии с пунктом 13.1 статьи 13 Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 № 118". О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03" лица, работающие с ПЭВМ более 50% рабочего времени (профессионально связанные с эксплуатацией ПЭВМ), должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в установленном порядке.

Нормальная продолжительность рабочего времени согласно статье 91 Трудового кодекса РФ не может превышать 40 часов в неделю. Согласно статье 92 Трудового кодекса РФ сокращенная продолжительность рабочего времени при проведении работ профессионально связанных с эксплуатацией ПЭВМ не предусмотрена.

В соответствии с Типовой инструкцией по охране труда при работе на персональном компьютере ТОИ Р-45-084-01, продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать двух часов. При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к различным видам трудовой деятельности, за основную работу с компьютером следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

Согласно статье 111 Трудового кодекса РФ при шестидневной рабочей неделе работникам предоставляются один выходной день в неделю – воскресенье.

В данном учебном корпусе и аудитории выполняются все выше перечисленные требования, соблюдаются все нормы.

5.4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [48] (рабочее место для выполнения работ, в положении сидя) конструкция рабочего места и взаимное

расположение всех его элементов соответствует антропометрическим, физическим и психологическим требованиям в нашей рабочей аудитории. Большое значение имеет также характер работы.

В частности, при организации рабочего места соблюдаются следующие основные условия:

- оптимальное размещение оборудования, входящего в состав рабочего места;
- достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения;
- необходимо естественное и искусственное освещение для выполнения поставленных задач;
- уровень акустического шума не должен превышать допустимого значения.

Рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство размещения предметов, средств труда и документации.

Вывод

Таким образом, проанализировав условия, в которых выполнялась работа с использованием ПЭВМ, можно сделать вывод, что рабочее помещение соответствует всем предъявляемым требованиям санитарных норм и стандартам. В помещении соблюдены все меры по безопасности и условий труда.

Заключение

Основной целью в ходе выполнения поисково-оценочных работ являлось, обнаружение коммерческих объектов золота.

На основе обобщения, анализа информации, полученной в результате комплекса поисковых работ, проведенных на Южно-Мойынтинской золоторудной площади с 40-90 годов двадцатого столетия и по настоящее время составлен проект поисково-оценочных работ на участке №3.

Для окончательной оценки участка, была подобрана методика поисково-оценочных работ, которая включает в себя комплекс ГРР.

Список используемой литературы:

1. Альперович Е. В., Пояснительная записка к Прогнозно-металлогенической карте Агадырского рудного района. Масштаб 1:200000. ВСЕГЕИ, ЦОМГСЭ, Ленинград, 1971г.
2. Альперович Е. В., Отчет по доизучению северной части Чу - Илийского рудного пояса. L-42-IV, V, VI, X, XI, XII, XVI, XVII, XVIII; L-43-I, VII, VIII; L-43-63. 1974-1977г.г.. Масштаб 1:200000. СМП ВСЕГЕИ
3. Бейсенов Ш. К., Отчет Кокзобойской ПСП по работам 1961г.. L-43-40-Б, Г. Масштаб 1:50000. ЦКГУ
4. Бейсенов Ш. К., Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Новалы - Кызылэспинского антиклинория. L-43-28-В, Г; -40-А, В. 1962-1963г.г.. Масштаб 1:50000. ЦКГУ, ЦКФЭ
5. Бурмистров В. Н., Отчет о выполнении аэрофотогеологического картирования по районам Северного Прибалхашья и Тенизской впадины в помощь геологическому доизучению. L-43-VIII, IX, X, XI, XII. 1977-80г.г.. Масштаб 1:200000. ЮКГУ.
6. Вильцинг Э. К., Отчет Атасу - Моинтинской поисковой партии. L-43-14, 28, 40, 52. Казгеолуправление, Алма-Ата, 1948г..
7. Гаек О. М., Геология и металлогения Северо – Западного Прибалхашья. Масштаб 1:100000. АН Казахской ССР, 1964г.
8. Гаек О. М., Геологическое строение Северо – Западного Прибалхашья (Листы L-43-VIII, IX, X, XI, XIV, XV), ЦКГУ, 1965г.
9. Глухан И. В., Определение средних фоновых содержаний рудных элементов в главных рудоносных формациях Центрального Казахстана. Отчет по теме 223. 1974-80г.г.. ЦКПГО, ЦТМ
10. Глухан И. В., Составление геохимической карты восточной части Центрального Казахстана как основы для составления металлогенической карты и геохимического районирования региона. 1979-83г.г. Отчет по теме 407. Масштаб 1:500000. ЦКПГО, ЦТП, Караганда, 1983г.

11. Гражданцев Н. Г., Закономерности локализации золотого оруденения в Северном Прибалхашье, Отчет по теме, Масштаб 1:500000. Каз. ИМС, 1965г.
12. Греков А. Ф., Изучение закономерностей золоторудных проявлений различного типа в пределах каледонской части Центрального Казахстана для разработки рекомендаций по направлениям поисков и составлению прогнозно-металлогенических карт масштаба 1:500000 и 1:200000. Отчет по теме. ЦГПЭ, ЦКТГУ, 1981г.
13. Егоров А. К., Отчет по работам Нижне – Токрауской ПСП. Масштаб 1:200000. Каргеолуправление, 1954г.
14. Зейлик Б. С., Ефименко В. А., Отчет по «Ускоренным поискам месторождений золота на площади Сарысу – Тенизского района и Северного Прибалхашья с использованием вертолетов. Внемасштабные. 1971-73г.г.». ЦКТГУ, Караганда, 1973г.
15. Зейлик Б. С., Изучение закономерностей размещения и формирования золоторудных месторождений Северного Прибалхашья, Агадырского и Карагайлинского рудных районов с целью определения наиболее рациональных направлений поисковых работ. Отчет по теме 202. Масштаб 1:500000. ЦКГУ Балхашская экспедиция, 1976г.
16. Кошкин В. Я., Отчет по геологическому доизучению территории листов L-43-III-V, VIII-XII, XIV, M-43-XXVIII, XXIX, XXXIV, XXXV. 1976-83г.г.. Масштаб 1:200000. ЦОМЭ Каз. ИМСа, МГУ. Караганда, 1983г.
17. Миллер С. Д., Отчет по работам Агадырской геофизической экспедиции за 1956г. Листы L-43-40, 52, 53, 51, 41. Масштаб 1:50000-1:10000. КГУ, Алма-Ата, 1956г.
18. Миллер С. Д., Отчет по работам Агадырской геофизической экспедиции за 1957г. Листы L-43-17-19, 40, 52, 62, 63. Масштаб 1:50000-1:10000. КГУ, Алма-Ата, 1957г.
19. Миллер С. Д., Отчет по работам Агадырской геофизической экспедиции за 1958г. Листы L-43-5-7, 17, 19, 40, 51, 52. Масштаб 1:50000-1:10000. КГУ, Алма-Ата, 1958г.

20. Николаенко Б. А., Геологическая карта, гидрогеологическая карта и карта полезных ископаемых СССР. Масштаб 1:200000. Серия Прибалхашская. Лист L-43-VIII., ЦКГУ, М., 1964г.

21. Рассохин А. Г., Оценить перспективы золотоносных кор выветривания Центрального Казахстана (Листы N-42, 43; М-42, 43, 44; L-43). Отчет по теме 298. Каз. ИМС, Алма-Ата, 1991г.

22. Сушков В. А., Отчет о поисковых работах на золото на рудопроявлениях Мыстобе, Конырсор и на прилегающих к ним площадях. 1972-73г.г., ЦКГУ Балхашская КГГЭ, Караганда, 1973г.

23. Филатов Г. Н., Геологическое строение и полезные ископаемые южной части Моинты – Жамшинского водораздела (геологическое доизучение масштаба 1:50000 листов L-43-29-В, Г; -40-А, Б, В; -41). ЦКТГУ, Караганда, 1978г.

24. Югин В. В., Изучение скрытых и глубинных рудоконтролирующих структур Северного Прибалхашья на основе применения аэрокосмофотоматериалов и анализа геофизических данных в помощь прогнозирования медного оруденения. 1978-81г.г.. Масштаб 1:500000. Каз. ИМС

25. Яковлев Х. А., Составление прогнозной карты масштаба 1:500000 листов N-43-В, L-43-А, Б. 1984-88г.г.. Отчет по теме. ПГО Центрказгеология, Караганда, 1988г.

26. Сборник инструктивных материалов по охране и рациональному использованию полезных ископаемых, М., Недра, 1977г.

27. Охрана окружающей среды при разработке месторождений открытым способом, Михайлов А.М., М., 1981г.

28. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений, М., «Недра», 1983г.

29. Справочник сметных норм, Алма-Ата, 1992г, т 34.

30. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, М., НПО ОБТ, 1992г., утвержденные Постановлением ГГТН РК №25 от 12.10.1992г.

31. Справочник открытые горные работы. Трубецкой и др., М., Горное бюро, 1994г.
32. Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, нефти, газа, подземных вод в Республике Казахстан, Постановление Правительства от 21.07.1999г., №1019, Кокшетау, 1999г.
33. Положение по составлению программ и смет. Информационный бюллетень №5, Алматы, 2002г.
34. Каталог минимальных цен единиц объёмов ГРР для работ по контракту с инвесторами, Алматы, 2002г.
35. Сборник законодательных и нормативных актов в области охраны, рационального и безопасного использования недр, Алматы, 2004 г.
36. Инструкция по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений, Кокшетау, 2006г.
37. Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые), 14 марта 2006 года N4120
38. Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина). Приказ комитета геологии и недропользования Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан №321 от 5 декабря 2006года
39. Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. Утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 29 декабря 2008 года №219
40. Инструкция по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.03.2012г.)
41. Закон РК о недрах и недропользовании (с изменениями и дополнениями по состоянию на 11.04.2014г.)

Кодекс Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2014г.)

Нормативная литература:

42. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

43. ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

44. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

45. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Атомиздат, 1971.

46. Правила устройства электроустановок. 7-е изд., разд. 1, 6, 7. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2009.

47. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий, 2003.

48. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.

49. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

50. Расчёт искусственного освещения. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий для студентов дневного и заочного обучения всех специальностей. – Томск: Изд. ТПУ, 2005.

51. ТОИ Р-45-084-01. «Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере».

Литература на иностранном языке:

52. Richard H. Sibson, Francois Robert, K. Howard Poulsen. Journal The Geological Society of America. High-angle reverse faults, fluid-pressure cycling, and mesothermal gold-quartz deposits. Geology (1988) 16 (6): 551-555. Published: June 01, 1988.
53. Chris Ralph. ICMJ's Prospecting and mining journal. Gold in Quartz.
54. J. Hodgson. The structure of shear-related, vein-type gold deposits: a review. Ore Geology Reviews, 4 (1989), pp. 231-273
55. R.H. Sibson, F. Robert, K.H. Poulsen. High angle reverse faults, fluid pressure cycling, and mesothermal gold-quartz deposits. Geology, 16 (1988), pp. 551-555
56. Robert F., Poulsen K.H. Vein formation and deformation in greenstone gold deposits. (2001).

Раздел 3

Geological structure and project search-estimated on site №3 Yuzhno-Moyntinsk gold-ore area

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ71	Рашидов Магжан Рашидулы		

Руководитель ВКР:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	В.А.Домаренко	к.г.г.-м.н.		

Консультант – доцент отделения (ОИЯ, ШБИП):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Уткина Анна Николаевна	к.филос.н.		

Mesothermal gold-quartz vein systems account for a significant fraction of world gold production and form the principal gold resource in several countries. In Canada, for example, they account for over 50% of current production. Most of the systems are associated with Archean greenstone belts in shield areas, but younger deposits are also known in similar settings; e.g., the Cretaceous Mother Lode system of California. Lode-gold vein systems in Archean granite-greenstone belts have been intensively studied in Canada, and the following summary of their characteristics is based largely on this data set.

Many mesothermal gold-quartz deposits are localized along high-angle reverse or reverse-oblique shear zones within greenstone belt terrains. Characteristically, these fault-hosted vein deposits exhibit a mixed brittle-ductile style of deformation (discrete shears and vein fractures as well as a schistose shear-zone fabric) developed under greenschist facies metamorphic conditions. Many of the vein systems are of considerable vertical extent; they include steeply dipping fault veins (lenticular veins subparallel to the shear-zone schistosity) and, in some cases, associated flats (subhorizontal extensional veins). Textures of both vein sets record histories of incremental deposition. I infer that the vein sets developed near the roofs of active metamorphic/magmatic systems and represent the roots of brittle, high-angle reverse fault systems extending upward through the seismogenic regime. Friction theory and field relations suggest that the high-angle reverse faults acted as valves, promoting cyclic fluctuations in fluid pressure from sublithostatic to hydrostatic values. Because of their unfavorable orientation in the prevailing stress field, reactivation of the faults could only occur when fluid pressure exceeded the lithostatic load. Seismogenic fault failure then created fracture permeability within the rupture zone, allowing sudden draining of the geopressured reservoir at depth. Incremental opening of flats is attributed to the prefailure stage of supralithostatic fluid pressures; deposition within fault veins is attributed to the immediate postfailure discharge phase. Hydrothermal self-sealing leads to reaccumulation of fluid pressure and a repetition of the cycle. Mutual crosscutting relations between the two vein sets

are a natural consequence of the cyclicality of the process. Abrupt fluid-pressure seems likely to be integral to the mineralizing process at this structural level.

Most prospectors, when they think of hard rock gold deposits, think of quartz containing particles of gold. While gold deposits can be things besides quartz veins, gold is certainly found in the quartz of veins cutting through various types of rocks. Gold in quartz veins occurs as particles and scales scattered through the quartz, often filling cracks and openings in the vein material. The gold can be such small particles as to be invisible to the naked eye, or as larger aggregates of easy to see blobs, leaves and crystals in cavities in the quartz. The gold fills cracks and spaces in the quartz as the ascending gold-bearing solutions infiltrate the existing quartz vein, filling in the last remaining openings.

Gold in quartz can be really beautiful stuff, but there are times when it's hard to know what you have. Sometimes it's very easy to recognize gold, but that's not always so. Various sulfide minerals like pyrite and chalcopyrite (copper-rich pyrite) can fool people, especially when the crystals are very small. While gold normally looks different from sulfides, at times it can take some experience to spot native gold in hard rock ores, especially when pieces of gold are small. It can be even more difficult if the gold and pyrites occur together, which they commonly do. All I can recommend in these situations is to practice looking at different types of free gold ore and to gain experience seeing the difference between gold and pyrite minerals.

One or more sulfides—such as pyrite, arsenopyrite or chalcopyrite—are almost always associated with the gold in quartz veins. Extracting gold from within these minerals can be more difficult. On surfaces exposed to the effects of weather, pyrite minerals rust out under the influence of water and oxygen, and the iron stains the quartz, sometimes leaving voids or a porous structure where the pyrites were originally placed. Small particles of gold can be disseminated through pyrite (FeS_2) and sometimes other sulfide minerals. When iron sulfides are oxidized by weathering, the gold is not affected and is left behind in the metallic state and much easier to recover. If the chemistry is right, a portion of the gold will be dissolved and carried downward and precipitated, enriching the deposits below.

Quartz veins often fluctuate widely in value, with the richest gold ore occurring in pockets or “bonanzas” as they are sometimes called. In some mining districts the bulk of the gold is found in these rich pockets and the rest of the vein may be nearly barren. Where the normal gold concentration might be a tenth of an ounce per ton or even less, a rich pocket might contain 20 or even 100 ounces per ton—and sometimes even more. In some cases the locations of these pockets can be predicted, but in most places the miner can only drift along on the vein hoping to encounter a “bonanza” without knowing that the next pocket could be two feet or two thousand feet away. Pocket mining can be incredibly frustrating!

It is very possible to miss rich concentrations of gold quartz when mining underground. As an example, I recently had the experience of testing a mine famous for its rich gold quartz pockets, when a possible gold pocket was pointed out in the hanging wall of the vein. I did not discover this pocket, but could see it was in an unexpected spot that was missed by the old timers. It later yielded a considerable amount of gold.

It is very common that gold will concentrate in one of three locations within a quartz vein. These are the hanging wall, the foot wall, or right down the centerline. Always be sure to check these three locations with a metal detector when in a hard rock mine searching for rich pockets.

Prospectors prize beautiful gold and quartz specimens and they are a rare find. When the gold is distributed through the quartz in a balanced way that appeals to the eye, the quartz can be cut into a gemstone and fitted into an exquisite piece of jewelry. The popularity of gold in quartz reached its height in Victorian times, perhaps 125 years ago. To cut a gem of this type, the quartz is cut into slabs to expose the gold. These slabs are evaluated by an artisan, and then the best areas for a gemstone are selected, cut and polished. These gems are set in jewelry to create a natural, one-of-a-kind piece. Because this type of gem is so rare, most consumers have never seen gold in quartz jewelry. Because quartz and gold may be deposited together across a considerable range of temperatures, not all quartz veins are the same, and there are several different types of gold-quartz deposits. Those deposits

formed of solutions that flowed at higher temperatures are distinguished by their own suite of gangue minerals such as tourmaline, apatite, garnet, biotite and amphiboles, in addition to the quartz. Good examples of this category include the gold-quartz of the Appalachian ranges of the eastern US and the veins of the Brazilian gold fields.

Those quartz veins formed near the surface often have cooler temperatures, typically between 100° and 200°C. Gangue minerals associated with quartz in these low temperature deposits include calcite, adularia, sericite, alunite and similar minerals. This category is typified by gold-bearing quartz veins like those of the Comstock Lode at Virginia City and at Tonopah in Nevada, at Bodie in California, and northwestern Hungary in Europe. These veins normally form in eruptive lava rocks like andesites and dacites of Tertiary age.

Between the two extremes stands the large and productive group of gold deposits whose characteristics point to a geological environment of formation at considerable depth, high pressures, and moderate temperatures of perhaps 200° to 300°C. The veins of these intermediate deposits are characterized by milky, coarsely crystalline quartz, in places associated with drusy and crystalline voids, but only rarely showing a comb-type structure. The gold content is found in the form of free gold and gold-bearing simple sulfide minerals such as pyrite or arsenopyrite. These mesothermal gold quartz veins occur in many places across the globe and well-known examples include the Motherlode gold-quartz veins of California, the Golden Triangle of eastern Australia, in Western Africa, and many localities in the Rocky Mountain region of North America.

Quartz veins can have a variety of differing structures depending on the environment of formation and the host rock. The most common type of quartz vein is the simple filled vein, which could have a thickness ranging from a small fraction of an inch up to monster veins of quartz with a thickness of 20 to 30 feet and sometimes even more. It is a sort of irony that most of the largest and widest veins tend to be low in grade. The old-time miners called these large masses “bull quartz” or “bull veins” because they were so poor in gold.

Another type is the composite vein or lodes in which zones of country rock are filled with a mixture of quartz and rock, with branching small veins and veinlets of quartz sandwiched between altered slabs of country rock. Sometimes these veins are broken and folded by movement along the fault zone that provided the conduit for the mineralizing fluids to flow. Another type of gold-bearing quartz forms when porous bodies of rock are changed by replacement into gold ores. These are often structurally controlled by their proximity to faults that provided the conduit for mineralized fluids. The gold-bearing quartz seams may follow joints formed in certain directions of shear within the large masses of rock; or in the case of limestone, the quartz may fill areas eaten away by the mineralizing solutions replacing the rock as a whole. Once the prospector has located a good deposit of gold-bearing quartz, the next goal is often extracting the gold from its host rock. Mankind has developed many ways of treating ores as there is no one universal method of extracting the gold. Gold has been recovered from some pretty lean ores, being profitably extracted from ores yielding less than two hundredths of an ounce in a ton of rock. However, this is the result of work done on a gigantic scale like the open pits of the Carlin district in Nevada. For individual prospectors and other small operators, gold-bearing quartz ores need to yield at least a quarter ounce to the ton to make the effort worthwhile. In many cases, the gold minimum content will be even higher, depending on the circumstances of the miner, the capacity of his equipment and the type of ore processing he needs to do to recover it. Normally the small-scale miner is seeking free gold and often does not have the capacity to recover gold from difficult to work sulfide ores.

Free gold in quartz veins comes in all sizes, with a full range of gold particles from obvious stuff easily visible to the eye down to gold that can barely be seen with a magnifying glass. The coarser stuff can be found with a metal detector, while the smaller sized gold requires that the rock be crushed and the resulting powder panned. The coarse and easily visible gold in quartz may be valuable as a specimen or for making gold-quartz gemstone jewelry. Knowing just how much gold is in your quartz is important, and I've written a sidebar article on estimating the gold in quartz.

Ores that do not contain obvious visible gold or enough to sound off on a metal detector can still be quite valuable and well worth working. Crushing the ore can free the gold and allow recovery by gravity-based methods. In fact it's very common that the gold in hard rock ores will range in the 30- to 200-mesh size range with most of the gold in the lower end of that range. The tried and true method for testing these ores in the field is hand crushing and panning. Pan testing for free gold was done extensively by the old-timers all over the world. Yes, there are some ores for which pan testing will not work, but with most prospectors using some form of gravity-based separation, anything that can be recovered by gravity methods can be test panned and will be visible even if magnification is required to see the gold. If it's too small to see with a hand loupe, it's going to need something like cyanide to recover it and cyanide is beyond the scope of most prospectors.

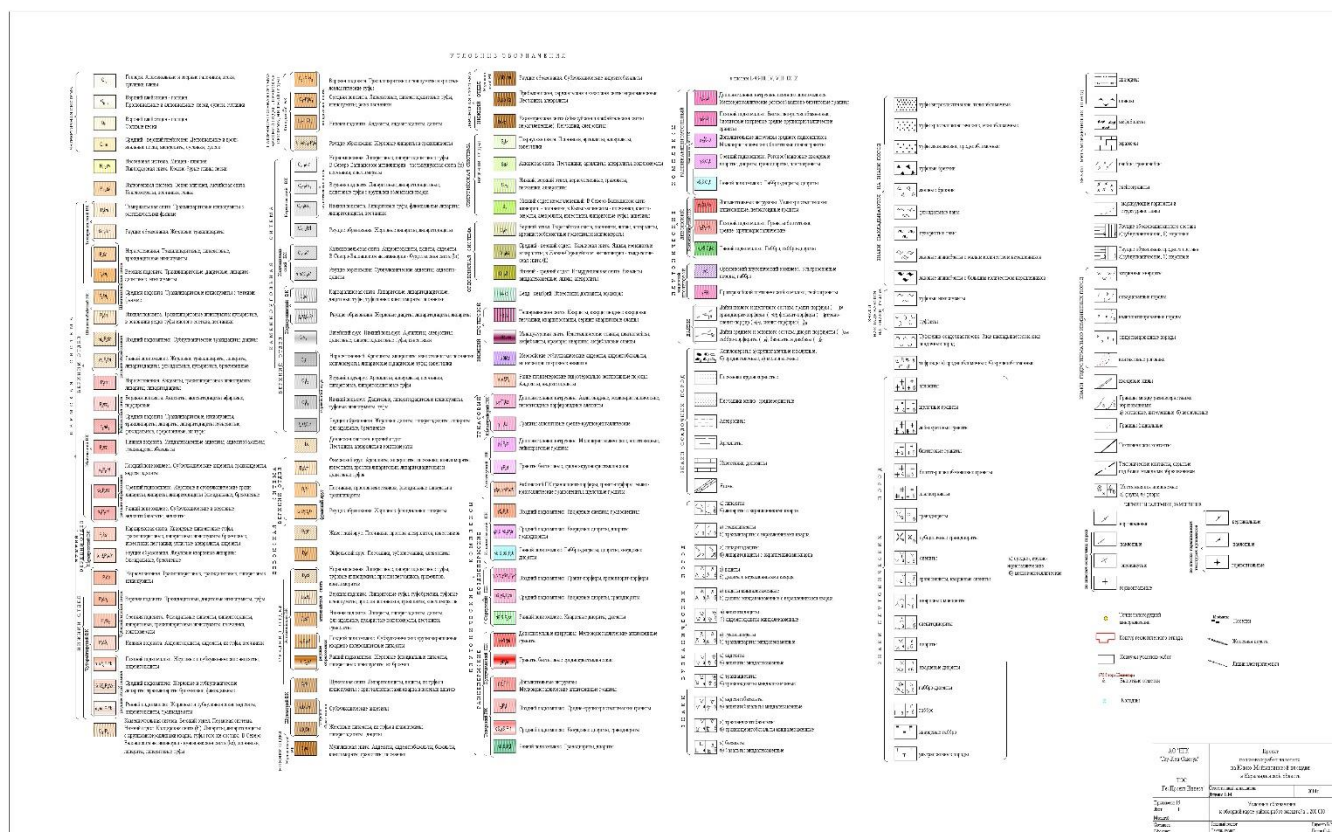
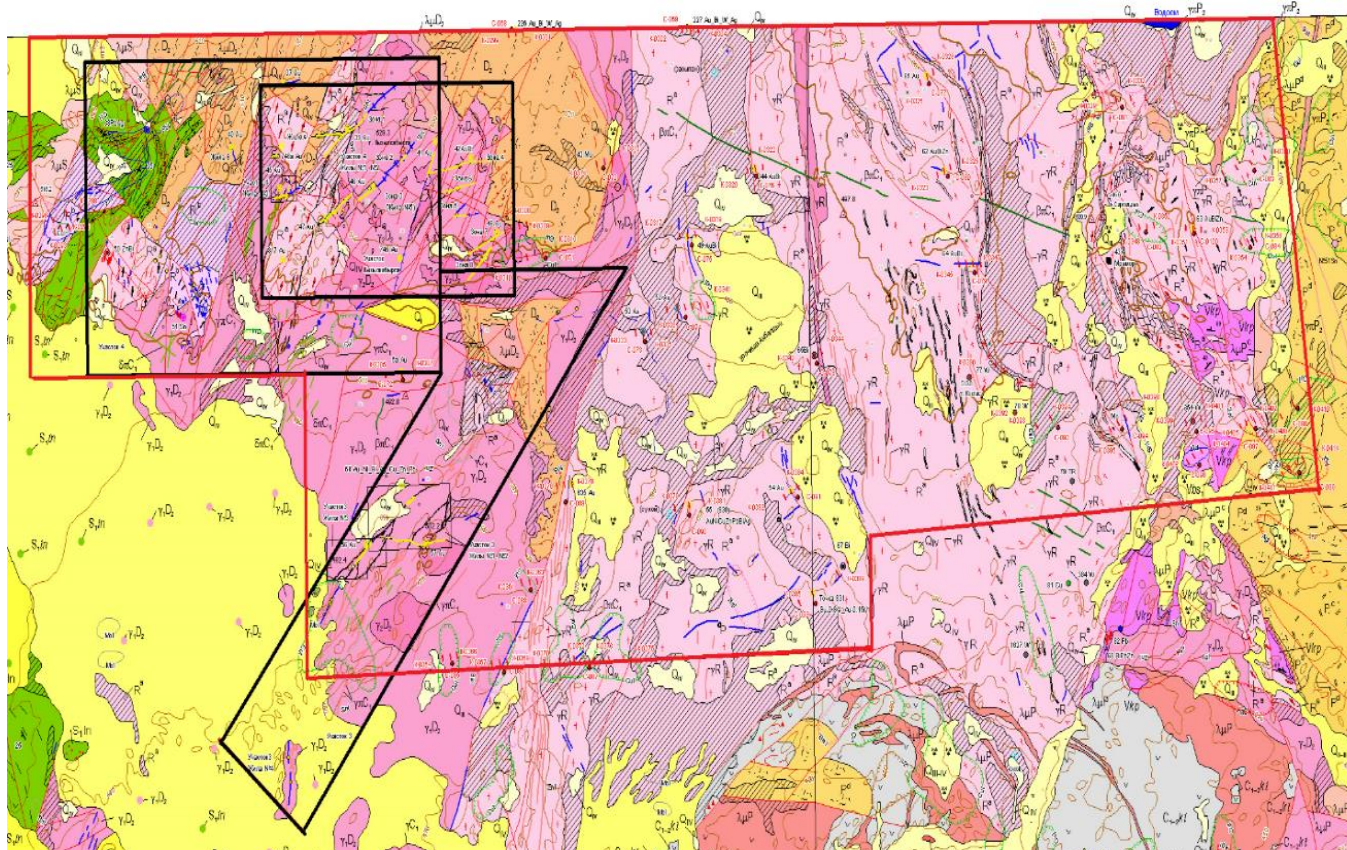
Free gold taken from hard rock ores always contains at least a little silver, with the average gold fineness typically being in the range of around 80 percent, but it does vary quite a bit. Any associated sulfides in the ore are likely to carry more silver in proportion than the native gold. Some types of quartz veins can carry a significant amount of silver, with the greatest amounts found in the epithermal veins deposited near the surface in Tertiary lavas in places like Nevada and other western states. Recovering any silver values from the contained sulfides would be a lot more work and beyond the capacity of most individual prospectors.

The components of the vein can be divided into three types: wall rock fragments, primary growth minerals and superimposed minerals. Wall rock fragments are mainly distributed in the marginal part of the vein, varying from 0 to 35%. Primary growth minerals are the major components of the vein, generally >80%. Quartz is the dominant mineral throughout the vein, whereas other minerals (carbonates, K-feldspar, sericite, chlorite and pyrite) are minor and occur mainly in the marginal part of the vein. Superimposed minerals, including quartz, carbonates, chlorite, sericite, K-feldspar, sulphides (pyrite, chalcopyrite and sphalerite), gold and tellurides, commonly occur as irregular patches and veinlets crosscutting the

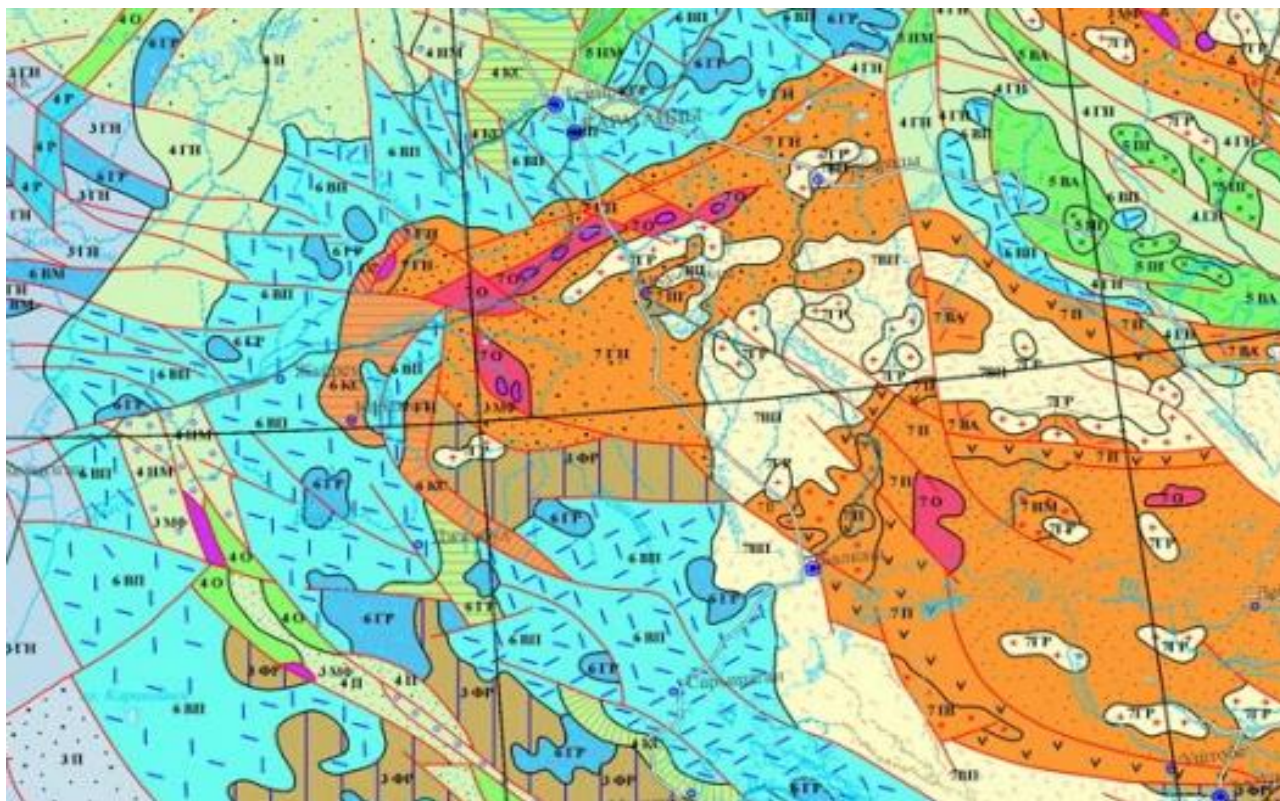
primary growth minerals or along their grain boundaries. They are typically fine-grained, and make up less than 20% of the vein material

Distinguishing certain parts of the ore pipe of gold-quartz mineralization in the Yuzhno-Moyntinsk gold-ore area, as it has been done earlier for Central Kazakhstan, allowed to come to the following conclusions. Frontal part of the ore pipe contains the major part of gold-quartz formation deposits of the province. They are small and generally are represented by scattered quartz, feldspar-quartz and carbonate-quartz veins. Ores in the deposits of this part of the ore pipe are characterized by erratic gold content, bonanzas can be found. Gold in the ores is mostly free, ranging from fine to big grains and small nuggets. It is associated with arsenopyrite, galenite, pyrite, sometimes with antimonite (deposits Mystobe). Among trace elements, apart from prevailing silver, can also be copper, mercury, antimony and arsenic. Content of mercury in native gold of Mystobe deposit reaches tenths and units of percent. Prevalence of frontal part deposits in the province leads to numerous placers and points to significant prospects of finding a rich deep mineralization in the middle part of ore pipe. Ore bodies are often represented by veined and veinlet-disseminated zones, sometimes zones of metasomatites (Albyn). For gold-quartz ores, free native gold can commonly be found, usually of fine and very fine grain size. Among ore minerals, apart from arsenopyrite, pyrite and galenite, scheelite is frequently observed. Sometimes scheelite content is high enough for the reserves to become marketable (deposit Kyzylkabyrga). It is worth mentioning that high content of scheelite is also characteristic of a unique deposit Kyzylkabyrga, situated in the Central Kazakhstan. Deposits of near-bottom part of the ore pipe are quite rare. Ore bodies are represented by quartz veins and zones of metasomatites. Gold is mostly free, of fine and super fine grain size. The prevailing trace element is mercury. For deposit Ingagli surrounding beds are a granite block. It resembles Mystobe deposit in the Yuzhno-Moyntinsk province, a typical example of nearbottom part deposit. Attribution of gold-quartz deposits to a certain part of ore pipe can facilitate more precise estimation of their prospects. In its own turn, this will allow to choose more favorable objects for further evaluation.

Геологическая карта контрактной территории



Фрагмент карты тектонического районирования Центрального
Казахстана (Масштаб 1:5 000 000)



Геологический разрез по профилю III

