

Министерство промышленности и строительства  
Республики Казахстан  
ТОО "FQM Exploration Kazakhstan (Эф-Кью-Эм Эксплорэйшн  
Казахстан)"

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ТОО "FQM Exploration

Kazakhstan (Эф-Кью-Эм

Эксплорэйшн Казахстан)"

Шакенова А.Ж.

2025 г.



**ПЛАН РАЗВЕДКИ**

на цветные и благородные металлы на лицензионной площади в  
Карагандинской области  
к Лицензии № 3048-EL от 23.12.2024г.

**63 (шестьдесят три) блоков:**

L-43-18-(106-5а-14), L-43-18-(106-5а-15), L-43-18-(106-5а-19), L-43-18-(106-5а-20), L-43-18-(106-5а-24), L-43-18-(106-5а-25), L-43-18-(106-5б-11), L-43-18-(106-5б-12), L-43-18-(106-5б-13), L-43-18-(106-5б-14), L-43-18-(106-5б-15)(частично), L-43-18-(106-5б-16), L-43-18-(106-5б-17), L-43-18-(106-5б-18), L-43-18-(106-5б-19), L-43-18-(106-5б-20), L-43-18-(106-5б-21), L-43-18-(106-5б-22), L-43-18-(106-5б-23), L-43-18-(106-5б-24), L-43-18-(106-5б-25), L-43-18-(106-5г-1)(частично), L-43-18-(106-5г-2), L-43-18-(106-5г-3) (частично), L-43-18-(106-5г-4), L-43-18-(106-5г-5) (частично), L-43-18-(106-5г-6) (частично), L-43-18-(106-5г-7) (частично), L-43-18-(106-5г-8) (частично), L-43-18-(106-5г-9) (частично), L-43-18-(106-5г-10) (частично), L-43-18-(106-5г-12), L-43-18-(106-5г-13), L-43-18-(106-5г-14), L-43-18-(106-5г-15), L-43-18-(106-5в-4), L-43-18-(106-5в-5) (частично), L-43-18-(106-5в-9), L-43-18-(106-5в-10) (частично), L-43-18-(10в-5а-11)(частично), L-43-18-(10в-5а-12), L-43-18-(10в-5а-13) (частично), L-43-18-(10в-5а-14) (частично), L-43-18-(10в-5а-16)(частично), L-43-18-(10в-5а-17) (частично), L-43-18-(10в-5а-18) (частично), L-43-18-(10в-5а-19) (частично), L-43-18-(10в-5а-21), L-43-18-(10в-5а-22), L-43-18-(10в-5а-23) (частично), L-43-18-(10в-5а-24) (частично), L-43-18-(10в-5в-1)(частично), L-43-18-(10в-5в-2), L-43-18-(10в-5в-3), L-43-18-(10в-5в-4) (частично), L-43-18-(10в-5в-6) (частично), L-43-18-(10в-5в-7) (частично), L-43-18-(10в-5в-8) (частично), L-43-18-(10в-5в-9) (частично), L-43-18-(10в-5в-11), L-43-18-(10в-5в-12), L-43-18-(10в-5в-13), L-43-18-(10в-5в-14)

г. Алматы, 2025 г.

**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

<b>Старший геолог</b> ТОО "FQM Exploration Kazakhstan (Эф-Кью-Эм Эксплорэйшн Казахстан)"  _____ М.С. Хакимжанов	Руководство работой по составлению геологического задания, методов и объемов проектируемых работ
<b>Проектный геолог</b> ТОО "FQM Exploration Kazakhstan (Эф-Кью-Эм Эксплорэйшн Казахстан)"  _____ А.К.Нышабай	Ответственный исполнитель Составление текста, графических приложений
_____ И.М.Мухтар	Нормаконтролер

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	<b>Введение</b>	6
<b>1</b>	<b>Общие сведения об объекте недропользования</b>	8
1.1	Географо-экономическая характеристика	8
1.2	Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	10
<b>2</b>	<b>Геолого-геофизическая изученность объекта</b>	13
2.1	Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований	13
2.1.1	Геологическая изученность	14
2.1.2	Геофизическая изученность	15
<b>2.2</b>	<b>Данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта</b>	17
2.2.1	Стратиграфия и литология	17
2.2.2	Тектоника	38
2.2.3	Интрузивные образования	42
2.2.4	История геологического развития	44
2.2.5	Полезные ископаемые	48
<b>3</b>	<b>Геологическое задание</b>	59
3.1	Целевое назначение работ, пространственные границы объекта и основные оценочные параметры	59
3.2	Геологические задачи, последовательность и сроки их выполнения	59
3.3	Основные методы их решения	60
3.4	Сроки завершения работ	60
<b>4</b>	<b>Состав, виды, методы и способы работ</b>	61
4.1	Геологические задачи и методы их решения	61
4.2	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	62
4.2.1	Проектирование и подготовительный период	62
4.2.2	Экологические исследования	62
4.2.3	Топографо-геодезические работы	62
4.2.4	Геологические маршруты	63
4.2.5	Проведение геофизического мониторинга лицензионной площади методом ДЗЗ (снимки высокого разрешения спутник WorldView-3)	64
4.2.6	Магниторазведочные работы	64
4.2.7	Наземные электроразведочные работы	65
4.2.8	Гравиметрические работы	66
4.2.9	Буровые работы	67
4.2.10	Опробование и обработка проб	70
4.2.11	Лабораторно-аналитические исследования	75
4.2.12	Камеральные работы	76
<b>5</b>	<b>Охрана труда и промышленная безопасность</b>	80

5.1	Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	81
5.2	Мероприятия по технике безопасности и охране труда	84
5.2.1	Общие положения по работе с персоналом	85
5.2.2	Полевые геологоразведочные работы	86
5.2.3	Противопожарные мероприятия	94
5.2.4	Производственная санитария, режим труда и отдыха	95
<b>6</b>	<b>Охрана окружающей среды</b>	98
6.1	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	99
6.2	Рекультивация нарушенных земель	99
6.3	Охрана поверхностных и подземных вод	100
6.4	Мониторинг окружающей среды	100
<b>7</b>	<b>Ожидаемые результаты работ</b>	101
<b>8</b>	<b>Список использованных источников</b>	102

## СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

<b>№№ п/п</b>	<b>№№ рисунков</b>	<b>Наименование</b>	<b>Стр.</b>
1	Рисунок 1	Обзорная карта района работ	7
2	Рисунок 2	Геологическая карта района работ	19
3	Рисунок 3	Стратиграфическая колонка палеозойских отложений	37
4	Рисунок 4	Полезные ископаемые района работ	58
5	Рисунок 5	Схема обработки штупфных проб	73
6	Рисунок 6	Схема обработки керновых проб	74
7	Рисунок 7	Схема расположения полевого лагеря	97

## СПИСОК ТАБЛИЦ

<b>№ табл.</b>	<b>Название таблицы</b>	<b>Стр.</b>
1	Координаты угловых точек лицензионной площади	8
2	Сводная таблица объемов геологоразведочных работ	78
3	Система контроля за безопасностью на объекте	82
4	Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ	83
5	Мероприятия по повышению промышленной безопасности	84
6	Перечень основного необходимого оборудования для обеспечения промышленной безопасности и охраны труда	95

## СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

<b>Номер приложения</b>	<b>Наименование</b>	<b>Стр.</b>
1	Лицензия на разведку ТПИ № 3048-EL от 23.12.2024г	103

## ВВЕДЕНИЕ

Основанием для разработки настоящего Плана разведки служит Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых сроком на 6 лет №3048-EL от 23.12.2024г. полученный недропользователем ТОО "FQM Exploration Kazakhstan (Эф-Кью-Эм Эксплорэйшн Казахстан)" выданная для проведения геологоразведочных работ на площади расположенной в Актогайском районе Карагандинской области (см. Рисунок 1 и Приложение 1).

Настоящий План разведки разработан в соответствии с «Инструкцией по составлению плана разведки твёрдых полезных ископаемых в Республике Казахстан утверждённой совместным приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 15 мая 2018 года №331 и Министра энергетики РК от 21 мая 2018 года №198» (г. Астана, 2018г.).

По номенклатуре международной разграфки, охватывает части планшета L-43-18-Б, немного заходя на лист L-43-18-А. Площадь размером 146,3 кв.км., расположена в Карагандинской области РК. Занимает, согласно интерактивной карте Национальной Геологической Службы, 63 блоков.

Целью проектируемых работ является разведка лицензионной площади, с определением промышленной значимости расположенных в ее границах рудопроявлений, и обеспечением степени изученности, достаточной для выполнения оценки минеральных ресурсов и перехода на этап добычи.

Площадь работ располагается Коунрад-Акчатауском рудном районе, который является весьма перспективными для поисков месторождений золота, меди, редких и цветных металлов, по скольку там выявлены многочисленные проявления и промышленные месторождения этих металлов. Основными можно выделить месторождения Борлы, Акчатау, Акжал и Коунрад. Также в пределах контуров площади и в непосредственной близости от нее известны ряд рудопроявлений и мелких месторождений меди, золота и цветных металлов, такие как Аузбақы, Кепчам, Аблан, Акший, Наурызбай и др.

По географическому положению территория относится к Северному Прибалхашью, занимая части северного побережья озера Балхаш и южного склона Центрально-Казахстанского водораздела.

В настоящее время целесообразность постановки разведочных работ на площади обосновывается необходимостью геологического доизучения Центрально-Азиатского складчатого пояса с целью оценки его перспектив на выявления порфириновых месторождений золото, меди и других цветных металлов, используя современные представления о металлогении и полезных ископаемых района и более продвинутые методы изучения с использованием современного оборудования. В результате, как мы полагаем, будут выделены локальные участки рудопроявлений для постановки более детальных разведочных работ.

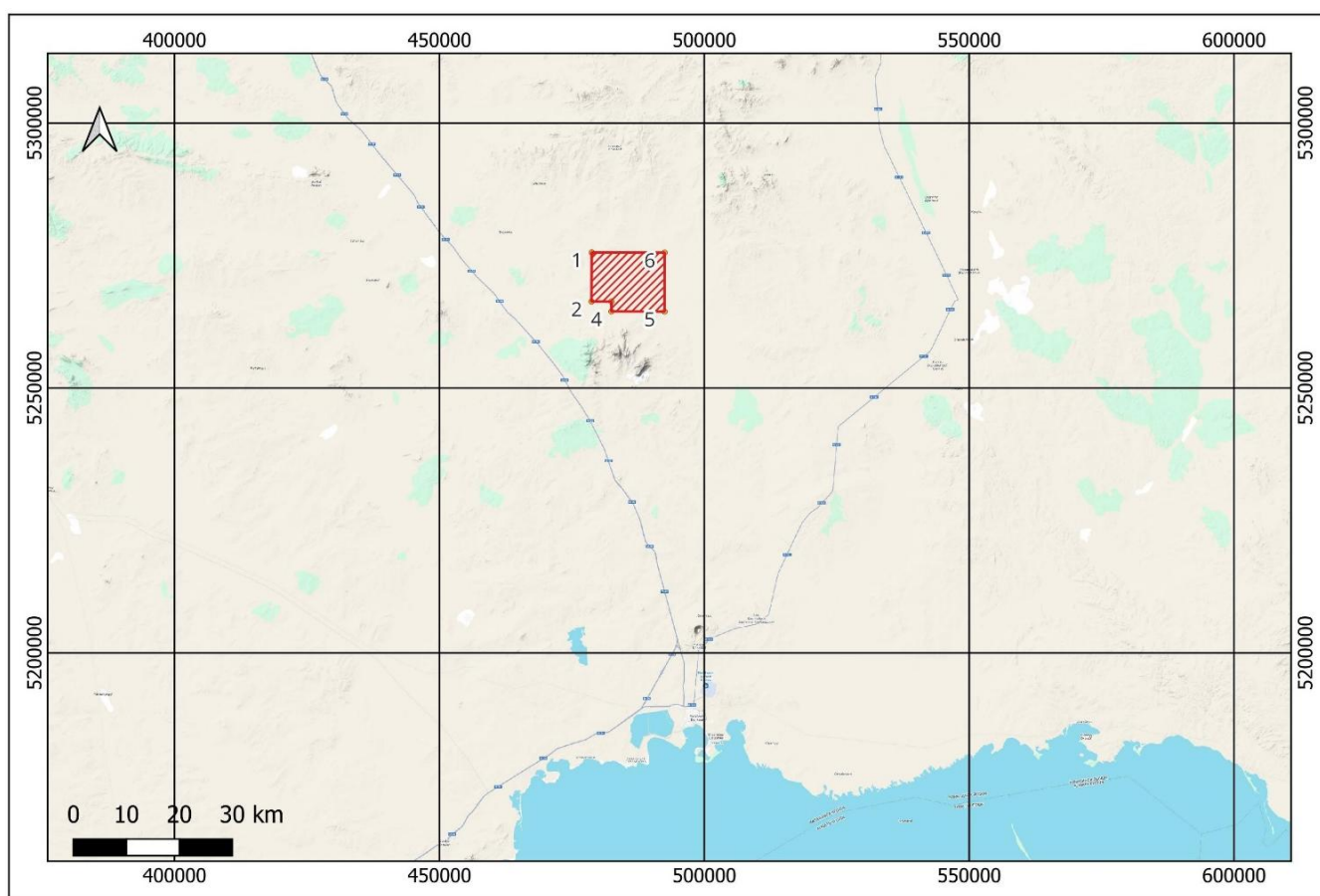
В основу разработки настоящего плана разведки легли фондовые исторические материалы, а также результаты ранее выполненных работ.

Для решения поставленных задач настоящим Планом разведки на первые 3 года действия Лицензии на площади предусматривается проведение комплекса геологоразведочных работ. Основными методами для геологического изучения

территории будут геологические, геофизические и буровые работы, в меньшей степени – горные.

Так как Лицензия №3048-EL от выдана 23 декабря 2024г., то срок разведки на 6 лет заканчивается 23 декабря 2030 года. Большая часть первого года будет потрачена на проектирование и согласование РООС, в конце года будут проведены геофизические работы и в небольших объемах – геолого-поисковые и горные. Во второй и третий годы разведки планируются буровые и другие геологоразведочные работы.

При составлении плана применялись лицензионные средства компьютерной обработки информации: QGIS (графические материалы), табличные данные и расчеты выполнены в программе Excel, текстовая часть – в программе Word.



 Контур лицензионной площади с угловыми точками

Рис. 1 Обзорная карта района работ

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

## 1.1 Географо-экономическая характеристика

Лицензионная площадь расположена в Актогайском районе Карагандинской области Республики Казахстан и имеет следующие координаты угловых точек:

Таблица 1. Координаты угловых точек лицензионной площади

№	Северная широта	Восточная долгота
1	47°38'0.00"С	74°43'0.00"В
2	47°33'0.00"С	74°43'0.00"В
3	47°33'0.00"С	74°46'0.00"В
4	47°32'0.00"С	74°46'0.00"В
5	47°32'0.00"С	74°54'0.00"В
6	47°38'0.00"С	74°54'0.00"В

Площадь участка работ: 146,3 км<sup>2</sup> (шестьдесят три блоков).

По международной разграфке геологических карт, площадь располагается на частях двух 50 000-ных планшетов: L-43-18-А, L-43-18-Б.

Рельеф изученного района довольно разнообразен и тесно связан с его геологическим строением. В целом здесь можно выделить три основных типа рельефа: низкогорье, казахстанский мелкосопочник и холмисто-увалистые равнины. Равнинные области составляют 40% всей изученной площади. Как правило, пространственно они приурочены к межгорным впадинам.

Участки, где развиты казахстанский мелкосопочник, обычно отвечают областям развития стратифицированных образований. Остальная часть площади работ принадлежит к низкогорному рельефу, развитому на гранитах второй фазы кызылрайского комплекса. Наиболее возвышенные участки расположены в южной части площади вне лицензии с господствующей вершиной г. Бектауата (1213м). Как правило, низкогорный рельеф очень сильно расчленён, относительные превышения колеблются от 300 до 700 м.

*Гидрография* района тесно связана с его климатическими особенностями. Реки с постоянным стоком здесь отсутствуют. Гидрографическая сеть представлена, как правило, временными водотоками, пересыхающими в летний период. Основными источниками водоснабжения являются подземные воды.

*Климат* района резко континентальный, с жарким летом и холодной зимой, резкие колебания температуры отмечаются как по временам года, так и в течение суток. Для лета характерна значительная сухость. Осадков за год выпадает около 100 мм. Колебания температур от -10-15 (минимальная -40° С) до 25-30° (максимальная 39° С). Роза ветров в течение года постоянно меняется. Ветра, как правило, порывистые. Скорость их нередко превышает 15-20 м/сек.

*Атмосферные осадки* выпадают в малом количестве и неравномерны в течение года. Осадков в среднем выпадает 131 мм в год.

*Растительность.* В урочище произрастает степные и луговые растения, здесь водятся виды лекарственных трав, среди них таволга, жимолость, боярышник, шиповник. Здесь же произрастает астрагал Кесслера и копеечник

бектауатавский. На поверхности голых скал встречается казахский можжевельник и арча. Также район характеризуется небольшим количеством засухоустойчивых трав и полукустарников (джузгун, тамариск, тал). В урочище Бектау-ата вдоль ручья развиты осиновые рощи.

*Животный мир* достаточно широк. В скалах обитают архары. В зоне степи и низовьях обитают копытные (джейраны, сайгаки), на которых охотятся местные волки. Птицы также живут здесь в огромном множестве, водятся каменки, овсянки, славки, варакушки, иволги, горлицы. Из грызунов – очень редко – суслики, полевые мыши, тушканчики.

На большей части площади *почвы* имеют светлую, темно-каштановую или бурую окраску. Слабое промачивание почв определяет слабый вынос продуктов выветривания. Подвижными в почвах являются только легкорастворимые соли, углекислый кальций, оставаясь на месте, обогащает почвы карбонатом. На площадях развития глин и суглинков распространены бурые, иногда интенсивно загипсованные почвы, плохо отличающиеся от подпочвенных суглинистых образований.

*Населенные пункты* на площади работ отсутствуют. Имеется только зимовка Андызды, где занимаются ведением товарного сельского хозяйства. Ближайшие населенные пункты Ортадересин, Нуркен, Сарытерек и Акшатау. Город Балхаш находится в 75 км южнее от лицензионной площади. Также западнее от лицензионной площади проходит дорога международного значения. Дорога соединяет города Алматы, Балхаш, Караганда, Астана, Костанай, далее — на Троицк и Челябинск. Имеется несколько железнодорожных станции вблизи участка – Балхаш, Моинты, Агадырь.

Между собой, населенные пункты соединены автомобильными дорогами с твердым покрытием и многочисленными проселочными грунтовыми дорогами, пригодными для автомобильного транспорта в летний и зимние периоды. Временное жилье для работников в периоды полевых работ будет арендоваться в г. Балхаш в 75 км к югу от участка.

## 1.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

Первые гидрогеологические исследования на площади геолого-съёмочных работ стали проводиться в связи с открытием Коунрадского месторождения меди (Русаков М.П., 1932). Позже изучением подземных вод Прибалхашья занимались Б.К. Терлецкий, М.Б. Гамалей, в 1954-55 гг. В.Г. Буров. Он проводил комплексную геологическую съёмку листа L-43-III в масштабе 1:200 000, которая сопровождалась гидрогеологическими наблюдениями. В течение 1950-57 гг. проводились гидрогеологические исследования рядом организаций с целью выявления закономерностей формирования, циркуляции и распространения подземных вод. Результатом этих работ было составление гидрогеологической карты масштаба 1:500 000 листа L-43-A с данными бурения на ВОДУ (Шапиро С.М.). В 1962 году по материалам Северо-Прибалхашского ГПП была составлена гидрогеологическая карта масштаба 1:200 000 листа L-43-IV (Андрусевич В.И., Найденов В.Е. и др., 1962). Летом 1963 года на площади листа L-43-18-B проводился комплекс геолого-поисковых работ масштаба 1:50 000 совместно с гидрогеологическими наблюдениями, которые заключались, в основном, в описании и качественном опробовании воды из существующих водопунктов (Щерба М.Н.). В вышеперечисленных работах подробно изложена гидрогеологическая характеристика района. В настоящем отчете приводятся лишь общие сведения о подземных водах.

По условиям залегания и химизму подземных вод выделяются три водоносных комплекса пород:

- Граниты Бектауатинского массива.
- Интрузивные и эффузивные породы пермского и каменноугольного возраста.
- Рыхлые осадки неоген-четвертичного возраста.

Первые два комплекса содержат пресные воды трещинного типа, а третий - соленоватые и пресные воды парового типа.

Граниты Бектауатинского массива обладают максимальной водообильностью. Запасы пресных вод отличного качества локализуются, в основном, в зонах интенсивной трещиноватости, приуроченных к крупным ущельям и промоинам, разделяющим высокие горы. В силу своего геоморфологического положения эти зоны имеют наибольшие области питания. Воды этого типа вскрываются глубокими колодцами в поселках. Они питают также родники, берущие начало на северных склонах гор Сарыкулжа, близ пещеры Аулие и т.д. Дебит глубоких колодцев измеряется 0,1-1,0 л/с с незначительными колебаниями в зависимости от климатических условий. Родники имеют дебит порядка сотых или десятых долей л/с, и нередко они пересыхают в летние месяцы. Вода в колодцах и родниках холодная, прозрачная, пресная, без запаха.

По химическому составу трещинные воды гранитов относятся, преимущественно, к гидрокарбонатно-кальциевому типу и отличаются очень слабой минерализацией.

Широким распространением пользуются пресные воды, накапливающиеся в дресвяно-суглинистых отложениях за счет трещиноватых вод гранитов.

Накоплению вод способствует тот факт, что пологие трещины в гранитах, как правило, падают в ту же сторону, что и склоны ложковой сети. Водами этого типа питаются колодцы Караобакудук, Майлы и ряд других водопунктов, расположенных в широких долинах, перекрывающих зоны трещиноватости, разделяющие купола первых порядков. Дебит водопунктов измеряется сотыми или десятными долями л/с, снижаясь в сухое время года. Вода по качеству отличается от трещинных вод, залегающих в коренных породах, небольшим повышением концентрации сульфат-иона и катионов магния.

В более древних эффузивных и интрузивных породах, отличающихся малой водопроницаемостью, подземные воды приурочены, в основном, к зонам трещиноватости, развившимся вдоль разрывных нарушений. По данным З.Н. Рождественской (1961 г.), трещинные зоны прослеживаются на глубину до 70 м. Средняя глубина обводненной зоны, вероятно, определяется величиной 20-30 м, а глубина залегания вод находится в пределах 0-15 м. Области питания и распространения трещинных вод совпадают. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Поэтому режим подземных вод подвержен сильному влиянию климатических условий. На местности выходы трещинных вод фиксируются по слабо заболоченным местам, а иногда и по более зеленой растительности. Во всех случаях видимого истечения на поверхность не наблюдается. Подземные воды этого типа подпитывают вышележащие водоносные горизонты неоген-четвертичного возраста.

По качеству трещинные воды изменяются от пресных до слабозасоленных с общей минерализацией от 0,5 до 2,5 г/л. Воды мягкие и умеренно жесткие с общей жесткостью от 4,67 до 10,79. Водородный показатель находится в пределах 6,9-7,4, т.е. воды слабокислые или слабощелочные. По химическому составу воды эффузивов и гранитоидов пестрые, относятся к сульфатно-гидрокарбонатно-натриево-кальциевым.

Трещинные воды скальных пород по качеству вполне пригодны для водоснабжения. Однако малодобитность пресных вод и непостоянство режима, связанное с климатическими факторами, ограничивает их использование. Они используются только в качестве сезонных пунктов водоснабжения для небольших животноводческих ферм.

Комплекс осадков неоген-четвертичного возраста содержит воды парового типа. Водоносными являются четвертичные аллювиально-пролювиальные отложения пестрого состава (суглинок, дресва, щебенка, песок, гравий, галечник). Неогеновые глины практически не водоносны и служат водопором. Паровые воды имеют ограниченное распространение и встречаются в отложениях долин и межсезонных слоев. Они являются грунтовыми безнапорными с глубиной залегания до 3 м. Мощность обводненных пород доходит до 11-14 м. Водообильность слабая.

Общая минерализация подземных вод, заключенных в рыхлых осадках, изменяется от 0,4 до 2,2 г/л. Повышение минерализации связано, с одной стороны, с интенсивным испарением, а с другой - с выщелачиванием гипса и других солей глин неогенового возраста. По химическому составу паровые воды соответствуют сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевому или сульфатно-хлоридному типу с повышенным содержанием катионов натрия и магния. Воды

мягкие и умеренно жесткие с общей жесткостью от 3,71 до 10,79. По значению водородного показателя воды нейтральные или слабощелочные (7,1-7,3 рН).

В центральной части района - близ могильников Кекльды, Наурызбай и Жака - колодцы вскрывают относительно пресные воды, пригодные для питья, что обусловлено преобладающей ролью в их питании трещинных вод из зон разрывов в палеозойском фундаменте. Дополнительное питание паровые воды получают за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод в русловые крупнообломочные отложения. Все источники питания находятся в прямой зависимости от метеорологических факторов, поэтому весной и осенью уровень воды в колодцах максимален, а летом и зимой - минимален.

В целом, район работ обеспечен запасами пресных подземных вод гораздо лучше прилегающих территорий, что в условиях Северного Прибалхашья является первостепенным фактором для экономического освоения района.

## 2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

### 2.1 Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований

На всей территории Северного Прибалхашья с 1947 по 1967 годы была выполнена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 (Беспалов В.Ф., Рейкина А.С., Зотов А.П., Рачковская К.А., Луи В.Я., Буров В.Т., Гаек О.М, Николаенко Б.А., Сваричевская З.А., Кумпан А.С., Рыбалтовский Е.В., Яговкин В.И., Кожев А.В.), в 1976–1986 гг. – геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 (Кошкин В.Я., Карандышев В.С.), в 1950–1980 гг. – геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 (Кумпан А.С., Донских В.В., Малахов В.С., Лягоменко А.Ф., Тихомиров В.Г., Шарпенко Л.Н., Хамзин С., Тарасенков А.М., Копылов В.Н., Кожев А.В., Рыбалко Г.Т., Карандышев В.С., Строганов А.Н., Бейсенов Ш.К., Попов В.С., Бахтеев М.К., Грошенко А.Р., Громов Г.Т., Гранкин М.С., Щербакова М.Н., Лифшиц И.Ф., Кочкин Н.В., Мараева Р.Н., Стародубцев С.А.). На значительной части лицензионной площади в 1969–1991годы выполнено геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 (Ширшов М.А., Стародубцев С.А., Волков В.В., Калинин Л.С., Филатов Г.Н.), в 1969–1991гг - глубинное и объемное геологическое картирование масштаба 1 : 50 000 и 1 : 25 000 (Лимарев А.В., Онгарбаев М.З., Милеев В.С., Гордеев В.А.). В 1969–1991гг. на лицензионной территории проводились тематические работы по изучению закономерностей размещения и формирования золоторудных месторождений (Зейлик Б.С.), рудоносных типов вторичных кварцитов (Соколов В.А.), по составлению прогнозной карты масштаба 1 : 500 000 на золото (Яковлев Х.А.). С 1969 по 1973 годы Зейликом Б.С. проводились ускоренные поиски месторождений золота с помощью вертолетов.

В результате проведенных работ составлены геологические и специализированные карты, обобщен материал по золотоносности территории, выявлены и изучены многочисленные рудные объекты и геохимические аномалии, детально описаны массивы вторичных кварцитов. Определены перспективные площади для поисковых работ. На перспективных площадях проведены поиски масштаба 1 : 50 000 (листы М–43–104–В, 116–Г, 116–Б–в, г, В–в, г, Горбунов Л.А, 1973–1976 гг.), глубинные поиски масштаба 1 : 50 000 (листы L–43–17, –29, Колесников И.И., 1986–1990 гг.), поиски масштаба 1 : 10 000 (листы М–43, L–43, Жирнов В.А., 1985–1987 гг.; лист М–43–129–Б,Г, Горбатенко Н.А., 1983–1988гг.; листы L–43–53–Б–а, –б, Горбатенко Н.А., 1988–1994 гг.), поисково–оценочные работы (Беркаринская структура, Жансарина Г., 1988–1993 гг.; Сокуркойское рудное поле, Минченков Ю.М., 1983–1988 гг. и Солдатов А.М., 1989–1992 гг.) В результате поисковых работ выявлены золоторудные и медные рудопроявления, перспективные участки и геохимические аномалии, для некоторых объектов подсчитаны прогнозные ресурсы золота и меди категорий P1+P2.

### 2.1.1 Геологическая изученность

Горнопромышленное освоение района лицензионной территории было начато ещё в XIX веке. Первые геологические исследования имели характер редких маршрутных пересечений. Планомерно геологическое изучение площади начато в 50-х, 60-х годах. Исследовательские работы выполнялись такими исследователями как Хромов И.М., Щербакова М.Н., Лившиц И.Р., Попов В.С., Глуховский Н.Б., Бахтеев М.К. и другими.

В 1955 году было завершено геологическое картирование территории в масштабе 1:200 000 (Буров И.С.)

В 1961-72 годах по договору с ЦКТГУ на территории листа L-43-18 Аристовым В.В., Бахтеевым М.К., Щербаковой М.Н. и др. была выполнена геологическая съёмка масштаба 1:50 000 и металлогенические исследования масштаба 1:200 000. Авторами геологических съёмок масштаба 1:50 000 была составлена геологическая карта в единой легенде на всю исследованную площадь, выделены прогнозные участки для постановки поисково-оценочных работ. Однако было недостаточно обосновано выделение отдельных свит и магматических комплексов.

Возраст верхне-палеозойских свит недостаточно охарактеризован палеонтологическими данными. Дискуссионным остался вопрос о возрасте интрузивных комплексов. Недостаточно использовались геофизические материалы, отсутствуют данные о физических свойствах горных пород.

В 1978-83 годах на площади проводилось геологическое доизучение масштаба 1:200 000 (Кошкин В.Я., Кошелева И.А., Тевелёв А.В.). В результате работ была разработана единая схема стратиграфической корреляции верхне-палеозойских отложений, собран богатый флористический и фаунистический материал. Дискуссионным остался вопрос отнесения ряда интрузивных плутонов к тем или иным магматическим комплексам, что обусловлено недостаточным объёмом петрографических, петрохимических, радиогеохронологических и геофизических данных.

В 1982-85 годах были выполнены работы по составлению карты магматических формаций Центрального Казахстана масштаба 1:500 000 и тектонической карты Казахстана (Антонюк Р.М.). Металлогеническим районированием выделены преимущественно зоны медно-молибденового оруденения. Составлены карты геологического строения и полезных ископаемых территории исследуемых листов, приведены подробные схемы стратиграфии, магматизма и тектонического строения. Конкретизированы поисковые признаки и определены перспективы по конкретным рудным формациям.

В 1986 году коллектив авторов (ред. Кондрашенков И.И.) завершил составление прогнозно-металлогенической карты Центрального Казахстана масштаба 1:500 000. В данной работе приведена сводка вторичных ореолов рассеяния, выполнена классификация рудных формаций, намечен ряд прогнозных площадей разной степени перспективности, но рекомендации носят слишком общий характер и не конкретизированы.

Обобщение геолого-геофизических материалов по Балхашскому сегменту земной коры с целью изучения его глубинного строения в масштабе 1:500000 выполнено в 1987 году (Акишев Т.А.). В это же время проведено комплексное

изучение геолого-петрографических особенностей магматических комплексов региона (Сидоров Б.А). Были определены элементы прототектоники и уровни эрозионного среза интрузивов.

Таким образом, исследованная площадь достаточно хорошо охвачена региональными исследованиями, но составленные ранее геологические карты масштаба 1:50 000 не отвечают современным требованиям детальности и не соответствуют принятой для региона легенде.

### **2.1.2 Геофизическая изученность**

Первые геофизические исследования территории начались в 50-е годы и продолжались до 70-х годов. В настоящее время результаты этих работ в значительной степени утратили своё практическое значение, ввиду низкой точности как самих измерений, так и их плановом привязки.

Аэромагнитная проводилась с целью более эрогамма-спектрометрическая съемки детального расчленения литологических толщ в помощь геологическому картированию, а также для поисков месторождений железа и радиоактивных элементов.

Первые гравиметрические исследования на отчётной площади были проведены в начале 60-х годов (Чернов Ю.И., Розенблат Н.Н). Наблюдения выполнялись по сети 2х3 км. Были построены карты изоаномалий масштаба 1:200 000, которые позволили уточнить некоторые вопросы глубинного строения территории, границы крупных структурных элементов, положение региональных разломов и интрузивных массивов.

В 1957 году Агадырской геофизической экспедицией выполнена площадная литогохимическая съёмка по сети 500х50 м с детализацией выявленных ореолов рассеяния.

В 1969-70 годах Габовым Ю.А. выполнена оценка редкометальной рудоносности гранитных массивов акчатауского комплекса. Дана прогнозная оценка площади. Работы носили немасштабный характер.

В 1970-73 годах была выполнена оценка известных месторождений и рудопроявлений золота на участках Бактай, Иткудук, Итлай, а также осуществлялись поиски новых проявлений. Всего изучено 14 проявлений золота.

Иткудук-Бактайская тектоническая зона рекомендована как перспективная на обнаружение золоторудных объектов.

В 1974 году Северо-Балхашской партией АГФЭ (Жунусов Р.К.) в районе была проведена аэрогамма - спектрометрическая съёмка масштаба 1:25000. В результате выполненных работ получен комплект высокоинформативных геофизических карт, выделены площади распространения гранитоидов повышенной основности, перспективных на обнаружение медно-молибденового оруденения. В ходе работ было изучено 224 локальных аномалии, из которых 7 рекомендовано для дальнейшего изучения. Выявлено проявление золота Айгыржал.

В 1976-79 году (Мурашкин В.В.) проведены региональные геофизические работы масштаба 1:50 000.

В 1975-79 годах (Сафийюлин Б.Н.) осуществлялись поисковые работы на

медь в Коунрадском рудном районе с проверкой рекомендаций научных организаций.

В 1978-81 годах Бектауатинской партией были проведены региональные геофизические и геохимические работы масштаба 1:50 000 на площади листов L-43-18-А,Б,В,Г. В результате работ подтверждены все ранее выявленные ореолы рассеяния и выявлены новые. Изучение выделенных ореолов выполнено в недостаточной степени.

В 1978-82 годах геохимической партией (Покусаев А.В.) проводились общие поиски месторождений меди геохимическими методами в Коунрадском районе (лист L-43-19-В). По результатам работ выделены перспективные участки для постановки поисково-оценочных работ.

В 1983-86 годах (Изотов В.В.) проводились детальные поиски медных месторождений в пределах Кызыладырской структуры. Результаты работ отрицательные.

В 1983-86 годах (Солнцев С.С.) выполнялись опытно-методические работы по выявлению критериев оценки слабо контрастных геохимических аномалий Северного Прибалхашья. Выполнен большой объём поискового бурения.

Кроме геолого-геофизических исследований на изученной площади проводились опытно-методические работы. В 1975 году (Зейлик Б.С.) проводилось изучение закономерностей размещения и формирования золоторудных месторождений Северного Прибалхашья с целью определения наиболее рационального направления поисковых работ. В результате проведенных работ были составлены карты геологических формаций Южной части Центрального Казахстана, выделены перспективные площади.

В 1979-81 годах (Оренбургский М.А) проведены работы по составлению космо-фотоструктурных схем масштаба 1:500 000 с элементами прогноза по территории Токрауского синклиория. В процессе работ использовались материалы космо-, радиолокационных и аэрофотосъёмок. Изучены характер и степень дешифрируемости известных и вновь выявленных признаков размещения полезных ископаемых, выделены перспективные площади на обнаружение медно-порфирового, редкометального и золотого оруденения.

В 1983-85 годах (Бекжанов Г.Р.) проводилось обобщение геолого-геофизических материалов по полиметаллическим месторождениям Центрального Казахстана с целью выработки рекомендаций по рациональному комплексу и сети поисков. Были составлены прогнозные карты на свинцово-цинковую минерализацию с использованием методики обработки на ЭВМ. Сделаны рекомендации по комплексированию методов дальнейших поисков, выявлено 7 рудопроявлений и 5 точек минерализации, выделены перспективные площади для постановки дальнейших поисковых работ.

В 1981-84 годах (Пряхин А.А.) были проведены опытно-методические работы по применению космо-фотоматериалов при поисках и прогнозировании месторождении цветных и редких металлов. Составлены схемы рудоконтролирующих факторов в масштабе 1:200 000.

## **2.2 ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ, ЛИТОЛОГИИ, ТЕКТОНИКЕ, МАГМАТИЗМУ, ПОЛЕЗНЫМ ИСКОПАЕМЫМ ОБЪЕКТА**

### **2.2.1 Стратиграфия и литология**

Район в структурном плане расположен в северной части Джунгаро-Балхашской складчатой системы, в пределах Южно-Токрауской структурно-формационной зоны.

Физические свойства стратифицированных образований определяются составом, структурно-текстурными особенностями и степенью седиментации пород.

Вулканогенные образования, в пределах описываемого района, как и на всем протяжении Джунгаро-Балхашского пояса, выделяются большой пестротой состава и, как следствие этого, характеризуются значительной дисперсией физических свойств.

В пределах района работ развиты девонские, каменноугольные, пермские, неогеновые и четвертичные отложения.

#### **Девонская система**

Девонские образования на описываемой территории пользуются крайне незначительным распространением и представлены отложениями фаменского яруса, которые обнажаются, в основном, в пределах Аузбакинской антиклинали в виде узких тектонических блоков среди перекрывающих их вулканических толщ карбона и прорваны гранитоидными интрузиями. Сложная дислоцированность и монотонным состав пород затрудняют составление разрезов и позволяют дать лишь общую характеристику этих образований. Как правило, они представлены частым переслаиванием сильно ороговикованных алевролитов и песчаников с редкими прослоями пепловых туфов. По результатам маршрутных исследований мощность описываемой толщи составляет более 500м.

#### **Каменноугольная система**

Отложения каменноугольной системы пользуются наибольшим развитием и картируются практически на всей площади работ. Как правило, это вулканогенные, реже вулканогенно-осадочные образования, сформировавшиеся в орогенный этап развития территории, и представленные нижним и средним отделами каменноугольной системы.

#### **Нижний отдел.**

#### **Каркаралинская свита (C1kr)**

Вулканогенные образования каркаралинской свиты пользуются широким распространением на описываемой площади. Они слагают ядерную часть Бектауатинской антиклинали, крылья Кызыладырской брахисинклинали и Итлайской синклинали. Каркаралинская свита на описываемой территории сложена, преимущественно, туфами кислого состава и, с резким подчинением в разрезе, вулканогенно-осадочными отложениями. Залегание пород пологое. Замеренные углы падения пород каркаралинской свиты 5-10, очень редко до 15°.

Отложения свиты с резким угловым несогласием залегают на терригенных породах фаменского яруса.

Взаимоотношения с перекрывающими образованиями более сложное.

Вышележащие отложения калмакэмельской свиты залегают с небольшим угловым несогласием на породах каркаралинской свиты. Там же, где на этих породах залегают более молодые пермские отложения наблюдается более резкое угловое несогласие. Вулканиды каркаралинской свиты отмечаются относительно высоким магнитным восприимчивостью. На картах изодинам им соответствуют достаточно спокойные поля с интенсивностью (Т)а от 0 до 200 нТл. Плотность образований каркаралинской свиты варьирует в пределах от 2.62 до 2.64 г/см<sup>3</sup>, и поэтому отчётливого выражения в поле силы тяжести вулканиды каркаралинской свиты не находят. Пологое залегание и черезвычайное однообразие пород не позволило составить детального послойного разреза каркаралинской свиты.

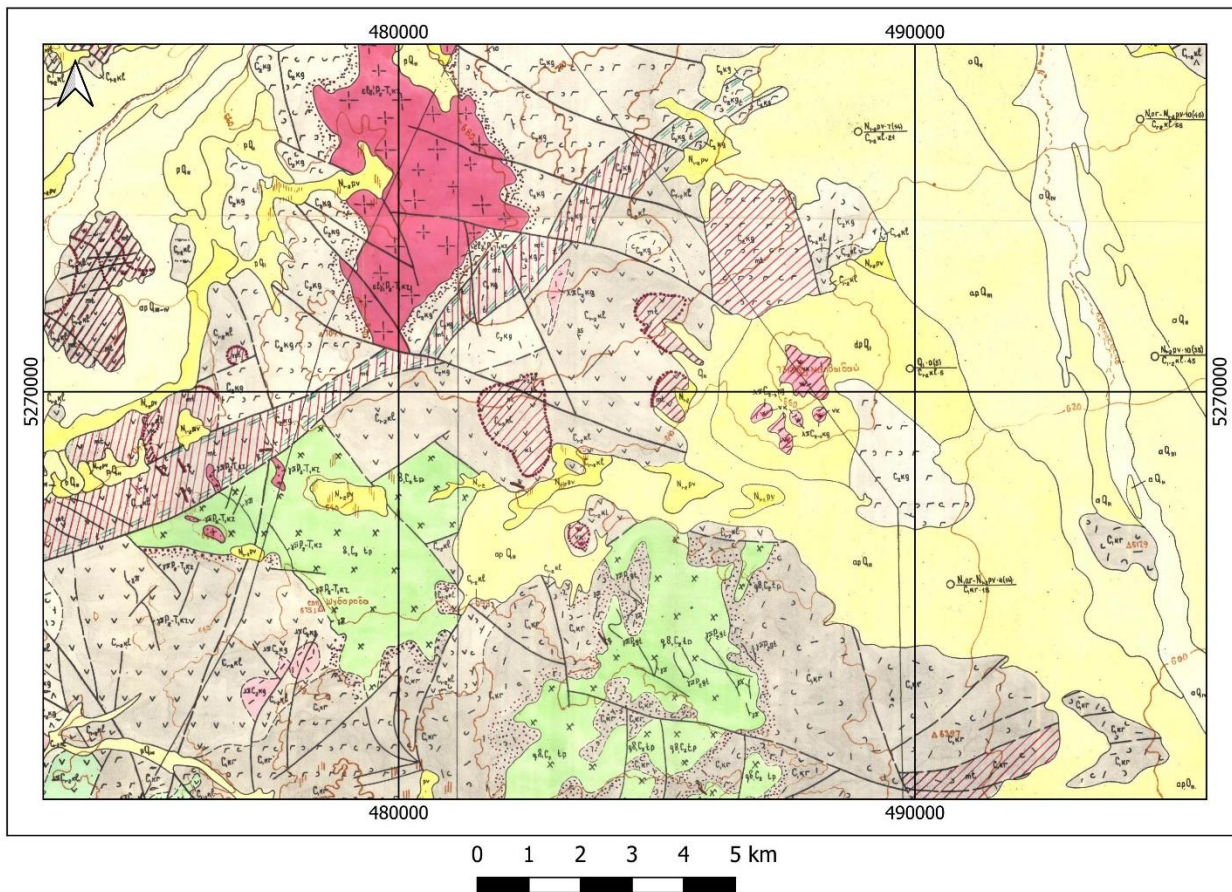
Наиболее полный разрез изучен по северному борту Кызыладырской структуры. В результате детального петрографического изучения, по преобладанию в разрезе тех или иных разновидностей кислых вулканидов каркаралинскую свиту, с большой долей условности, можно разделить на три части.

Нижняя часть мощностью около 250м сложена, в основном, игнимбритами и туфами риодацитов, с редкими маломощными прослоями туффитов и туфопесчаников. Наряду с туфами риодацитов, преобладающих в разрезе, отмечается присутствие туфов риолитов и дацитов. Игнимбриды риодацитового состава среднеобломочные, кристаллокластические. Доля пирокластического материала в породе составляет 35-40%. В основном это серицитизированные, пелитизированные плагиоклазы, обломки изменённых роговых обманок. Отмечены единичные обломки эпидота, биотита, рудных минералов. Размер обломков от 1 до 3.5 мм. Основная масса состоит из удлинённого, растянутого реликтового пеплового материала, стекло которого замещено полевым шпатом, хлоритом, тонкодисперсными рудными минералами. Пепловые частицы огибают все обломки, обуславливая флюидальную текстуру породы. Из акцессорных минералов присутствует апатит.

В туфах риодацитов количество обломков достигает 30-40%, а иногда до 60% от объёма породы. Размер обломков 0.2-2 мм, редко до 5 мм. В составе обломочного материала преобладает плагиоклаз (40-45%), кварц (15-20%), единичные обломки калиевого полевого шпата, сильно пелитизированного альбита, игольчатые выделения роговой обманки, замещенной хлоритом и магнетитом, а также редкие выделения пироксена, биотита. Плагиоклаз имеет неправильно-угловатую, либо таблитчатую форму, сильно серицитизирован, состав его соответствует олигоклазу-андезину. Кварц обладает угловато-оскольчатые или оплавленными формами. Цемент состоит из тонко-раскристаллизованного кварц-альбит-калишпатового агрегата. Чётко видна пепловая структура цемента. В результате перекристаллизации появляются микрогранобластовая и микропойкилитовая структуры.

Вулканогенно-осадочные породы, представленные туффитами, туфоалевролитами и туфопесчаниками, выделяются в виде отдельных маломощных прослоев. Как правило, для них характерны массивные, реже слоистые текстуры, структуры алевритовые, неравномернозернистые.

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЙОНА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ



- Q IV** Современное звено. Аллювиальные (a), пролювиальные (p) и делювиальные (d) отложения. Пески, супеси, гравий (0,5-2 м).
- Q III-IV** Современное - верхнее звено. Аллювиальные (a), делювиально-пролювиальные (dp) отложения. Пески, супеси, гравий, щебень (1-2 м).
- Q III** Верхнее звено. Аллювиальные (a), пролювиальные (p) отложения. Пески, супеси, суглинки, щебень (2-10 м).
- Q II** Среднее звено. Аллювиальные (a), пролювиальные (p) отложения. Пески, супеси, гравий, суглинки, щебень, древесва (0,5-10 м).
- Q I** Нижнее звено. Пролувиально-делювиальные (pd) отложения древних кончусов выноса. Суглинки, пески, супеси со щебнем.

- N<sub>2</sub>pv** Павлодарская свита - красноцветные загипсованные глины, суглинки (5-25 м).
- N<sub>1</sub>og** Аральская свита - зеленоцветные глины с гипсом, суглинки, пески, гравий, известняки, мергели (1-10 м).

### КЫЗЫЛРАЙСКИЙ КОМПЛЕКС

- ПОЗДНЕПЕРМСКИЕ РАЙОННО-МАСШТАБНЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ
- х<sub>2</sub>с<sub>2</sub>-т<sub>1</sub>к<sub>2</sub>** Дайки гранит порфиров (х<sub>2</sub>п), диорит-порфиров (д<sub>2</sub>п)
  - х<sub>2</sub>с<sub>2</sub>-т<sub>1</sub>к<sub>2</sub>** Третья фаза - аплитовидные граниты, гранит-аплиты (г<sub>2</sub>а)
  - Е<sub>2</sub>с<sub>2</sub>р<sub>2</sub>-т<sub>1</sub>к<sub>2</sub>** Вторая фаза - крупнозернистые аляскиты (Е<sub>2</sub>а)  
Первая фаза - лейкократовые калиевые граниты (Е<sub>2</sub>к), с выделением фаций: неравномернозернистые граниты (Е<sub>2</sub>к<sup>н</sup>), порфировидные розовые граниты (Е<sub>2</sub>к<sup>р</sup>), серые граниты (Е<sub>2</sub>к<sup>с</sup>), мелкозернистые граниты (Е<sub>2</sub>к<sup>м</sup>).
  - е<sub>2</sub>к<sub>2</sub>р<sub>2</sub>-т<sub>1</sub>к<sub>2</sub>** Пегматитовые тела (р), кварцевые жилы (q), вторичные кварциты (к), метасоматиты (mt), калишпатиты (к<sub>л</sub>).

### АКЧАТАУСКИЙ КОМПЛЕКС

- х<sub>2</sub>п<sub>2</sub>а** Дайки мелкозернистых гранитов, гранит-аплитов (х<sub>2</sub>п), аплитов (а)
- с<sub>2</sub>х<sub>2</sub>р<sub>2</sub>а** Вторая фаза - мелкозернистые порфировидные лейкократовые граниты (Е<sub>2</sub>к)
- с<sub>2</sub>р<sub>2</sub>а** Первая фаза - крупно-среднезернистые биотитовые граниты (г<sub>1</sub>), кварцевые жилы (q), метасоматиты нерасчлененные (mt).

### КАДЫРСКИЙ КОМПЛЕКС

- ПОЗДНЕПЕРМСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ
- д<sub>2</sub>х<sub>2</sub>р<sub>2</sub>к<sub>2</sub>д** Дайки мелкозернистых биотитовых гранитов (х<sub>2</sub>п), диоритовых порфиров (д<sub>2</sub>п)
  - г<sub>2</sub>м<sub>2</sub>д<sub>2</sub>к<sub>2</sub>д** Главная фаза - средне-мелкозернистые кварцевые монодиориты (г<sub>2</sub>м<sub>2</sub>д)

### ЖАКСЫТАГАЛИНСКИЙ КОМПЛЕКС МАЛЫХ ИНТРУЗИЙ

- д<sub>2</sub>х<sub>2</sub>р<sub>2</sub>ст** Дайки диоритовых порфиров (д<sub>2</sub>п), гранит-порфиров (х<sub>2</sub>п), кварцевых порфиров (к<sub>2</sub>п).

Рисунок 2. Геологическая карта района проведения работ

В туффитах наряду с пирокластическим материалом, выделяется осадочная примесь в объёме до 50% от объёма породы. Пирокластический материал представлен обломками кварца, изменёнными ороговикованными риолитами, андезитами и их туфами. Осадочная примесь представлена слабоокатанным кварцем и обломками пород, изменёнными и полностью замещёнными агрегатным кварцем и рудными минералами. Участками отмечается направленность и ориентировка обломочного материала. Цемент состоит из изменённого микро-гранобластового полевошпато-кварцевого агрегата, глинистого вещества, тонкодисперсного рудного материала и пепловых частиц.

Средняя часть разреза каркаралинской свиты, мощностью около 250 м, сложена, в основном, туфами риолитов, реже в разрезе отмечаются туфы дацитов и риодацитов. Туфы риолитов, как правило, имеют более светлую, чем риодацитовые, окраску лилового, серого и желтовато-серого цвета. Текстура пород массивная, реже катакластическая. Структура витрокластическая, литокластическая. Пирокластический материал в породе составляет 15-55% и представлен обломками кристаллов кварца, плагиоклазов, изменённых цветных минералов, замещённых хлоритизированным биотитом.

Обломки плагиоклазов серицитизированы, эпидотизированы, часть обломков замещена эпидотом. Основная масса состоит из микрофельзитового кварц-полевошпатового агрегата, тонкодисперсного рудного материала и примеси биотита. Из акцессорных минералов присутствуют циркон и турмалин.

Верхняя часть разреза каркаралинской свиты, мощностью более 300 м представлена, в основном, игниспумитами риолитового, реже риодацитового и трахириолитового состава. Для этих пород характерна основная масса, состоящая из мелких пепловых частичек зонального строения - в центре кремнистое вещество или скопление слюды, у стенок волокнистые микроагрегаты кварца. Более крупные фьямме с массой газонасыщенных зонк имеют более крупный тип раскристаллизации. Реже встречаются игниспумиты "ленточного типа". Характерно повышенное содержание вкрапленников - от 30 до 40%, представленных серицитизированным плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, кварцем и реже биотитом и роговой обманкой. Для основной массы характерны фельзитовая и псевдофельзитовая структуры. Акцессорные минералы представлены магнетитом и апатитом.

В зоне контактов с прорывающими их гранитоидными интрузиями породы каркаралинской свиты, как правило, интенсивно ороговикованы, в отдельных случаях отмечается грейзенизация. Общая мощность каркаралинской свиты составляет более 800 метров.

Субвулканические образования нижнекаменноугольного возраста пространственно связаны с областью развития вулканокластов каркаралинской свиты и сложены риолитовыми порфирами, лавами и автомагматическими брекчиями риолитового, риолито-дацитового состава. Многие из них метасоматически изменены, часто до вторичных кварцитов. Эти породы слагают обычно изометричные, округлые в плане тела размером в десятки и первые сотни метров в поперечнике, обладающие секущими вертикальными контактами с вмещающими туфами собственно эффузивной

фации. В зонах экзоконтактов древних жерловин отмечается резкое увеличение размера обломочного материала во вмещающих туфах. Субвулканические тела образуют секущие дайки и массивы штокообразной формы. Размеры их обычно не превышают нескольких десятков метров. Риолитовые и риодацитовые порфиры обычно выделяются в рельефе грядами и отдельными сопками. Окрашены они в светло-серый, зеленовато-серый цвета. Породы массивные, иногда, в краевых частях массивов, флюидално-полосчатые. Структура пород порфировая, вкрапленники составляют менее 30% от объёма породы и представлены плагиоклазом, кварцем и калиевым полевым шпатом. Размер вкрапленников 0.5-1.5 мм. Плагиоклаз во вкрапленниках представлен таблитчатыми кристаллами или сростками нескольких кристаллов, обладает двойниковым строением. По составу отвечает олигоклазу- андезину. Плагиоклаз слабо изменён. Вторичные изменения проявляются в незначительном ожелезнении по трещинам. Кварц образует зёрна размером до 0.5 мм неправильной формы, с коррозионными границами. Зёрна кварца обычно обрастают сферолитовым агрегатом кварца и калиевого полевого шпата. Основная масса раскристаллизована в кварц-альбит-калишпатовый агрегат. Полевые шпаты в основной массе образуют выделения неправильной формы, характерны радиально-лучистые (сферолитовые) срастания. Акцессорные минералы представлены цирконом и удлинёнными кристаллами рудного минерала размером до 0.2 мм.

Плотность и магнитная восприимчивость субвулканических образований находятся в прямой зависимости от основности пород и составляют: для риолитовых порфиров плотность 2.60 г/см<sup>3</sup>, для риодацитовых порфиров плотность 2.62 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость  $70 \times 10^{-5}$  ед.СИ.

### **Нижний-средний отделы Калмакэмельская свита(C1-2kl)**

Вулканогенные образования калмакэмельской свиты установлены в северной и северо-западной части района работ - в Имекской мульде. Кроме Имекской мульды вулканисты калмакэмельской свиты обнажаются на юго-востоке территории - в районе рудопроявления Аузбаки. Калмакэмельская свита со стратиграфическим перерывом и небольшим, по величине угловым несогласием перекрывает породы каркаралинской свиты. Контакт налегания её на отложения каркралинской свиты обнажается к северу от Бектауатинского гранитного массива. Выше с угловым и азимутальным несогласием залегают породы керегетасской свиты. В разрезе калмакэмельской свиты преобладают серые, тёмно-серые и зеленовато-серые крупнопорфировые пироксеновые андезиты, реже дациты, связанные между собой постепенными переходами.

В основании свиты иногда отмечается маломощный (не более 10 м) линзовидный горизонт мелкогалечных туфоконгломератов. Мощность свиты достигает 700 м. В целом, с большой долей условности, по преобладанию в разрезе тех или иных разновидностей, отложения свиты можно разделить на три пачки. Нижняя часть разреза, мощностью около 500 м, сложена преимущественно крупнопорфировыми пироксеновыми андезитами с отдельными линзовидными горизонтами туфов дацитов. Средняя часть разреза, мощностью 100 м представлена, в основном, дацитами. Завершает разрез пачка тёмно-серых

пироксеновых андезитов. Мощность её более 100 м.

Для андезитов характерна порфирировая структура и массивная текстура. Вкрапленники составляют до 40% и представлены плагиоклазом, пироксеном, реже роговой обманкой. Плагиоклаз (андезин) размером от 0.1 до 1.5 мм, кристаллы удлинённые и таблитчатые, сдвойникованные. Пироксен короткостолбчатый, размеры 0.05-0.2 мм. Состав основной массы - полевой шпат и разложенные темноцветы, структура микролитовая, пилотакситовая. Акцессорные минералы - магнетит и апатит. Вторичные изменения - хлоритизация, эпидотизация, калишпатизация, окварцевание.

Для туфов андезитового состава характерна псаммито-псефитовая и псефитовая структуры. Содержание кластического материала около 50%. Обломочный материал представлен андезитовыми порфиритами с размером зёрен от 0.2 до 1 мм и пилотакситовой структурой основной массы. Отмечается присутствие обломков сосюритизированного плагиоклаза (андезина), реже темноцветов (пироксена, амфиболов). Основная масса представлена полустекловатым веществом. Из акцессорных минералов установлены апатит, магнетит, сфен. Дациты, как правило, обладают массивной текстурой. Порфирировые выделения составляют 35-40% от массы породы и представлены сосюритизированными плагиоклазами. Роговая обманка ярко-зелёного цвета, частично замещена эпидотом. Редкие вкрапления кварца, размером от 0.5 до 3 мм, имеют оплавленные контуры. Основная масса пород серицитизирована, хлоритизирована и состоит из мелкозернистого и аллотриоморфного кварца, тонкочешуйчатого хлоритизированного биотита и хлорита. Из акцессорных минералов отмечены апатит и циркон.

Туфы дацитов, в основном, среднеобломочные, кристалла-кластические, кристалловитрокластические, с массивной текстурой. Игнимбритовые туфы и игнимбриты дацитового состава по характеру обломков и текстурно-структурным особенностям близки к туфам дацитов. Содержание пирокластического материала в них варьирует от 20 до 60% и представлены обломками сосюритизированных плагиоклазов, роговой обманки и биотита. Роговая обманка замещена рудными минералами, биотитом, Обломки биотита хлоритизированы, замещены лейкоксеном и рудными. Обломки кварца оскольчатые, реже оплавленные. Базис обогащён пеплом.

В игнимбритах форма частиц пепла удлинённо-вытянутая, стекло перекристаллизовано в альбит. Фьямме часто замещены рудными минералами, хлоритом и кварцем. Отмечаются гидротермальные изменения в базисе как у туфов, так и у игнимбритов. Базис в таких случаях полностью замещён серицитом, хлоритом и рудными. Из акцессорных минералов отмечены циркон, апатит, рудные.

Субвулканическая и жерловая фации калмакэмельской свиты представлены мелкими изометричными и линейно вытянутыми телами андезитов и дацитов размером от первых сотен метров до 1 км. Ча.сто эти тела залегают за пределами площади развития калмакэмельской свиты. В этом случае принадлежность их к калмакэмельскому вулканогенному комплексу определяется взаимоотношениями с породами каркаралинской свиты и присутствием обломков пород жерловой и субвулканической фаций в базальных

горизонтах керегетасской свиты. От лав собственно эффузивной фации субвулканические породы калмакэмельской, свиты отличаются повышенным содержанием кварца в основной массе, в целом обладая значительным петрографическим сходством с ними.

На описываемой территории калмакэмельская свита фаунистически не охарактеризована. Отнесение описываемых отложений к калмакэмельской свите основывается на их стратиграфическом положении выше туфов каркаралинской свиты. По данным многих исследователей крупнопорфировые пироксеновые андезиты, определяющие разрез, являются типоморфными для калмакэмельской свиты, возраст которой на смежных территориях подтверждается находками флоры.

Характер отображения вулканитов калмакэмельской свиты в геофизических полях определяется их физическими свойствами. Плотность и магнитная восприимчивость находятся в прямой зависимости от основности пород и составляют соответственно для андезитов-2.7 г/см<sup>3</sup> и 1000-300x10<sup>-5</sup> ед. СИ, для дацитов-2.65г/см<sup>3</sup> и 150-500x10<sup>-5</sup> ед. СИ. Субвулканические тела андезитового состава выделяются концентрическими положительными аномалиями (Т)а интенсивностью 500-700 нТл. Несколько меньшая (300-500.нТл) интенсивность аномалий отмечается над субвулканическими образованиями дацитового состава.

### Средний отдел

#### Керегетасская свита (C2kg)

Наибольшим распространением на исследованной территории вулканогенные образования керегетасской свиты пользуются в северной части площади - в пределах Илекской мульды, где они слагают крылья структуры. Кроме Илекской мульды отложения керегетасской свиты отмечаются в юго-западной части территории.

Вулканогенные образования керегетасской свиты с угловым и азимутальным несогласием залегают на вулканитах калмакэмельской свиты. Контакт налегания обнажается в окрестностях сопки Меирман.

В составе керегетасской свиты преобладают кислые вулканиты, с редкими маломощными прослоями туффитов и туфопесчаников. Наиболее полный разрез свиты для описываемой территории наблюдается в северной части площади. Ниже приводится описание стратиграфического разреза керегетасской свиты, составленного в северо-западной части листа L-43-18-Б.

Т.н. 2510-2511 (снизу-вверх):

1.Туфы дацитов светло-коричневые, литокристаллокластические, мелко-средне-обломочные (0.1-1 мм). В основной алевритовой массе светло-серые кристаллокласты полевого шпата размером до 2 мм, редко до 10 мм. Количество кристаллокластов 10-15% от массы породы. Мощность горизонта 2 м.

2.Туфы дацитов светло-бурые литокристаллокластические, мелко-среднеобломочные. Мощность горизонта 5м.

3.Лава риодацитового состава вишнево-серого цвета. Структура породы порфировая, текстура флюидально-полосчатая. Количество вкрапленников до 15%, представлены они светлым полевым шпатом. Размер вкрапленников

от 0.2 до 1.5 мм. Мощность горизонта 26 м.

4. Туфы риодацитового состава, красновато-серого цвета, кристаллокластические, мелко- среднеобломочные. Кристаллокласты (до 70%) представлены светло-серым полевым шпатом с размером зёрен 0.1- 1.5мм, реже кварцем. Размер кристаллокластов кварца 0.5-2 мм. Мощность горизонта 90 м.

5. Игниспумиты риодацитов красновато-серого цвета. На выветрелой поверхности хорошо видны линзовидно-волнистые включения лав риолитов (до 20%) и кристаллокласты полевого шпата и кварца (до 40%). Мощность горизонта 90 м.

6. Туфы риодацитового состава, осветлённые, розовато-серого цвета, кристалло-кластические, мелкообломочные. Кристаллокласты (до 60%) представлены полевым шпатом, реже кварцем. Мощность горизонта 58м.

7. Туфы риодацитового состава, сиреневато-серого цвета, среднеобломочные, кристаллокластические. Кристаллокласты (до 60%) представлены угловатыми обломками полевого шпата размерс)М 0.5-3 мм и кварцем, с размером обломков 0.5-3 мм. Мощность горизонт: 22 м.

8. Туфы трахириодацитового состава, красновато-серого цвета, литокристаллокластические, средне-крупнообломочные. Кристаллокласты (до 50%) размером 1-3 мм представлены в основном полевым шпатом, реже кварцем. Обломки пород размером 1-3 мм представлены лавами риодацитов. Мощность горизонта 50 м.

9. Туфы риодацитового состава серого цвета, литокристаллокластические, средне-крупнообломочные. Пирокластический материал представлен обломками риодацитов (до 153/о), кристаллокластами (до 50%) полевого шпата, реже кварца. Мощность горизонта 26 м.

10. Игниспумиты риодацитов светло-серого цвета, средне-крупнообломочные. На выветрелой поверхности видны перерывистые линзовидные образования лав риодацитов. Кристаллокласты (до 50%) представлены полевым шпатом и кварцем. Размер кристаллокластов 0.5-3 мм. Мощность горизонта 76 м.

11. Туфы риодацитового состава светло-серого цвета, плотные, мелко-среднеобломочные, кристаллокластические. Кристаллокласты (до 60%) представлены полевым шпатом и кварцем. Мощность горизонта 94 м.

12. Туфы риодацитов зеленовато-серого цвета, мелко-среднеобломочные, кристаллокластические. Кристаллокласты (до 70%) представлены полевым шпатом, кварцем, редко биотитом. Мощность горизонта 26 м.

13. Туфы дацитов серые, тёмно-серые, литокристаллокластические, средне-крупнообломочные. Обломки представлены полевым шпатом (50%), кварцем (10%) и очень редко роговой обманкой. Мощность горизонта 26 м.

14. Туфы риодацитового состава красновато-серого цвета, кристаллокластические, средне-крупнообломочные. Кристаллокласты представлены полевым шпатом, реже кварцем, очень редко биотитом. Мощность горизонта 8 м.

15. Туфы дацитового состава красно-серого цвета, кристаллокластические, мелко-среднеобломочные. Кристаллокласты (до 70%) представлены полевым шпатом, реже кварцем. Мощность горизонта 12 м.

16. Туфы риодацитового состава красновато-серого цвета, литокристаллокластические. Кристаллокласты, размером от 0.5 до 5 мм, представлены полевым шпатом, реже кварцем. Обломки пород, размером от 1 до 3 мм, встречаются редко и составляют не более 5% от массы породы. Мощность горизонта 30 м.

17. Туфы трахириодацитового состава, красновато-серого цвета, литокристаллокластические, средне- крупнообломочные. Обломки пород, размером 1-3 мм, представлены лавами риодацитов.

Общая мощность керегетасской свиты более 650 м. Далее вулканы керегетасской свиты перекрываются делювиально-пролювиальными образованиями. Контакт с вышележащими породами шангельбайской свиты на территории работ не обнажается.

Вулканогенные образования керегетасской свиты повсеместно перекрываются четвертичными отложениями.

Из приведённого выше послонного разреза видно, что в составе керегетасской свиты наибольшим развитием пользуются кислые вулканы, которые представлены кристаллокластическими и литокристаллокластическими туфами риодацитового состава, с подчинённым количеством лав того же состава.

Комплекс субвулканической и жерловой фаций представлен экструзивными куполами, неками, дайками риолитов и риодацитов.

Туфы риолитового, трахириолитового, риодацитового состава представлены псаммитовыми и псефитовыми кристаллокластическими и литокристаллокластическими разностями. Кристаллокласты (до 60%) представлены олигоклазом (40-50%), кварцем (30-40%), биотитом (10-20%), редко роговой обманкой. Витрокласты представлены пепловыми частицами. Литокласты (5-6%) представлены лавами риолитов, трахириолитов, дацитов. Цементом служит пылевидная разложенная пирокластическая масса кварц-полевошпатового состава с реликтами пепловых частиц. Вторичные изменения - серицитизация, пелитизация.

Лавы риолитов, риодацитов и трахириодацитов, как правило, флюидальные. Обычно это породы светлых оттенков серого, красновато-серого цвета с флюидальной текстурой, часто содержат вкрапленники (5-10%), в которых преобладают олигоклаз (до 50%), калиевый полевой шпат (до 50%), реже кварц (10-20%). Основная масса состоит из кварц-полевошпатового агрегата. Из аксессуарных минералов встречаются апатит и магнетит. Вторичные изменения - серицитизация и пелитизация.

Игниспумиты риолитов и риодацитов слагают как покровы, так и субвулканические тела. Преобладают струйчатофлюидальные разности, реже встречаются игниспумиты с пепловидно структурой. Количество вкрапленников варьирует от 5 до 50%, преобладают полифировые разности. Размеры вкрапленников от 0.5 до 2 мм, чаще это плагиоклаз-олигоклаз (70-80%), калиевый полевой шпат (до 40%), реже кварц (до 10%), биотит (5-10%). Структура основной массы фельзитовая, сферолитовая.

Характер отображения в геофизических полях вулканогенных образований керегетасской свиты, как и любых других, определяется их

физическими свойствами. По данным наземных геофизических исследований на опорных площадках вулканиты керегетасской свиты характеризуются следующими параметрами: плотность пород - 2.56 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость -  $40 \times 10^{-5}$  ед. СИ; содержание урана -  $9 \times 10^{-4}$ %, тория -  $15 \times 10^{-4}$ %, калия - 4.9%. Как видно из приведённых данных, породы керегетасской свиты отличаются повышенной щелочностью, что хорошо согласуется данными многих исследователей, отмечавших повышенную щелочность как отличительный признак пород керегетасской свиты.

### **Пермская система**

В пределах изученной площади породы пермского возраста занимают незначительное распространение и обнажаются только в синклинальных структурах: Борлинской, Караадырской мульдах и в Кызыладырской брахисинклинальной структуре. По составу и взаимоотношениям с подстилающими породами они разделены на три свиты. Вулканиты преимущественно кислого состава выделяются в шангельбайскую свиту нижнепермского возраста. Существенно андезитовая толща майтасской свиты и вулканиты кислого состава жанской свиты соответствуют верхней перми.

### **Нижний отдел**

#### **Шангельбайская свита (P1 sn)**

Как отмечалось выше, вулканиты шангельбайской свиты на изученной площади обнажаются лишь на крыльях синклинальных структур - в Борлинской и Караадырской мульдах и в Кызыладырской брахисинклинали. В разрезе шангельбайской свиты преобладают туфы и лавы риолитового, риодацитового, реже дацитового и андезитового состава. Отмечаются прослои и отдельные горизонты туффитов и туфопесчаников.

Вулканиты шангельбайской свиты с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегают на породах каркаралинской свиты. Залегание на более молодых породах калмакельской и керегетасской свит на изученной площади не установлено. Перекрываются кислые вулканогенные образования шангельбайской свиты андезитами майтасской свиты верхнепермского возраста. Наиболее полный опорный разрез шангельбайской свиты изучен по северному борту Кызыладырской структуры. Ниже приводится описание стратиграфического разреза свиты, составленного по Кызыладырской структуре (т.н. 2512), (снизу вверх):

Туфы плагиориолитового состава зеленовато-серого цвета, литокристаллокластические, мелко-среднеобломочные. Эти отложения соответствуют каркаралинской свите. Выше залегают вулканиты шангельбайской свиты.

Туффиты серого цвета, текстура псефитовая, обломки угловатой формы, представлены полевым шпатом и тёмноцветными минералами. Размер обломков от 1 до 3 мм. Мощность горизонта 10 м.

Туфы плагиориодацитового состава сиреневато-серого цвета, мелко-среднеобломочные, кристаллокластические. Кристаллокласты (80–90%) представлены преимущественно полевым шпатом размером 0.5–2 мм, реже кварцем и очень редко биотитом и роговой обманкой. Отмечается слабая эпидотизация. Мощность горизонта 46 м.

Андезитовые порфириты коричневого цвета, структура порфировая. Вкрапленники (до 15%) представлены полевым шпатом. Размер вкрапленников 0.5–3 мм. Отмечается слабая эпидотизация пород. Мощность горизонта 14 м.

Плагиориодацитовые порфиры сиреневато-серого цвета, плотные, с порфировой структурой, мелко-средневкрапленные. Вкрапленники (15–20%) представлены белым плагиоклазом. Размер вкрапленников от 0.5 до 5 мм. По породам в виде пятен (1–3 см) развита эпидотизация. Мощность горизонта 71 м.

Туфопесчаники тёмно-серого цвета, полимиктовые, среднезернистые. Мощность горизонта 1.8 м.

Дацитовые порфириты вишнёво-серого цвета, плотные, средневкрапленные. В основной микрозернистой массе видны вкрапленники плагиоклаза (до 30%) размером от 1 до 3 мм. Отмечается эпидотизация в виде отдельных пятен размером 1–2 см. Мощность горизонта 86 м.

Сваренные туфы риолитового состава вишнёво-серого цвета, кристаллокластические. Кристаллокласты (до 60%) представлены полевым шпатом, реже кварцем. Размер кристаллокластов от 0.5 до 2 мм. Мощность горизонта 73 м.

Туфы риолитового состава светло-серого цвета, литокристаллокластические, средне- и крупнообломочные. Кристаллокласты (до 60%) представлены полевым шпатом и кварцем. Размер кристаллокластов от 1 до 3 мм. Обломки пород (до 20%) в основном представлены риолитами. Размер обломков до 2 см. Мощность горизонта 141 м.

Общая мощность шангельбайской свиты — 530 м. Выше по разрезу с небольшим стратиграфическим несогласием залегают андезибазальты майтасской свиты. Как видно из описания разреза свиты, основную часть её объёма составляют туфы риолитового и плагиориолитового состава, подчинённое значение в разрезе имеют дацитовые и андезитовые порфириты. Микроскопически кристаллокластические туфы состоят из обломков кварца, калиевого полевого шпата и реже биотита. Для туфов характерно отсутствие сортировки. Обломки в большинстве случаев не окатаны, основная масса пепловая. Иногда основная масса перекристаллизована с образованием сферолитовых структур. Для основной массы характерно фрагментарное развитие флюидальности. Пирокластический материал представлен обломками кристаллов кварца оскольчатой формы, обломками пелитизированных калишпатов, серицитизированных плагиоклазов.

Сваренные игнимбритоподобные туфы риолитов выделяются большим количеством пеплового материала. Фьямме имеют удлинённо-вытянутую форму и повсеместно замещены кварц-серицитовым агрегатом. Из аксессуарных минералов присутствует тонкоизмельчённый рудный.

Плагиориодацитовые порфиры обладают массивной текстурой, структура пород порфировая. Порфиновые выделения составляют 15–20% и представлены в основном плагиоклазом, по составу отвечающим олигоклазу. Размер зёрен плагиоклаза от 0.06 до 2 мм. Во вкрапленниках плагиоклаз образует зёрна различной формы. Обычно это удлинённые идиоморфные таблички. Часто плагиоклаз образует сростки из 3–5 зёрен. Кроме вкрапленников плагиоклаз присутствует и в основной массе. Частично плагиоклаз замещён вторичными

минералами — альбитом, серицитом, эпидотом, карбонатом. Кварц очень редко присутствует во вкрапленниках, обычно он наблюдается в виде агрегатов, изоморфных зёрен, иногда совместно с плагиоклазом и калишпатом. Цветные минералы, составляющие около 3% объёма породы, почти полностью замещены вторичными минералами: хлоритом, эпидотом и карбонатом. Акцессорные минералы представлены апатитом и магнетитом.

Андезитовые порфириды имеют миндалекаменную текстуру и порфировую структуру с микролитовой основной массой. Порфировые выделения составляют до 15% объёма породы и представлены плагиоклазом двух генераций. Первая генерация представлена серицитизированным и карбонатизированным плагиоклазом. Плагиоклаз второй генерации полностью замещён эпидотом. Цветные минералы серицитизированы. Основная масса состоит из тонких микролитов плагиоклазов и тонкодисперсного рудного минерала.

Дацитовые порфиры также обладают порфировой структурой. Вкрапленники занимают до 30% объёма породы и представлены плагиоклазом, в меньшей степени моноклинным пироксеном. По составу плагиоклаз отвечает олигоклазу, отдельные вкрапленники соответствуют андезину. Моноклинный пироксен образует зёрна короткопризматической формы размером 0.5–0.7 мм, замещённые табличками хлорита, пеннина, иногда магнетитом. Основная масса, состоящая из альбита, кварца, рудной пыли, обладает микропористой килитовой структурой.

Туффиты на 50–60% состоят из пирокластического материала, представленного обломками стекла характерной серповидной формы размером 0.1–0.2 мм. Стекло разложено и замещено полевым шпатом, иногда криптозернистым кремнистым веществом. Контуры частиц подчёркиваются микрочешуевидным серицитом и тонкоизмельчённым рудным минералом. Примесь осадочного материала составляет 25–30%, представлена окатанными и полуокатанными обломками серицитизированных плагиоклазов, кварца, перлитовых кислых лав, редко андезитов. Цементирующий материал в одних случаях хлоритовый с примесью гематита, в других — полевошпатовый с примесью кальцита.

Вулканогенные образования шангельбайской свиты в целом характеризуются относительно пониженной плотностью (2.59 г/см<sup>3</sup>). Породы слабомагнитные, их магнитная восприимчивость обычно не превышает  $50 \times 10^{-5}$  ед. СИ. На картах изодинам им соответствуют области преимущественно отрицательных значений магнитного поля умеренной изрезанности. В радиогеохимических полях по данным наземных измерений на опорных площадках вулканы шангельбайской свиты фиксируются несколько повышенные концентрации радиоактивных элементов: калия до 4.73%, урана до  $9 \times 10^{-4}$  %, тория до  $11 \times 10^{-4}$  %.

### **Верхний отдел Майтасская свита (P2 mt)**

Отложения майтасской свиты с небольшим размывом залегают на кислых вулканитах шангельбайской свиты и перекрываются образованиями жанской свиты. Область распространения пород майтасской свиты полностью совпадает

с районами развития вулканогенных пород шангельбайской свиты. Эти породы обнажаются в Борлинской, Караадырской мульдах и Кызыл-Ладарской брахисинклинали.

Майтасская свита сложена андезитовыми и андезибазальтовыми порфиритами с отдельными маломощными прослоями туфов андезитов, туффитов и туфопесчаников. Макроскопически андезитовые порфириты представляют собой плотные породы тёмно-серого, коричневатого-серого цвета, часто с миндалекаменной текстурой. Миндалины распределены в породе крайне неравномерно. Их размер достигает 3 мм. Вторичные изменения сводятся обычно к ожелезнению, которое часто наблюдается в виде полос, и эпидотизации. Туфы, как правило, грубообломочные, размер обломков от 1 до 5 см.

Опорный разрез майтасской свиты представлен в северном борту Кызыладырской брахисинклинальной структуры и продолжает описанный выше разрез шангельбайской свиты (т.н. 2512-10). Снизу-вверх:

Андезитовые порфириты тёмно-серого цвета, тонкозернистые, плотные, с афировой структурой. Мощность горизонта 137 м.

Андезибазальтовые порфириты тёмные, зеленовато-серого цвета, плотные. Структура порфиновая. Основная масса пород микрозернистая. Вкрапленники (20%) размером 1-5 мм представлены белым плагиоклазом. Мощность горизонта 76 м.

Андезибазальтовые порфириты тёмно-серого цвета, тонкозернистые, плотные, с афировой структурой. Мощность горизонта 76 м.

Андезибазальтовые порфириты серого цвета, плотные, с порфиновой структурой, средневкрапленные. Вкрапленники (15-20%) представлены светло-серым плагиоклазом. Размер вкрапленников от 1 до 3 мм. Основная масса микрозернистая. Мощность горизонта 183 м.

Туффиты светлые, серовато-зелёного цвета, с псаммитовой структурой и грубой полосчатой текстурой. Мощность горизонта 1,5 м.

Андезибазальтовые порфириты тёмно-серого, до чёрного цвета. Структура порфиновая. Вкрапленники (до 10%) представлены мелкими (0,1-0,3 мм) зёрнами плагиоклаза. Мощность горизонта 82 м.

Андезибазальтовые порфириты, тёмно-серые, плотные, мелкозернистые, с афировой структурой. Мощность горизонта 90 м.

Туфопесчаники зеленовато-серого цвета, мелкозернистые, полимиктовые, с плохо выраженной слоистостью. Мощность горизонта 3 м.

Андезибазальтовые порфириты тёмно-серого цвета, с порфиновой структурой, мелкозвкрапленные. Вкрапленники (до 10%) представлены мелкими (0,1-0,3 мм) зёрнами плагиоклаза. Мощность горизонта 75 м.

Андезибазальтовые порфириты тёмно-серые, плотные, с афировой структурой. Мощность горизонта 190 м.

Общая мощность майтасской свиты составляет 900 м. Выше по разрезу андезиты майтасской свиты с небольшим стратиграфическим несогласием перекрываются туфопесчаниками жанской свиты.

Андезибазальты майтасской свиты обладают как порфиновой, так и афировой структурой. В порфиновых разностях вкрапленники представлены

плагиоклазом и моноклинным пироксеном. Плагиоклаз образует таблички размером до 3 мм. В большинстве случаев он свежий, неизменённый, соответствует лабрадору №55. Моноклинный пироксен (авгит) образует вкрапленники коротко-призматической формы размером 1-1,5 мм. Основная масса состоит из беспорядочно расположенных удлинённых лейкоклазов, соответствующих андезину-лабрадору, тонкочешуйчатого хлорита, авгита, пылицы, реже карбоната. Наиболее часто встречается апогиалопилитовая структура основной массы. Из акцессорных минералов встречаются магнетит, реже апатит.

Афировые разности состоят из микролитов сильно серицитизированного плагиоклаза, в меньшей степени мелких зёрен авгита и вулканического стекла, замещённого рудным минералом, хлоритом, карбонатом. Микролиты имеют вытянутую игольчатую и удлинённо-таблитчатую форму. Размер их от 0,03 до 0,1 мм. Зёрна авгита изометричной формы и не превышают 0,01 мм в поперечнике. Структура породы микролитовая, пилотакситовая. Мелкие миндалины, заметные только под микроскопом, имеют неправильную, угловатую или округлую форму. Они выполнены кварцем, хлоритом и карбонатом. Встречаются миндалины, выполненные эпидотом.

Туфопесчаники занимают крайне незначительное место в разрезе майтасской свиты. Обломки представлены кристаллами кварца, пелитизированным плагиоклазом, пластинками биотита, обломками туфов кислого и среднего состава. Обломочный материал плохо отсортирован и слабо окатан. Цемент базальный состоит из хлорита, бурых гидроокислов железа, кварц-полевошпатового агрегата и реликтов пепла.

Вулканиды майтасской свиты отмечаются высокой магнитной восприимчивостью. Среднее значение её составляет  $1300 \times 10^{-5}$  ед. СИ. На картах изодинамик им соответствуют довольно интенсивные (до 700 нТл) положительные аномалии магнитного поля. На картах изоконтуров концентраций радиоактивных элементов андезибазальты майтасской свиты характеризуются относительно пониженными значениями. По данным наземных измерений на опорных площадках концентрации урана составляют  $5,5 \times 10^{-4}\%$ , тория -  $7 \times 10^{-4}\%$ , калия - 3%. Средняя плотность образований майтасской свиты составляет  $2,75 \text{ г/см}^3$ . Несмотря на то, что они обладают по отношению к вмещающим породам избыточной плотностью  $0,15 \text{ г/см}^3$ , в поле силы тяжести вулканиды майтасской свиты отчётливо выражения не находят. Очевидно, это связано с небольшой вертикальной мощностью отложений свиты.

### **Жанская свита (P2 zn)**

Вулканоогенно-осадочные отложения жанской свиты на изученной площади венчают разрез верхнего палеозоя. Они слагают ядра Караадырской мульды и Кызыладырской брахисинклинали. В составе свиты преобладают кислые риодацитовые вулканиды. Подчинённое значение имеют вулканоогенно-осадочные породы. Образования жанской свиты, в зависимости от состава и территориального расположения на описываемой территории, подразделяются на верхнюю и нижнюю подсвиты. Выделяются также нерасчленённые отложения.

Так как разрез свиты и его особенности в разных вулканических структурах

различны, то её характеристика даётся отдельно по структурам. В Караадырской синклинальной структуре, где образования жанской свиты слагают ядерную часть, она представлена кислым разрезом с прослоями осадочно-вулканогенно-осадочных пород. В пределах описываемой структуры вулканогенно-осадочные породы жанской свиты с небольшим стратиграфическим несогласием перекрывают вулканы майтасской и шангельбайской свит. Опорный разрез жанской свиты для Караадырской структуры составлен в юго-восточном борту (т.н. 3018), снизу вверх:

Туфогравелиты зеленовато-серого цвета, эпидотизированные. Состоят в основном из обломков пород, в составе которых преобладают андезиты. Обломки довольно хорошо окатаны, размер от 3 до 5 мм. Мощность горизонта 22 м.

Туфопесчаники серого, реже зеленовато-серого цвета, неравномернозернистые. Обломочный материал угловатой полуокатанной формы. Размер обломков от 0.1 до 1 мм. Мощность горизонта 200 м.

Лавы риолитового состава розовато-лилового цвета, плотные. Редкие порфиновые выделения представлены полевым шпатом и кварцем. Основная масса довольно равномерно раскристаллизована в микрофельзитовый агрегат. Мощность горизонта 120 м.

Туфы дацитов коричневатого-серого цвета, литокристаллокластические, мелко-среднеобломочные, в основной массе выделяются кристаллокласты беловато-серого полевого шпата (10-15%) размером от 0.1 до 2 мм. Встречаются обломки пород размером до 10 мм. Мощность горизонта 18 м.

Андезитовые порфириты зеленовато-серого цвета, с массивной текстурой и порфировой структурой. Вкрапленники составляют от 10 до 30% объёма породы. Размер вкрапленников от 0.5 до 2 мм, в основном представлены плагиоклазом и моноклинным пироксеном, реже роговой обманкой. Мощность горизонта 18 м.

Игнимбриты трахириолитового состава, светлые, красновато-коричневого цвета, плотные, кристаллокластические. Мощность горизонта 630 м.

Общая мощность нерасчленённой жанской свиты в Караадырской мульде более 1000 м. Из описания опорного разреза свиты видно, что большую часть её объёма составляют вулканогенно-осадочные отложения. Ниже приводится петрографическое описание пород, слагающих жанскую свиту в Караадырской мульде.

Игнимбриты трахириолитов обладают псевдофлюидальной текстурой. Структура кристаллокластическая, среднеобломочная. Пирокластический материал составляет до 55% и представлен обломками сосюритизированных плагиоклазов, обломками кристаллов кварца, зёрнами изменённого пластинчатого биотита, по спайности замещённого рудным минералом, единичными обломками пелитизированного калишпата. Величина обломков от 0.2 до 2 мм. Базис обтекает пирокласты. Реликты пепловых частиц удлинённые, стекло их раскристаллизовано и замещено хлоритом и кварцем. В интерстициях отмечен крупнозернистый калишпат, примесь тонкочешуйчатого серицита, чешуйчатый хлоритизированный биотит. Из акцессорных минералов отмечены апатит, циркон, рудные.

Туфопесчаники, как правило, зеленовато-серого цвета,

неравномернозернистые. Размер обломочного материала от 0.1 до 1 мм. Обломочный материал угловатой, полуокатанной формы, часто с ориентацией вдоль длинной оси. Количество обломочного материала от 80 до 90% объёма породы. По характеру обломочного материала можно сделать заключение, что его формирование происходило за счёт разрушения вулканогенных толщ. По соотношению обломков пород и минералов можно выделить несколько разновидностей:

Туфопесчаники, в которых резко преобладают обломки пород, представленные пилотакситовыми андезитами и андезитобазальтами с микролитовой основной массой, единичными обломками туфов и игнимбритов кислого состава, дацитов и туфов основного состава.

Туфопесчаники с незначительным преобладанием средних обломков сосюритизированных и эпидотизированных плагиоклазов в сочетании с редкими пироксенами и роговой обманкой, с псевдоморфозами эпидота и хлорита по цветным минералам, иногда с оскольчатый кварцем. Обломки пород представлены флюидальными трахириолитами, либо изменёнными андезитами и трахиандезитами.

Туфопесчаники, в которых в составе обломков преобладают сосюритизированные плагиоклазы. В составе обломков пород присутствуют стекловатые перлитовые лавы и единичные обломки пилотакситовых андезитов.

По типу цементации преобладают поровый и контактный цементы. Наиболее распространённые минералы цемента — эпидот, хлорит, зоизит, присутствует стекло в виде пепловых частиц. Стекло раскристаллизовано и замещено либо альбитом, либо альбит-хлоритовым материалом. В виде примеси иногда присутствует тонкодисперсный рудный минерал. В туфопесчаниках с преобладанием плагиоклазов в обломочной части участками развит базальтовый тип цемента, в котором преобладает стекло, частично раскристаллизованное в хлорит-альбитовый агрегат с примесью лейкоксена, тонкодисперсного рудного и цоизита.

Туфогравелиты характеризуются псевдопсаммитовой структурой с размером обломков от 1 до 5 мм. Обломки пород представлены, в основном, дацитовыми порфирами с перлитовой основной массой и витрокластическими туфами, реже пилотакситовыми андезитами.

Лавы риолитового состава составляют существенную часть разреза жанской свиты. Они обладают порфировой, реже афировой структурой. Характерна флюидальная текстура, обусловленная чередованием полос с разными структурами. Вкрапленники составляют 5-15% и представлены плагиоклазом, отмечаются единичные зёрна биотита. Плагиоклаз (альбит) сильно серицитизирован, особенно по периферии зёрен. Часто наблюдается шахматное строение альбита. Биотит образует таблички вытянутой формы размером 0.5 мм. Обычно он замещается рудным минералом и хлоритом. Основная масса состоит из агрегата кварца, полевых шпатов и гематита. Встречается нераскристаллизованное стекло. Первичные структуры основной массы почти не сохраняются, за исключением сферолитовой. Реже отмечаются реликты витрифировой и первичной микропойкилитовой структуры. Широко развиты структуры девитрификации, микрофельзитовая и микрогранобластовая.

Андезиты составляют крайне незначительную часть разреза. Структура их чаще афировая. Афировые разности состоят из микролитов сильно серицитизированного плагиоклаза и вулканического стекла, замещённого хлоритом, карбонатом и рудным минералом. В порфировых разностях вкрапленники (до 10%) представлены сосюритизированным плагиоклазом таблитчатой формы размером до 2 мм в длину. Микролиты в основной массе отвечают андезину. Структуры и минералогический состав основной массы аналогичны афировым разностям. Встречаются индалины, выполненные эпидотом.

Туфы дацитов, как и андезиты, занимают крайне малую часть разреза. Структура пород - кристаллотокластическая, среднеобломочная. Текстура массивная. Пирокласты составляют от 20 до 35% объёма породы и представлены серицитизированным плагиоклазом, редкими оскольчатыми обломками кристаллов кварца, единичными обломками калишпата и пластинками бурого биотита. Размер их 1-2 мм. Базис состоит из пеплового материала, стекло которого перекристаллизовано в полевой шпат, серицит. Контурные пеплин подчёркиваются скоплениями рудного минерала. Из аксессуарных минералов встречается апатит. Вторичные изменения выражены серицитизацией, эпидотизацией и гематитизацией.

Иной тип разреза жанской свиты представлен в Кызыладырской брахисинклинальной структуре. По преобладанию в разрезе вулканогенно-осадочных, либо вулканогенных разностей, жанская свита разделена на две подсвиты. Нижнюю, сложенную преимущественно вулканогенно-осадочными образованиями, и верхнюю — вулканогенную. Послойный разрез жанской свиты составлен в северном борту Кызыладырской структуры (т.н. 2512-22) и продолжает выше описанный разрез майтасской свиты. Снизу-вверх:

Туффиты светло-серого цвета, грубообломочные. В основной тонкообломочной пепловой массе включены полуокатанные обломки пород (андезибазальтов, риодацитов) размером от 1 до 15 мм, кристаллокласты полевого шпата и кварца размером от 0.5 до 3 мм. Мощность горизонта 36 м.

Гравелитистые песчаники серого цвета, псаммитопсефитовые, плохо сортированные. Обломочный материал (1-20 мм) представлен полуокатанными обломками андезибазальтов, риодацитов, кристаллами полевого шпата, кварца. Мощность горизонта 24 м.

Туффиты светло-серого цвета, грубообломочные с псаммитопсефитовой структурой. Обломки пород (андезибазальты, кислые эффузивы) размером от 2 до 20 мм и обломки кристаллов полевого шпата и кварца погружены в тонкозернистую пепловую массу. Мощность горизонта 67 м.

### **Неогеновая система**

Неогеновые отложения широко распространены на описываемой территории, где они практически повсеместно слагают дно долин межгорных впадин. Как правило, они перекрыты чехлом рыхлых кайнозойских отложений. На дневной поверхности обнажаются в виде небольших окон. По своему возрастному положению и составу осадков неогеновые отложения разделены на две свиты.

## **Миоцен**

### **Аральская свита (N1ar)**

Породы аральской свиты в изученном районе на дневной поверхности обнажаются в виде отдельных окон в предгорной части Бектауатинского массива и вскрываются картировочным бурением в отдельных скважинах. Отложения свиты представлены серовато-зелеными, светло-зелеными, серовато-желтыми плотными комковатыми глинами с отдельными кристаллами и друзами гипса, примесью песка, гравия, с редкими известковыми образованиями. По всей вероятности, отложения аральской свиты имеют ограниченное распространение, так как зачастую на скальных породах фундамента залегают вышележащие красно-бурые глины павлодарской свиты. Мощность отложений аральской свиты не превышает 10 м. Чаще она составляет несколько метров.

## **Миоцен-плиоцен**

### **Павлодарская свита (N1-2 pv)**

Отложения павлодарской свиты залегают стратиграфически выше зеленых глин аральской свиты. Они приурочены к долинам рек и межгорным впадинам, залегая согласно, или с небольшим размывом на отложениях аральской свиты, или слагают плащеобразные покровы на палеозойских породах. В их составе присутствуют красные, красновато-коричневые карбонатные глины, суглинки, супеси, иногда с дресвой, щебнем, гравием. Отмечается присутствие в разрезе песчаников, гравелитов, известняков, кремнистых известняков, гипса. Для верхней части разреза характерны различные оттенки красного цвета, в низах разреза появляются прослойки серого и зеленовато-серого цвета. Генезис осадков озерный, реже пролювиальный, иногда аллювиальный.

Озерные отложения представлены глинами и суглинками. Иногда в низах разреза появляются пески с гравием, дресвой, щебнем, маломощные линзы известняков.

Пролювиальные отложения представлены супесями, реже суглинками, глинами, которые содержат до 50% дресвы и щебня. Состав обломков соответствует местным палеозойским породам. В долине р. Эспе под озёрными глинами вскрыты грубообломочные рыхлые осадки аллювиального облика — разнозернистые полимиктовые пески с 30% гравия и гальки средней степени окатанности. В целом мощность разреза павлодарской свиты от первых метров до 25 м.

## **Четвертичная система**

Отложения четвертичного возраста покрывают изучаемую территорию и практически все генетически связаны с водными отложениями (согласно классификации Ганешиной Г.С.). Возрастное разделение тех или иных фациальных разностей проводилось на основе изучения их взаимоотношений.

## **Нижнее звено**

Нижнечетвертичные отложения пользуются наименьшим распространением среди четвертичных отложений и слагают аккумулятивный чехол пролювиальных отложений конусов выноса и временных водотоков мощностью не более 5 м. В строении конусов выноса принимают участие

отложения веерной группы фаций (суглинки, супеси, глины, реже щебенистые галечники).

Делювиально-пролювиальные отложения обычно слагают межгорные долины. Эти отложения накапливаются на поверхности склонов в виде чехла, увеличивающегося по мощности к основанию склона. Вниз по склону, в зависимости от состава коренных пород, происходит изменение делювиально-пролювиальных отложений от щебенистых, супесчаных до лёссовидных суглинков и глин.

Выделение тех или иных генетических типов среди четвертичных отложений при полевых наблюдениях обычно довольно затруднительно. Как правило, границы между ними нечёткие, и переходы от одного генетического типа к другому постепенные. В то же время они достаточно уверенно выделяются при дешифрировании. Это связано, главным образом, с разным гипсометрическим уровнем и характерной для каждого генетического типа формой залегания. Для конусов выноса очень характерна каплевидная форма в плане и веерный фоторисунок.

### **Среднее звено**

Среднечетвертичные отложения представлены аллювием второй надпойменной террасы, пролювием, реже делювием. Аллювиальные отложения обычно представлены русловой фацией равнинных рек. Здесь в различных соотношениях могут быть представлены русловая, пойменная и старичная фации. Русловой аллювий обычно хорошо промыт, ритмично отсортирован, с нечёткой линзовидной, реже крупнокосой слоистостью. Местами сохранилась пойменная фация. Пойменный аллювий образовался в процессе осаждения частиц, взвешенных в талых водах, с чем связаны супесчано-суглинистый его состав и преимущественно горизонтальная слоистость. Старичный аллювий сформировался в отмерших руслах рек. По своим особенностям он близок к озёрным отложениям. В его составе преобладают глины, реже тонкозернистые пески.

Пролювиальные отложения конусов выноса и временных водотоков представлены щебнем и дресвой с песчаным или супесчаным заполнителем. Мощность среднечетвертичных отложений от 0.5 до 10 м.

### **Верхнее звено**

Отложения позднего плейстоцена представлены двумя генетическими типами: аллювиальным и делювиально-пролювиальным.

Аллювиальные отложения слагают первую надпойменную террасу речных долин. По своему характеру и составу обломочного материала они могут быть отнесены к аллювию равнинных рек. Как правило, это хорошо окатанные и отсортированные галечники с подчинённым количеством бурых и серых разнозернистых полимиктовых песков, реже встречается аллювий пойменной и старичной фаций. Характерно выраженная косая или горизонтальная слоистость.

Делювиально-пролювиальные отложения имеют гораздо меньшее распространение и слагают небольшие межгорные долины. По гранулометрическому составу они практически не отличаются от аналогичных

отложений среднего плейстоцена. Граница между ними зачастую условная. Мощность верхнечетвертичных отложений от 2 до 10 м.

### **Верхнее-современное звено**

Отложения этого возраста пользуются относительно небольшим распространением. Среди них выделяются аллювиальные и делювиально-пролювиальные разности. Аллювиальные отложения, в общем, развиты крайне незначительно и формируют высокую пойму рек, возможно частично перекрытую современным аллювием. По гранулометрическому составу это отложения типичной пойменной фации — супеси, суглинки, реже пески. Делювиально-пролювиальные отложения приурочены к верховьям небольших долин, где слагают предгорные шлейфы незначительной (до 2 м) мощности.

### **Современное звено**

Современные отложения представлены одним генетическим типом - аллювием, и развиты крайне незначительно. Аллювий слагает русла всех современных долин и ручьёв. Обычно в верхнем течении это в разной степени окатанный галечник. В среднем течении — пески. Мощность современных отложений не превышает 2 м.

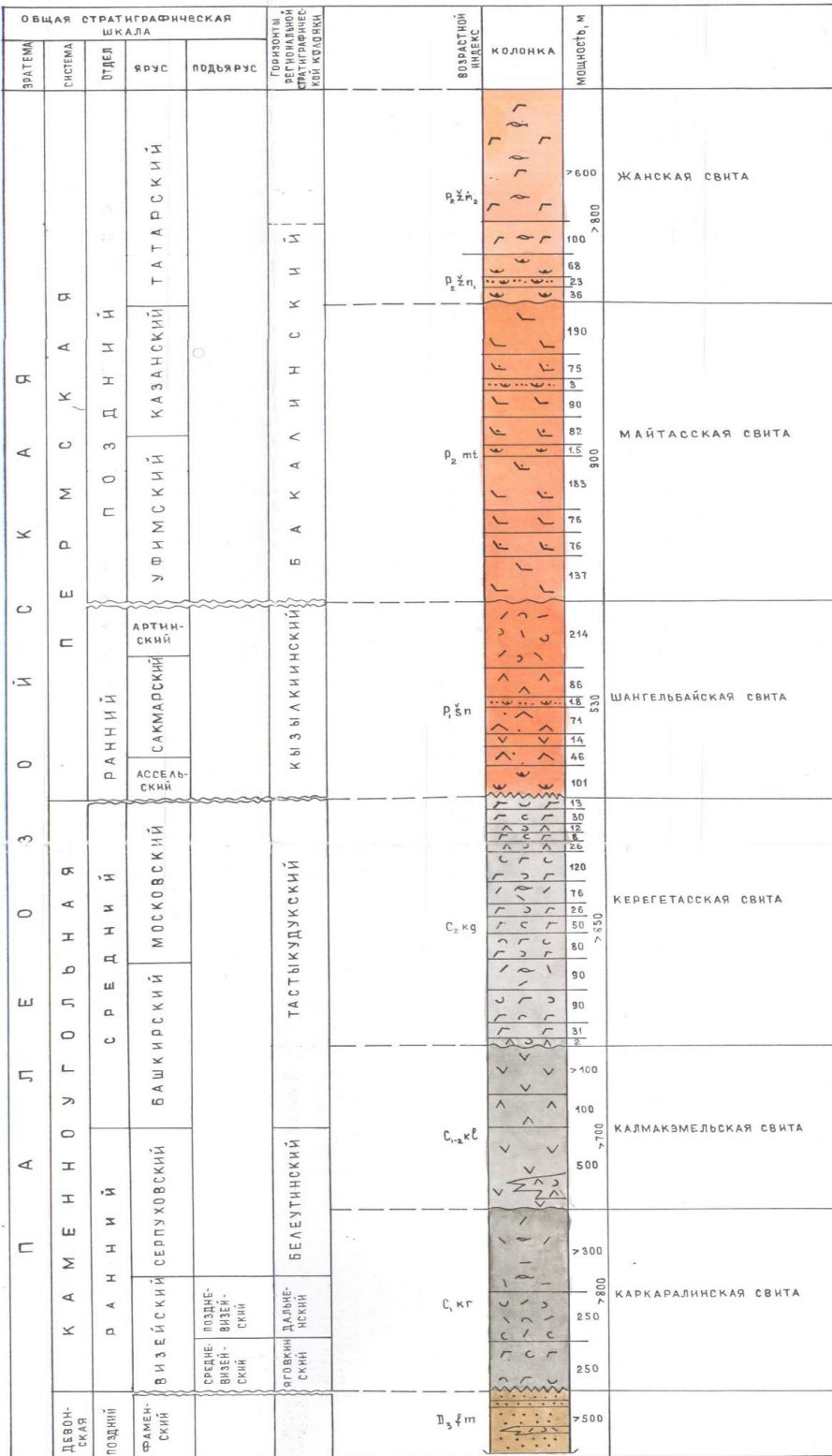


Рисунок 3. Стратиграфическая колонка палеозойских отложений

## 2.2.2 Тектоника

Площадь работ расположена в пределах Токраусского синклинория, являющегося частью Джунгаро-Балхашской провинции герцинского возраста. На востоке Токраусский синклинорий граничит с Калмакэмель-Баканасским синклинорием и Северо-Балхашским антиклинорием, на севере — с Успенским синклинорием, на западе с Жаман-Сарысуйским и Актау-Моинтинским антиклинориями. Токрауская синклинальная структура представляет собой сложную систему вулканогенно-тектонических прогибов и поднятий, в образовании которых участвовали как тектонические (складчато-глыбовые), так и вулканические факторы. Для локальных вулканогенно-тектонических структур, вулканогенно-тектонических депрессий, стратовулканов характерны пологие ( $3-15^\circ$ ) углы падения, отчасти отражающие первичный наклон слоёв, а также кольцевое строение. Интенсивно проявленная складчатость наблюдается локально в пределах приразломных зон. Интенсивность герцинских дислокаций заметно ослабевает вверх по разрезу. Смятие пород, значительное в девонских отложениях с падением слоёв  $50-60^\circ$ , уменьшается до почти горизонтального залегания в полях пермских эффузивов.

При общем слабом смятии эффузивно-туфовых покровов верхнего палеозоя характер их дислокаций крайне неравномерен. Узкие гребневидные антиклинали и широкие корытообразные синклинали составляют типичные формы складчатой тектоники региона. Все основные поля вулканитов имеют синклинальное строение, а районы горловин и околожерловых образований — антиклинальное. Переход от антиклинальных структур к синклинальным представляет собой систему сбросов, вдоль которых слои смяты до  $70-90^\circ$ , но быстро выклиниваются при движении вглубь складки. Значительная часть сбросов образована, по-видимому, в процессе формирования свит. Таким образом, мы наблюдаем в значительной степени первичную тектонику вулканического района, слабо искажённую более поздними дислокациями. Ориентировка синклиналей отчётливо проявлена только в зоне сброса, где образуется крутое крыло складки. В случае пологого крыла ориентировка слоёв самая неопределённая и явно соответствует первичному залеганию вулканических покровов. Основное направление сбросов северо-восточное. Ему подчинены пояса интрузий и вулканических образований.

В строении синклинория принимают участие два структурных этажа: геосинклинальный, представленный на площади работ терригенной толщей девона, и орогенный, сложенный вулканитами пермо-карбона. Строение Токраусского синклинория сложное. Юго-западной своей частью впадина располагается на верхнепротерозойских кристаллических породах, а на остальной её части фундаментом служат породы, близкие по облику к Итимурундинской свите Балхашского антиклинория.

Характерной особенностью региона является отчётливое проявление

саурской складчатости, с которой связана частичная инверсия в геосинклинали, а также формирование системы внутренних прогибов с неоднородным составом осадков, отвечающих по формационному составу нижней молассе. Саурская складчатость вызвала общее поднятие территории геосинклинального района. Отложение нижней (серой) молассы продолжалось до нижнего карбона и завершилось складчатостью, вызвавшей полную инверсию герцинской геосинклинали. Инверсия и повсеместный переход к континентальным условиям развития отчётливо выражены несогласием и резкой сменой зелёно-серых морских красноцветными вулканогенными породами. Более поздние дислокации отмечаются в нижнем и среднем карбоне (между каркаралинской, калмакэмельской и керегетасской свитами), в верхней перми и нижнем триасе.

По формационно-тектоническому признаку континентальные отложения верхнего палеозоя отвечают поздней (верхней) молассе, которая, помимо вулканогенных образований, включает огромные массы интрузий различного состава и гидротермально изменённых пород.

Ниже приводится краткое описание локальных структур, развившихся на площади работ.

Кызыладырская мульда (брахисинклиналь) расположена в северо-восточной части изученной площади и является наиболее типично выраженной вулкана-тектонической структурой. В плане она имеет почти правильный круг с диаметром 15 км. Центральная часть мульды сложена пермскими вулканитами, а периферические части образованы отложениями каркаралинской свиты. Среди пермских отложений встречаются жерловые и субвулканические образования. Северное крыло мульды относительно пологое, с углами наклона слоёв не более 10-15°. Южное крыло более крутое, углы наклона пород здесь достигают 35-45°. Центральная часть мульды выполнена интрузией, внешняя часть которой сложена кварцевыми монзонитами Кадырского комплекса, а внутренняя — аляскистовыми гранитами Кызылрайского комплекса. В пределах мульды широко проявлена разрывная тектоника. Встречаются концентрические, северо-западные и северо-восточные нарушения. По характеру движений среди нарушений преобладают сбросы с амплитудами смещения до нескольких сотен метров. По разрывам северо-западной ориентировки отмечаются малоамплитудные сдвиги. Концентрические нарушения наклонены к центру мульды под углами 70-80°. Нарушения другой ориентировки чаще всего вертикальные. Многие нарушения северо-западного простирания залечены дайками различного состава.

Очевидно, что на месте Кызыладырской структуры в пермо-карбоне существовал вулкан центрального типа. В конечную стадию вулканического цикла на месте вулкана возникла кальдера обрушения. В послекальдерную стадию кольцевые и секущие нарушения контролировали размещение

жерловых и субвулканических тел. Процесс завершился заполнением камеры кальдеры интрузиями.

К югу от Кызыладырской структуры располагается широкое поднятие, уходящее далеко за границу исследованной площади и называемое Коунрадским. Оно вытягивается по азимуту 345-350° и фиксируется на местности выходами девонских отложений. Ширина поднятия составляет 18-20 км, и в целом его строение трудно устанавливается из-за большого количества гранитоидных интрузий, среди которых девонские отложения сохранились в виде отдельных фрагментов. В пределах поднятия широко развиты тектонические нарушения преимущественно северо-восточной ориентировки. Наиболее крупные из них — Аузбакинский, Жабайский и Кепчамский разломы. Северо-западные нарушения, по-видимому, более ранние и, в основном, относятся к сбросам и сдвигам. В бортах некоторых нарушений (Жабайский разлом и др.) и в блоках, зажатых между параллельными нарушениями, развиты интенсивный кливаж и вторичная сланцеватость. В юго-восточной части площади интенсивной сланцеватостью затронуты граниты Топарского комплекса. Это указывает на верхнепалеозойский возраст этих явлений. Разрывные нарушения северо-восточного направления, в основном, более поздние. Они смещают северо-западные нарушения и относятся преимущественно к малоамплитудным сбросам.

Борлинская мульда расположена у южных контактов Бектауатинского массива. На юге, за пределами изученной площади, мульда прорвана Борлинским массивом. Сохранилась только её северная часть, имеющая по широте размеры 20 км. Центральная часть мульды сложена вулканогенной толщей пермского возраста, а на западном и восточном крыльях обнажаются отложения каркаралинской свиты.

Многочисленные разрывы расчленяют Борлинскую мульду в двух основных направлениях — северо-западном и северо-восточном. Северо-восточные нарушения представлены, в основном, сбросами, а нарушения северо-западного направления — сбросами и сбросо-сдвигами. Если допустить, что первоначальная граница мульды проходила южнее Борлинского массива, то последний окажется в центральной части мульды, где расположено большое количество субвулканических и жерловых тел. На основании этого можно рассматривать мульду как вулкана-тектоническую структуру, нарушенную последующим внедрением интрузивного массива. Однако как Борлинский, так и Бектауатинский массивы к формированию кальдеры отношения не имеют, являясь инородными телами.

Караадырская мульда примыкает к Бектауатинскому массиву с востока. В плане она имеет грушевидную форму, несколько вытянутую к востоку параллельно контурам Бектауатинского массива. Длина мульды 12-14 км, наибольшая ширина 5 км. Её центральная часть сложена вулканитами пермского возраста, а крылья - отложениями каркаралинской свиты.

Западное крыло мульды, прорванное Бектауатинским массивом, имеет углы наклона пластов 20-35°, восточное крыло более крутое, с углами падения до 60°. В центральной части складки углы наклона пластов выполаживаются. В южной части отложения мульды пронизаны мелкими субвулканическими телами пермского возраста. В пределах мульды многочисленные тектонические нарушения имеют широтное, реже северо-восточное направление. Разрывы представляют собой крутопадающие сбросы с максимальными амплитудами смещения до сотен метров.

Караадырская мульда, по-видимому, представляет собой типичную магматогенную складку. Её образование связано с внедрением Бектауатинского массива, в процессе формирования которого вмещающие толщи сдвинуты в восточном направлении. Такая природа складки вполне объясняет её форму, соответствующую контурам массива.

Имекская мульда расположена у северных границ изученной площади, имеет плавные овальные очертания в плане и немного вытянута в широтном направлении. Размеры мульды 10x15 км. В её строении принимают участие вулканиты калмакэмельской и керегетасской свит. Углы наклона пород обычно не превышают 20°. Разрывные нарушения, секущие отложения мульды, имеют северо-восточную и северо-западную ориентировку и относятся к сбросам и сбросо-сдвигам. Вертикальная амплитуда наиболее крупных из них (Шарбактинский, Жамартский) составляет сотни метров.

В центре Имекской мульды расположен Шарбактинский интрузивный массив гранитов Кызылрайского комплекса. В западном крыле расположено несколько субвулканических тел. Особенности строения мульды позволяют рассматривать её как вулкана-тектоническую структуру верхнекаменноугольного возраста. Отсутствие данных о строении нижнего структурного этажа не позволяет составить более чёткое представление об условиях развития мульды.

Бектауатинская антиклиналь расположена у северных границ Бектауатинского массива. В плане она вытянута в широтном направлении и имеет размеры 35x10 км. В строении антиклинали принимают участие вулканиты каркаралинской, калмакэмельской и керегетасской свит. Углы наклона пород обычно не превышают 20°, редко достигая в приразломных частях 40-50°. Стратифицированные образования вмещают большой объём интрузий грано-диоритового ряда, относимых к Топарскому комплексу. Наиболее крупными массивами являются Куатовский и Северо-Шийозекский. Кроме того, в пределах антиклинали расположена серия субвулканических и жерловых образований.

Отложения антиклинали секутся серией разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного направлений. По характеру смещений это сбросы, сбросо-сдвиги с амплитудой смещения до нескольких сотен метров. Наиболее крупным является Мейирманский разлом, протягивающийся далеко за пределы антиклинали. По-видимому, как и Караадырская мульда,

Бектауатинская антиклиналь представляет собой магματοгенную складку, образованную под воздействием Бектауатинского массива, вызвавшего поднятие прилегающего к нему блока.

Итлайская синклиналь расположена у южной рамки изученной площади, между Токрауским и Бектауатинским массивами.

### 2.2.3 Интрузивные образования.

Токрауский синклиний пронизан громадными массами кислых и средних по составу интрузивных пород. В большинстве случаев они находятся в тесной связи с вулканическими образованиями, составляя одну общую вулканоплутоническую ассоциацию. В начале нижнего карбона имело место первое в послекаледонское время проявление магматических образований, отмечающих зарождение магматических очагов герцинской складчатой области. Саурская складчатость разделяла геосинклинальный и орогенный периоды развития, но в её подчинении находится небольшое число значительных массивов гранодиоритов. Общая и полная инверсия в герцинской геосинклинали обусловлена складчатостью в среднем карбоне. К этому времени относятся интрузии гранодиоритов и биотит-амфиболовых гранитов топарского комплекса. Эти интрузии связаны со складкообразованием и могут считаться проявлением плутонической ассоциации. Все остальные, очень многочисленные интрузии герцинской области, формировавшиеся на протяжении от среднего карбона до нижнего триаса, почти во всех случаях показывают явные черты связи с вулканическими аппаратами и должны быть отнесены к вулканоплутонической ассоциации.

Таким образом, согласно имеющимся материалам, в пределах исследуемой площади выделяются следующие магматические комплексы:

- Балхашский (позднекаменноугольный) гранодиорит-гранитовый.
- Топарский (среднекаменноугольный) гранодиорит-гранитовый.
- Пермский жаксытагалинский комплекс жильных пород.
- Кадырский (позднепермский) комплекс кварцевых монзонитов.
- Позднепермский акчатауский комплекс нормальных и лейкократовых гранитов.
- Позднепермский - нижнетриасовый аляскитовых гранитов.

Изучение интрузивных комплексов и конкретных интрузивных массивов проводилось достаточно детально как при геологических съёмках, так и при специальных тематических исследованиях. В ходе этих работ изучены петрохимические и минералогические особенности интрузивных образований, базирующиеся на большом химико-аналитическом материале. Спорным оставался и остаётся вопрос о возрасте большинства интрузивных комплексов. С одной стороны, это обусловлено неопределённостью возраста вмещающих стратифицированных толщ, а с другой - отсутствием необходимых взаимоотношений как между интрузивными образованиями,

так и с вмещающими их толщами. В связи с этим, в настоящем отчёте отнесение конкретных массивов к тому или иному комплексу при недостатке геологической информации проводилось на основе сходства химических и петрофизических характеристик пород.

Интрузивные образования, как правило, характеризуются спокойными, слабоконтрастными полями с перепадом значений интенсивности магнитного поля в пределах одного массива не более 100-200 нТл. Средние породы балхашского, топарского и кадырского комплексов обычно характеризуются значениями (Т)а, равными 500-1000 нТл. Интенсивность магнитного поля для кислых пород колеблется обычно от 0 до 300 нТл, редко принимая отрицательные значения.

В гравиметрическом поле отмечается чёткая зависимость плотности пород от их состава. Массивы гранодиоритов, кварцевых диоритов отмечаются интенсивными положительными аномалиями, а интрузии, сложенные гранитами, - отрицательными. Отдельные нарушения данной закономерности обусловлены, по-видимому, малой мощностью интрузивных образований.

При анализе материалов по опорным площадкам устанавливается ряд закономерностей в физических свойствах интрузивных пород и в распределении радиогеохимических элементов. Как видно из гистограммы петрофизических свойств, отмечается чёткая взаимосвязь между плотностью пород и концентрациями в них калия, тория и в меньшей степени урана. Причём по диаграмме корреляционной зависимости плотности пород и концентрации калия удаётся чётко обособить не только отдельные магматические комплексы, но и отдельные фазы. В целом отмечается снижение плотности пород от древних к молодым при одновременном повышении концентрации радиогеохимических элементов.

Особенности петрохимического и геохимического состава пород отображены магматических комплексов.

#### 2.2.4 История геологического развития

На исследованной площади отсутствуют выходы пород, более древних верхнедевонских, но поскольку есть основания предполагать их наличие на глубине под покровом верхнепалеозойских отложений, в данном разделе будут освещены геологические процессы, происходившие в регионе с докембрийского времени и сформировавшие нижний структурный этаж, на котором происходило формирование всех верхнепалеозойских образований, обнажающихся на исследованной площади.

История геологического развития геосинклинальной области в докембрийский этап её существования не может быть воссоздана с достаточной полнотой, поскольку возраст и взаимоотношения докембрийских толщ изучены недостаточно из-за очень слабой обнажённости древних отложений, их большой пространственной разобщённости и наложения на них многочисленных процессов более позднего времени. Наиболее ранние этапы докембрийской истории не поддаются расшифровке. Отдельные блоки, предположительно архейского возраста, обнажаются к северу и востоку от исследованной площади и указывают на преимущественно осадочный генезис отложений этого возраста. За счёт них возникли гнейсы, кристаллические сланцы с прослоями мраморов. Магматическая деятельность в архее была, по-видимому, исключительно напряжённой, что подтверждается наличием амфиболитов, гранитов, гранита-гнейсов. Более сильная дислоцированность архейских отложений, чем перекрывающих их толщ, и наличие гальки архейских пород в образованиях более позднего возраста свидетельствуют о проявлении одной из первых фаз складчатости в описываемой геосинклинальной области.

Нижнепротерозойская стадия сопровождалась накоплением осадков различных фаций, из которых в дальнейшем сформировались мощные толщи кварцитов с прослоями мраморов. Начинается стадия с интенсивного проявления вулканизма, а завершилась она складчатостью, определившей перерыв в осадконакоплении и размыв ранее образованных толщ. В верхнем протерозое, в условиях незначительного прогибания геосинклинальной области, сформировались терригенные толщи с горизонтами эффузивов различного состава. Отложения верхнего протерозоя характеризуются большим разнообразием разрезов, что свидетельствует о неустойчивости тектонического режима, завершившегося в конце протерозоя новой фазой складчатости.

К началу позднедокембрийского времени Центральный Казахстан представлял собой довольно жёсткий массив, на котором при спокойном тектоническом режиме в прибрежно-морских условиях происходило накопление пестроцветных конгломератов, плохо отсортированных кварцевых песков, позже превращённых в кварциты. По-видимому, на исследованной территории в вендское время господствовал

субконтинентальный режим с аридным климатом. В дальнейшем жёсткий массив был расчленён серией глубинных разломов на систему геосинклинальных и геосинклиналиных блоков. Этот процесс сопровождался интенсивным вулканизмом, приведшим к образованию мощных вулканогенных толщ. Процесс осадконакопления завершился заключительной докембрийской фазой складчатости, сопровождавшейся размывом ранее образованных толщ. По мнению многих исследователей, в докембрии намечается четыре фазы складчатости, определяющие угловые несогласия и перерывы между наиболее крупными стратиграфическими подразделениями, условно относимыми к архею, нижнему протерозою, верхнему протерозою и венду.

Нижнепалеозойский этап в целом характеризуется прогибанием территории, сопровождавшимся накоплением осадочных и вулканогенно-осадочных толщ, среди которых преобладают терригенные прибрежно-континентальные и эффузивные континентальные образования, сформированные вулканами центрального типа. В конце нижнего кембрия прогибание территории сменяется поднятием. Процесс завершился первой фазой салаирского тектогенеза, в результате которой нижнекембрийские отложения были смяты в узкие крутые складки. С этой фазой связана слабо проявленная магматическая деятельность, следы которой обнаруживаются в виде мелких пластовых тел и даек основного состава.

Среднему кембрию отвечает новый этап осадконакопления, связанный с широким наступлением моря на всю площадь Казахстанской геосинклинальной области. Во второй половине среднего кембрия нисходящие движения медленно сменяются восходящими, которые в начале верхнего кембрия завершились складчатостью, в следствии которой средне-верхнекембрийские отложения были интенсивно дислоцированы. Складкообразование сопровождалось внедрением гранитоидных интрузий. Затем наступил продолжительный период относительного покоя, в течение которого происходили непрерывные слабоинтенсивные колебательные движения, о чём свидетельствует разрез верхнекембрийских и ордовикских отложений, состоящих из конгломератов, песчаников, сланцев, эффузивов различного состава и известняков. Одновременно с этим происходило оживление старых и появление новых разломов, сопровождавшихся излиянием лав вдоль них как в подводных, так и в континентальных условиях. В результате предкарадокской фазы складчатости были дислоцированы ордовикские и более древние отложения. При этом общий структурный план оказался резко отличным от структурного плана более древних толщ. Складчатость сопровождалась внедрением большого количества интрузивных пород основного и кислого состава.

Силурийский этап характеризуется окончательным формированием нижнепалеозойских складчатых сооружений, обособлением Джунгаро-Балхашской геосинклинали. В этот период происходит накопление мощных

осадочных и вулканогенно-осадочных толщ. С концом силура — началом девона связывается проявление фазы орогенеза, окончательно закрепившей общий структурный план нижнепалеозойских складчатых сооружений. Орогенез сопровождался интенсивной вулканической и интрузивной деятельностью с характерными для интрузий чертами гибридизма и ассимиляцией вмещающих пород.

В средне-верхнедевонский период район Токрауского синклинория испытывал слабоинтенсивное прогибание, в условиях которого происходило накопление преимущественно терригенных и карбонатных пород при незначительном проявлении вулканизма, в основном кислого состава. Характерной особенностью отложений герцинского этапа на площади работ является почти полное отсутствие осадочных пород и широкое развитие интрузивных образований различного состава.

Начало каменноугольного периода было эпохой развития морской трансгрессии, которая к середине-концу нижнего карбона завершилась саурской фазой складчатости. Складчатые движения, связанные с этой фазой, были последними крупными движениями, создавшими сложно дислоцированные структуры в этом районе. Сопровождались эти движения внедрением пёстрых по составу интрузий (от габброидов до гранитов), интенсивной вулканической деятельностью. На этом геосинклинальный этап развития завершился, регион вступает в орогенную стадию, характеризующуюся слабой интенсивностью вертикальных тектонических движений, интенсивно проявленными процессами наземного вулканизма и интрузивной деятельностью.

Формирование отложений герцинского орогенного этапа разделяется на три этапа, разделённых непродолжительными по времени периодами активизации, сопровождавшимися вертикальными поднятиями, размывом ранее образованных толщ, слабо проявленным складкообразованием. Начало первого этапа на исследованной площади относится к визейскому веку и сопровождается образованием покровов кислых вулканитов каркаралинской свиты, небольшим количеством мелких субвулканических тел, а также образованием крупных интрузивных массивов балхашского комплекса.

Второй этап охватывает верхи нижнего и большую часть среднего карбона. В этот этап сформированы образования калмакэмельской и керегетаской свит. Представлены они соответственно андезит-дацитовой и дацит-риолитовой формациями. Вулканиты калмакэмельской свиты слагают обычно антиклинальные выступы (перегибы) между наложенными на них несогласными керегетаскими синклиналями. Вулканические образования керегетаской свиты слагают наложенные синклиналии и грабен-синклиналии (приразломные прогибы, вулканических и межгорных депрессий), секущие с азимутальным и угловым несогласием все более ранние складчатые образования.

Формирование покровных вулканических образований сопровождалось образованием субвулканических тел кислого и среднего состава и становлением интрузивных массивов гранитоидов топарского комплекса. В конце среднего карбона вулкано-плутоническая деятельность на исследованной площади затухает, в регионе наступает относительно спокойный тектонический режим, сопровождавшийся размывом ранее образованных толщ. Складчатые деформации, прошедшие в конце среднего карбона, носили слабоинтенсивный характер и связаны большей частью с заключительными стадиями формирования вулканических аппаратов, внедрением интрузивных массивов.

В начале нижней перми вновь активизируется вулканическая и интрузивная деятельность, продолжавшаяся до конца верхней перми. В этот период сформированы шангельбайская, майтасская и жанская свиты, интрузивные массивы кадырского и акчатауского комплексов и дайковая серия жаксытагалинского комплекса. Вулканическая деятельность носила локальный характер. Отложения пермских вулканитов происходили в пределах небольших по площади кольцевых структур, ограниченных деятельностью вулканических аппаратов. В конце верхней перми отложения региона окончательно консолидируются, в результате чего жёсткость субстрата исключала возможность образования пластичных складок, и тектонические напряжения разряжались в виде многочисленных разломов, которые служили путями перемещения магмы. В конце перми наступает заключительный предплатформенный этап развития региона, связанный с тектоно-магматической активизацией и продолжавшийся до начала триаса. Этот этап ознаменован блоковыми тектоническими перемещениями, формированием батолитов кызылрайского комплекса.

Дальнейшее развитие региона проходило в платформенных условиях. Значительные вертикальные движения отсутствовали, и на всей площади в условиях аридного климата протекали процессы выравнивания поверхности, химического выветривания с образованием древней мезозойской коры выветривания латеритного профиля. В конце мела — начале палеогена слабоинтенсивные колебательные движения обусловили образование эрозионных ложбин, в которых происходила аккумуляция продуктов выветривания. В олигоцене значительная часть площади была покрыта озёрами, в которых шло накопление тонких илов, впоследствии превращённых в красные глины. В конце миоцена происходит поднятие территории. С ним связано продолжение размыва и врезание речной сети.

Во второй половине неогена начались восходящие движения и эрозионная деятельность. В это время на выровненной территории господствовал озёрный режим, происходило накопление глинистых отложений. В конце неогена - начале четвертичного периода тектонические движения возобновились и носили колебательный характер вплоть до современности.

## 2.2.5 Полезные ископаемые

Описываемый район имеет сложное геологическое строение и характеризуется разнообразием типов полезных ископаемых. Многообразие интрузивных массивов различных комплексов обусловило наличие различных эндогенных месторождений. Наибольшим развитием в районе пользуются медно-молибденовые, золотые, олово-полиметаллические и редкометальные (в основном бериллий) месторождения и проявления. В результате многолетних поисково-разведочных работ на исследованной площади было установлено, что медно-молибденовый тип оруденения связан с гранитоидами Балхашского и Топарского комплексов.

Золотые проявления связаны с массивами вторичных кварцитов, кварцевыми жилами, зонами прожилкового окисления, приуроченными к интрузиям Кызылрайского и Топарского комплексов. Олово-полиметаллическое оруденение связано с зонами метасоматических изменений и пространственно тяготеет к надинтрузивным зонам гранитных массивов. Редкометальное (бериллий) оруденение генетически связано с аляскитовыми гранитами второй фазы Кызылрайского комплекса. С массивами аляскитовых гранитов также связаны пегматитовые проявления пьезооптического сырья.

Широкое развитие на изученной площади разнообразных гранитоидных массивов и вулканогенных образований служило основанием для поисков медно-молибденового, золотого, редкометального и олово-полиметаллического оруденения. По металлогеническому районированию исследованная площадь расположена в пределах Токрауской и Северо-Балхашской зон Балхашской металлогенической провинции (Аристов В.В., 1972 г.; Каюпов А.К. и др., 1981 г.).

Исследованная площадь расположена в юго-западной части Токрауской зоны, отличительной особенностью которой является наличие большого количества кольцевых вулкано-тектонических структур. Одна из этих структур (Кызыладырская) расположена на площади работ.

Интенсивное проявление разновозрастного магматизма обусловило сложный многометальный характер рудной минерализации. Наибольшее значение для района имеет редкометальная и свинцово-цинковая минерализация. Кроме того, в районе установлена повышенная золотоносность.

Выделяются несколько подзон, в которых развиты определённые рудные ассоциации. В пределах исследованной площади выделено три подзоны: Коунрад-Борлинская, Жанетская и Майтас-Каргалинская.

Коунрад-Борлинская подзона имеет северо-западное простирание и относительно небольшие размеры. В ее пределах развиты гранитоиды балхашского и топарского комплексов, с которыми пространственно ассоциирует прожилково-вкрапленная медно-молибденовая минерализация.

Жанетская подзона имеет северо-западную ориентировку и охватывает

большую часть изученной площади. В ней широко развиты граниты Акчатауского и Кызылрайского комплексов, расположены несколько редкометальных месторождений и рудопроявлений. Все они ассоциированы с аляскитовыми гранитами, слагающими Бектауатинский и Жанетский массивы. Геофизическими исследованиями (Акшев Т.А. и др.) установлено, что оба массива на глубине соединяются, образуя крупный плутон, в пределах которого обнаружены несколько не выходящих на поверхность куполов, перспективных для обнаружения редкометального оруденения.

Кроме редкометальной минерализации в массивах отмечается пьезооптическое сырьё (флюорит, горный хрусталь), в экзо-контактных частях во вторичных кварцитах встречается золото (Наурызбай) и полиметаллическое оруденение (Алабье).

Майтас-Каргалинская подзона характеризуется развитием многометальной и полициклической минерализации. Зона имеет северо-западную ориентировку и сложена верхнепалеозойскими вулканитами, прорванными гранитоидными массивами различного возраста. Здесь широко развиты вулcano-тектонические структуры картерного и купольного типов, которые контролируют размещение рудной минерализации. В данной подзоне обнаружены вольфрамо-молибденовые и оловянные (Исабай) проявления, установлены повышенные концентрации золота в ассоциации с полиметаллической минерализацией.

Северо-Балхашская зона пространственно совпадает с Кентерлауской ветвью Северо-Балхашского антиклинория. В пределах изученной площади выделяется Бешпокинская подзона, прослеживающаяся в северо-восточном направлении. Границы её с другими подзонами тектонические. В южной ветви подзоны широко развиты гранитоиды Балхашского и Топарского комплексов. С интрузивами этих комплексов генетически связано медно-молибденовое оруденение. Здесь расположены мелкие месторождения (Аузбаки, Кенькудук) и рудопроявления (Кепчам, Кеньказан). Все они имеют однотипное строение, но различный возраст. Кроме медно-молибденовой минерализации, отмечено медно-колчедановое с золотом оруденение (Карашоки). Для зоны характерно наличие большого количества массивов вторичных кварцитов с промышленными скоплениями алунита и андалузита.

В пределах металлогенических подзон отмечены участки с аномальной концентрацией рудных проявлений, которые можно подразделить на рудные районы, рудные узлы и рудные поля. Эти участки приурочены к местам пересечения или сопряжения региональных рудоконтролирующих разрывных нарушений, перегибам складчатых структур или совпадают с глубинными долгоживущими блоковыми структурами. При этом в каждой металлогенической зоне роль того или иного фактора выражена по-разному.

В пределах исследованной площади выделяются следующие рудные районы: Бектауата-Жанетский, Найзакора-Майтасский и Аузбаки-

Кепчамский. Рудные районы пространственно совпадают с крупными складчатыми элементами, зонами смятия, участками пересечения разрывных нарушений. В них локализуются несколько проявлений одного или различных типов, обладающих своими закономерностями размещения. Рудные районы характеризуются изометричной, поясовой или дугообразной формой. Размеры их от 20-30 до 50-60 км.

Аузбаки-Кепчамский рудный район расположен в южной части Бешокинской металлогенической подзоны. Он включает медно-молибденовые проявления Аузбаки, Кепчам, Шоркук и др. Оруденение прожилково-вкрапленного и жильного типов, пространственно совпадает с выходами гранитоидов Балхашского и Топарского комплексов, образующих крупные интрузивные массивы размером 60x80 км. Рудный район расположен в ядре антеклинальной складки. В пределах массивов имеются отдельные останцы вмещающих пород, представленных песчано-сланцевыми и вулканогенными образованиями девона и карбона. Рудовмещающими структурами служат участки повышенной трещиноватости, разрывные нарушения северо-восточного и широтного направлений. В пределах месторождений и рудопоявлений рудные тела обычно невелики, вытянуты вдоль зон рассланцевания или тектонических нарушений. Рудоносные участки обычно рассечены кварцевыми, реже кварц-мусковитовыми прожилками мощностью 2-3 см, несущими вкрапленность и редкие прожилки халькопирита и пирита, примазки молибденита. Оруденение часто сопутствует изменению пород (окварцевание, калишпатизация, грейзенизация).

Бектауата-Жанетский рудный район совпадает с двумя гранитными массивами: Бектауатинским и Шийозекским. В рудном районе отмечается редкометальный тип оруденения (бериллий, вольфрам, молибден).

Найзакора-Майтасский рудный район характеризуется многометальным типом оруденения. Здесь выявлены проявления цветных, редких и благородных металлов, относящихся к различным генетическим типам. Наблюдается определённая закономерность в размещении разных типов оруденения относительно вулcano-тектонической структуры. В центре района, тяготеющем к апикальной части Майтасского плутона, приурочено рудопоявление редких металлов. Ближе к периферии отмечается золото-полиметаллическое проявление.

#### **Металлические полезные ископаемые**

Среди металлических полезных ископаемых наибольшим распространением в районе пользуются медь, молибден, золото, серебро, в меньшей степени олово, свинец, цинк, бериллий и железо.

#### **Чёрные металлы**

Проявления этой группы на исследованной площади имеют слабое распространение и представлены тремя проявлениями железа и титана, расположенными в пределах Бектауатинского-Жанетского и Найзакора-

Майтасского металлогенических рудных районов.

*Рудопроявление Шубароба* расположено в юго-восточной части листа L-43-18-А. Оно было открыто в 1962 году при проведении геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000 (Бахтеев М. К.). На рудопроявлении были проведены горные работы (канавы 50 м<sup>3</sup>) и опробование. Тело гематитовых руд приурочено к контакту дацитовых порфиров каркаралинской свиты с диоритами топарского комплекса. Простираение рудного тела северо-восточное с азимутом 20°, представлено оно линзой размером 400х25-40 м. Содержание гематита 60%, гидrogематита 25%, пирита 5%. Из-за мелких размеров и небольших запасов рудопроявление практически не представляет интереса.

*Точка минерализации №5* расположена у западной рамки листа L-43-18-А. Оно было выявлено в 1962 году при проведении геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000 (Бахтеев М. К.). Гематитовая минерализация приурочена к разрыву северо-западного простирания, разделяющего туфы риолитов Керегетасской свиты и андезитовые порфириты Калмакэмельской свиты. Площадь гематит-лимонитовой минерализации составляет 30х5 м. На глубину оруденение прослеживается не более 5-7 м. Гематит образует рассеянную вкрапленность с содержанием до 10-15%.

*Рудопроявление Акузек* расположено в юго-западной части листа L-43-18-Г. Титановое оруденение, связанное с присутствием ильменита в рыхлых четвертичных отложениях, заполняющих долину в пределах Бектауатинского массива, было установлено Верхнетокрауской партией в 1954 году (Буров В.Г.) при проведении шлихового опробования. Содержание ильменита в отдельных пробах достигало 5-7 кг/м<sup>3</sup>, в одной пробе составило 16 кг/м<sup>3</sup>. В 1955 году Селетинской партией были проведены детальные поисково-разведочные работы в пределах наиболее крупных долин внутри Бектауатинского массива. Через простирание долин были пройдены линии шурфов через 0.5-1 км, с расстоянием между шурфами 100-200 м. Всего было пройдено 522 пог. м шурфов и взято 1010 шлиховых проб. Минералогическим анализом были выявлены ильменит, сфен, рутил, анатаз, касситерит, шеелит, базовисмутит, ортит, монацит, малакон, оранжит, циркон, колумбит, делоренцит и другие минералы.

#### **Цветные металлы**

Эта группа металлов, включающая в себя медь, свинец, олово, молибден, вольфрам, наиболее характерна для Аузбаки-Каргалинской металлогенической подзоны. Оруденение относится к плутогенному гидротермальному типу. Наибольшее развитие в районе имеют медно-порфировые и оловянно-сульфидные рудные формации, реже встречаются медно-скарновые, медно-полиметаллические и кварцевожильные типы.

*Месторождение Аузбаки* расположено в северо-западной части листа L-43-19-В. Месторождение было выявлено в 1957 году (Миллер С. Д.) Катбарской партией АГФЭ при проведении металлометрической съёмки

масштаба 1:50 000. Вторичные ореолы рассеяния меди и молибдена были выявлены на площади 1.5 км<sup>2</sup>. Содержание меди в пробах составило 0.02-0.1%, молибдена — 0.005-0.01%.

Участок Аузбаки представляет собой равнину, в большей части перекрытую четвертичными элювиально-делювиальными щебенистыми суглинками мощностью 0,5–1,5 м. Самыми древними породами на участке являются тёмно-серые, почти чёрные мелкозернистые кварцевые песчаники фаменского возраста. Выше залегают туфы риолитового состава каркаралинской свиты, которые распространены в южной и восточной части участка. Это породы светло-серого цвета, состоящие из пирокластического материала и цементирующей массы. Обломки составляют 18-20% породы и представлены серицитизированным плагиоклазом, кварцем, цветными минералами. Связующая масса превращена в тонкозернистый агрегат кварца. Наиболее молодыми образованиями участка являются андезитовые порфириты калмакэмельской свиты. Порфириты представляют собой породы тёмно-серого до чёрного цвета, порфировой структуры. Порфиновые выделения составляют 25-30% объёма породы и представлены плагиоклазом (частично серицитизированным, эпидотизированным, пиритизированным), цветными минералами (роговой обманкой, биотитом, пироксеном), замещёнными эпидотом, хлоритом. Основная масса состоит из тонких листочков плагиоклаза, погружённых в разложенное стекло, превращённое в агрегат хлорита, карбоната, эпидота.

Интрузивные породы участка представлены двумя комплексами: балхашским и топарским. Балхашский комплекс сложен тремя фазами: диоритами, гранодиоритами и плагиогранитами. Топарский комплекс представлен гранодиоритами. Тектоника участка проявлена в развитии двух систем нарушений: северо-западной и северо-восточной. Обе системы разломов имеют длительный цикл развития.

Гидротермальные изменения приурочены в основном к тектоническим зонам. Изменение пород в зонах северо-западного простирания выражено осветлением, серицитизацией, окварцеванием. В тектонических зонах северо-восточного простирания в основном развивается хлоритизация, эпидотизация и в меньшей степени окварцевание. На месторождении выделяются площадные фации гидротермальных изменений, постепенно сменяющие друг друга сверху вниз: кварц-альбит-серицитовые, кварц-альбит-серицит-калишпатовые, хлоритизированных и эпидотизированных пород, и хлоритизированных пород с кальцитом.

Прожилково-вкрапленное медно-молибденовое оруденение на месторождении локализуется в экзоконтакте гранодиоритовых порфиров с туфами риолитов и риодацитов и образует штокверк размером 1,5×1 км, слабо вытянутый в северо-восточном направлении. Рудные прожилки образуют три системы, из которых две: северо-восточная и северо-западная являются круто падающими (70-90°), а третья представлена

горизонтальными и пологозалегающими (5-10°) прожилками. Резко преобладают прожилки северо-восточного направления (азимут падения на юго-восток под углом 70-90°). Эти трещины являются наиболее протяжёнными. Вкрапленная минерализация имеет подчинённое значение.

Граница штокверка с поверхностью указывается по распространению кварц-серицитовых прожилков с медьсодержащим гематитом и гидротермальным изменённым породам. Контур штокверка с поверхности совпадает с ореолом рассеяния меди, выявленного металлометрической съёмкой. Гидротермальные изменения пород в пределах штокверка обычно носят околотрещинный характер и отмечаются в маломощных (0,5-2 мм) прожилках. Площадные метасоматические изменения наблюдаются только в северной части штокверка, развиваясь по туфам, на отдельных участках по гранодиоритовым порфирам. Изменённые породы прослеживаются в скважинах до глубины 60 м. На более глубоких горизонтах изменения отмечаются только в маломощных прожилках.

При изучении руд были установлены следующие минералы: пирит, гематит, халькопирит, молибденит, теннантит, борнит, халькозин, ковеллин, малахит, хризоколла, гематит и гидротетит.

*Месторождение Кепчам.* Месторождение Кепчам состоит из трёх участков. Наиболее крупный — Кепчам-I, расположенный в юго-восточной части листа L-43-19-B.

Участки Кепчам II и III расположены в юго-западной части листа L-43-19-G (за пределами района работ). Ниже приводится описание участка Кепчам-I.

Месторождение было выявлено Катбарской партией АГФЭ в 1957 году при проведении металлометрической съёмки масштаба 1:50 000. В выявленных вторичных ореолах было установлено максимальное содержание меди (0,5%) и молибдена (0,043%). В этом же году Катбарской партией на участке были проведены литогеохимия и магниторазведка масштаба 1:10 000. По результатам литогеохимии на участке площадью около 2,5 км<sup>2</sup> был выявлен вторичный ореол меди (0,01-0,5%) и молибдена (0,05-0,06%).

Участок месторождения располагается среди средне- и крупнозернистых кварцевых диоритов и гранодиоритов топарского комплекса, которые прорываются мелкозернистыми порфиroidными гранитами акчатауского комплекса. Среди дайковых образований встречаются диоритовые порфириты и аплиты мощностью 1-10 м и протяжённостью до 300 м. Простираие даек северо-восточное. Часто встречаются кварцевые жилы, имеющие северо-восточное и субмеридиональное простираие. Длина жил меняется от 2-10 м, редко до 40 м, мощность обычно составляет 0,3-0,5 м, а в раздувах достигает 3-5 м. Жилы сложены крупнокристаллическим молочно-белым кварцем и сопровождаются в зальбандах калишпатизацией и альбитизацией

вмещающих гранодиоритов. Другая группа жил, обычно более мелких, сложена мелкозернистым или неравнозернистым кварцем, часто со следами дробления. В зальбандах этих жил развивается эпидотизация по гранодиоритам. Как правило, в жилах проявляется медно-молибденовая минерализация.

На площади участка Кепчам развиты многочисленные разрывные нарушения, которые имеют преимущественно северо-восточное (40°) простирание.

Гидротермальные изменения пород носят околотрещинный характер и представлены кварц-серицитовыми прожилками мощностью 3-5 см среди слабо изменённых и свежих гранодиоритов. Площадные изменения отсутствуют. В гранодиоритах, в пределах штокверка, отмечается хлоритизация, эпидотизация биотита и роговой обманки, альбитизация и серицитизация полевых шпатов. С глубины 60 м в гидротермально изменённых гранодиоритах появляется кальцит, образующий обычно зерна неправильной формы (до 0,2 мм), реже маломощные прожилки. Наиболее изменены породы в тонких прожилках, сложенных преимущественно мелкозернистым или неравнозернистым кварцем (размером 0,05-1,5 мм) с отдельными чешуйками серицита и серицит-мусковита размером 0,01-0,2 мм. Часто серицит образует мономинеральную кайму по периферии кварцевого прожилка шириной 0,1-0,3 мм. Содержание серицита не превышает 5-15%. Среди кварца часто отмечаются реликты альбитизированных зёрен калиевого полевого шпата. Кварц-серицитовые прожилки несут халькопиритово-молибденитовую минерализацию.

При изучении руд месторождения были установлены следующие минералы: пирит, магнетит, халькопирит, молибденит, борнит, халькозин, малахит, хризоколла, гетит и гидрогетит.

*Рудопроявление Аблан I.* Рудопроявление расположено в северо-восточной части листа L-43-19-B. Рудопроявление выявлено Буровым В.Г. в 1954 году. При проведении металлометрической съёмки масштаба 1:50 000 (Миллер С.Д., 1957 г.) площадь рудопроявления отметилась единичными повышенными содержаниями меди (0,01-0,03%) и молибдена (0,001%).

На всей площади участка распространены средне-крупнозернистые плагиоклазовые граниты и гранодиориты балхашского комплекса. В южной части участка встречены несколько мелких тел аплитов, аплитовых гранитов и кварц-калишпатовых пегматоидов. Граниты, гранодиориты и аплиты прорываются дайками габбро-диабазов, диорит-порфиров и гранит-порфиров жаксытагалинского комплекса жильных пород.

Разрывные нарушения двух направлений — северо-западного и северо-восточного. Первые контролируют размещение дайковых полей, вдоль которых развиты гидротермальные изменения пород с признаками рудной минерализации. Разломы северо-восточного направления сопровождаются зонами грубой рассланцовки, вторичные изменения проявляются

значительно слабее.

Медная минерализация, представленная вкрапленностью и прожилками малахита с редкими зернами борнита размером до 2-3 мм, наблюдается в гранодиорит-порфирах, гранитах и гранодиоритах на площади 700x100-200 м. Богатая малахитовая и борнитовая минерализация встречена только в северной части тела гранодиорит-порфиров на площади 100x70 м. В северной части рудопроявления редкая вкрапленность пирита и халькопирита с примазками малахита встречена в трёх маломощных (0,2-0,5 м) жилах молочно-белого кварца, прослеживающихся в субмеридиональном направлении на расстоянии 2-3 м.

Гидротермальные изменения пород носят околотрещинный характер и сопровождаются медной минерализацией. Изменения заключаются в хлоритизации и эпидотизации биотита и роговой обманки различной интенсивности, альбитизации полевых шпатов с образованием каемок и маломощных прожилков. Серицит образует агрегатные скопления и отдельные чешуйки, развиваясь по альбитизированным полевым шпатам. Отдельные, более крупные (до 0,3 мм) чешуйки серицит-мусковита развиваются обычно по хлориту, образуя небольшие агрегатные скопления. Содержание серицита не более 10%. По серициту часто развивается кальцит, образующий отдельные зерна (размером 0,05-0,1 мм) с неправильными очертаниями и редкие маломощные, короткие прожилки.

#### **Редкие металлы**

На изученной площади ведущей является бериллиевая минерализация, связанная с плутоническим гидротермальным типом оруденения. В металлогеническом отношении бериллиевое оруденение концентрируется в Бектауатинской рудной зоне в экзоконтакте гранитного массива.

*Рудопроявление №2.* Расположено в северо-западной части листа L-43-18-. Бериллиевая минерализация обнаружена Прибалхашской партией МГРИ в 1963 году (Попов В.С.).

Рудопроявление имеет площадь около 20 м<sup>2</sup> и располагается среди биотитовых роговообманковых роговиков, развивающихся по туфам риодацитовых порфиров каркаралинской свиты в нескольких метрах от северного контакта среднезернистых гранитов Бектауатинского массива.

Минерализация, представленная бериллом, отмечается в тонких (1-5 см) прожилках, сложенных светло-серым микроклином (80-90%), кварцем (до 10%) и альбитом (до 5%). В небольшом количестве присутствует биотит и флюорит. Прожилки простираются вдоль трещин протяжённостью 1-3 м. Берилл образует уплощённые кристаллы бледно-зелёного и голубого цвета размером до 0,5 см. Он встречается в прожилках неравномерно, в виде отдельных кристаллов или небольших агрегатных скоплений. Минералы берилла в прожилках занимают не более 1% от общей массы. По результатам спектрального анализа содержание бериллия колеблется от 0,0005 до 0,03%.

Из-за низких содержаний бериллия и малых размеров рудопроявление

практического интереса не представляет.

*Рудопроявление №1.* Расположено в северной части листа L-43-18-Г. Выявлено Прибалхашской партией МГРИ в 1963 году (Попов В.С.).

По геологической позиции и размерам рудопроявление аналогично описанному выше. В отличие от него, бериллиевая минерализация встречается не в полевошпатовых, а в более поздних маломощных (до 5 см) прожилках серого кварца среди биотитовых роговообманковых роговиков. Берилл образует отдельные кристаллы голубовато-зелёного цвета размером до 0,5 см и редко небольшие агрегатные скопления. Минерализация установлена только в двух прожилках, длина которых составляет 1-3 м, и распределена неравномерно. Содержание берилла в минерализованных участках не превышает 0,5%.

Из-за небольших размеров рудопроявление оценено как отрицательное.

### **Благородные металлы**

Из благородных металлов в районе работ обнаружены золото и сопутствующее ему серебро.

По данным предыдущих исследований на изучаемой площади открыто месторождение золота Наурызбай, а также ряд рудопроявлений (Батырбай, Акший, Уштобе) и точек минерализации. Геологосъемочная партия в 1991-97 годах также выявила мелкие проявления золота (Кайнар, Шиозек), не представляющие промышленного интереса.

В металлогеническом отношении золото в основном сконцентрировано в Мейирманском и Наурызбайском рудных узлах. Основной объем золотой минерализации сосредоточен в рудных полях: Наурызбайском, Батырбайском, Кайнарском и Борлинском. Золотое оруденение представлено золото-кварцевожилковыми и золото-вторичнокварцитовыми рудными формациями и генетически связано с плутоно-гидротермальным типом месторождений.

*Месторождение Наурызбай.* Расположено в восточной части планшета L-43-18-Г. Месторождение было выявлено Верхнетокрауской партией (Буров В.Г.) в 1953 году при проведении геологической съемки масштаба 1:200 000. Этой партией было проведено металлометрическое опробование по сети 60x20 м и пробурено 3 скважины. Спектральным анализом в металлометрических пробах были установлены повышенные концентрации золота (до 60 г/т), серебра (до 45 г/т), сурьмы (до 6,8%) и ртути (0,2-0,4 г/т).

Месторождение Наурызбай состоит из двух участков: западного и восточного (расположенных в 600 м друг от друга), приуроченных к выходам вторичных кварцитов, разделенных полосой развития неизмененных туфов риолито-дацитового состава каркаралинской свиты. В геологическом строении месторождения принимают участие средне- и крупнообломочные литокристаллокластические туфы риодацитов и тонкофлюидалные лавы трахириолитового состава Шалгельбайской свиты.

Вулканогенные толщи прорваны послерудными дайками гранит- и

фельзит-порфиров. Фельзит-порфиры секут вторичные кварциты. Структурно месторождение приурочено к восточному крылу Караадырской синклинали. Падение крыльев складки  $45-51^\circ$  на северо-запад. Образования каркаралинской свиты характеризуются более крутыми углами наклона ( $40-60^\circ$ ). Трещинная тектоника проявлена довольно широко. Преобладают системы трещин субплиолиитного и северо-восточного направлений.

В рудном поле месторождения широко развиты вторичные кварциты алуни-каолинитового, серицитового и монокварцитового типов. В пределах Западного участка вторичные кварциты обнажены на площади  $100 \times 70$  м, в пределах Восточного —  $600 \times 500$  м. Золотое оруденение на Западном участке локализуется в теле монокварцитов, имеющем вид столбообразной залежи размером  $20 \times 55$  м, мощностью 20-25 м. Падение рудного тела северо-западное под углом  $35-40^\circ$ . В целом монокварциты Западного участка слагают линзовидное тело, вытянутое в северо-восточном направлении. Размер тела —  $100 \times 65$  м, падение северо-западное под углом  $40-50^\circ$ .

*Рудопроявление Акиий II.* Расположено в центре листа L-43-18-A. Выявлено М.К. Бахтеевым в 1962 году при проведении геологической съемки масштаба 1:50 000.

В 1967-69 годах была проведена Улькенской партией БГРЭ (Букуров Г.С.) переоценка участка на выявление золотого оруденения. Из кварцевой жилы было отобрано 14 бороздовых проб, в четырех из которых содержание золота составило от 0,1 до 2 г/т.

Участок сложен выходами андезитовых порфиров Калмакэмельской свиты, среди которых в северо-западном направлении прослеживается кварцевая жила на расстоянии 1000 м. Мощность жилы — 10 м. Жила сложена молочно-белым непрозрачным кварцем с зернистой, иногда гребневидной структурой. Вдоль жилы отмечается более позднее брекчирование, интенсивность которого возрастает в ее северо-восточном контакте. Участки брекчирования цементируются флюоритом, кварцем и шеелитом. Площадь распространения брекчий составляет  $3 \times 200$  м. По данным Г.С. Букурова (1969 г.), содержание золота в кварцевой жиле составляет 0,1-0,5 г/т, иногда достигая 1,1-2 г/т.

Для подсчета прогнозных ресурсов на рудопроявлении Акиий II принимаются следующие параметры: протяженность золотого оруденения по кварцевой жиле — 1000 м; мощность — 10 м; распространение на глубину — 100 м. При бортовом содержании золота 1 г/т среднее прогнозируемое содержание — 2 г/т, коэффициент рудоносности — 0,2. Коэффициент надежности прогноза принимается равным 0,4 (при низкой достоверности данных).

Группа	Вид	Минеральные типы руд	Месторождения			Проявления	Пункты минерализации	Генетические типы месторождений	Рудные формации	
			Крупные	Средние	Мелкие					
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	Железо	Гематит					☒ Fe	Гидротермальный	Гематитовая вторичнокварцевая	
	Титан	Ильменит						Осадочный механический	Ильменитовых россыпей	
	Медь Молибден	Халькопирит Молибденит Халькозин							Гидротермальный плутоногенный	Медно-порфировая
										Медно-молибденовая кварцевая
	Свинец Цинк	Галенит Сфалерит Тенантит							Гидротермальный плутоногенный	Медно-полиметаллическая кварцевая
	Медь	Халькозин							Скарновый	Медная скарновая
	Бериллий	Берилл							Гидротермальный плутоногенный	Бериллиевая кварц-полевошпатовая
	Олово свинец цинк	Касситерит Станнин Галенит Сфалерит							Гидротермальный плутоногенный	Оловянно-сульфидная в минерализованных зонах
	Золото	Золото								Золото-вторичнокварцевая
								Золото-кварцевая		
Медь Железо и др.								Гидротермальный	Не ясной формационной принадлежности	
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	Пьезокварц, оптический флюорит	Горный хрусталь Флюорит Раухтопаз Морнон						Пегматитовый	Хрусталеносных камерных пегматитов	
	Стекло и керамика	Полевые шпаты, Кварц							Керамических пегматитов	
	Андалузит	Андалузит						Гидротермальный	Алунит-андалзитовая вторичнокварцевая	
	Алунит	Алунит								
	Флюорит								Флюоритовая вторичнокварцевая	
	Строительный материал	Известняк						Осадочный хемогенный		

Рисунок 4. Полезные ископаемые района работ

### 3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

«Утверждаю»

Директор ТОО «FQM Exploration Kazakhstan  
(Эф-Кью-Эм Эксплорэйшн Казахстан)»

Шакенова А.Ж.

12 марта 2025г.

#### **Геологическое задание на разработку плана разведки на участке в Карагандинской области по Лицензии на разведку ТПИ № 3048-EL от 23.12.2024г.**

##### **Основание выдачи геологического задания:**

Лицензия на разведку ТПИ № 3048-EL, выданная ТОО «FQM Exploration Kazakhstan (Эф-Кью-Эм Эксплорэйшн Казахстан)» 23.12.2024г. предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операции по разведке твердых полезных ископаемых, сроком на 6 лет. Границы участка недр: 63 блоков.

##### **3.1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры:**

- Провести геологическое изучение лицензионной площади. Постановка геологоразведочных работ с целью выявления и оценки рудных объектов на золото, медь и полиметаллы на территории лицензии – на участке Ернар в Актогайском районе Карагандинской области (146.3 кв.км). Координаты угловых точек лицензионной территории приведены в Таблице 1.

##### **3.2 Геологические задачи, последовательность и сроки их выполнения:**

###### **3.2.1 Геологические задачи**

- Провести анализ ранее проведенных работ;
- Изучить геологическое строение палеозойского фундамента под чехлом рыхлых отложений с выявлением перспективных рудоконтролирующих и рудолокализирующих геологических структур и образований;
- Выявить наиболее значимые рудопроявления золото-медно-порфирового генетического типа;
- Провести оценку выявленных проявлений меди, золота и других металлов;
- Определить качественные и количественные характеристики оруденения, пространственные границы распространения минерализации;
- Составить отчет по результатам проведенных работ и выполнить предварительный подсчет ресурсов на значимых рудных объектах.

###### **3.2.2 Последовательность выполнения**

- Изучение результатов работ предшественников по историческим отчетам;
- Проведение поисковых геологических маршрутов, литогеохимических работ на отдельных участках;
- Проведение геофизических работ - аэромагнитная съемка, гравиметрические работы, электроразведка методом вызванной поляризации и комплексная интерпретация полученных данных;
- Проведение буровых работ, в том числе колонкового, РС и картировочного бурения методом КГК.
- Проведение документации и опробования керна и шлама буровых скважин, также обработка полученных результатов по всем видам опробования;

- Анализ и обобщение всех полученных данных. Прогнозирование размещения полезных ископаемых на территории лицензии.

### **3.3. Основные методы решения**

Провести комплекс геолого-разведочных работ, предусмотренных по Рабочей программе.

**Финансирование работ** осуществляется за счет собственных средств компании.

### **3.4 Сроки завершения работ**

Начало работ – I квартал 2025 года

Окончание работ – IV квартал 2030 года

## 4. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

### 4.1 Геологические задачи и методы их решения

ООО "FQM Exploration Kazakhstan (Эф-Кью-Эм Эксплорэйшн Казахстан)" выполняет геологоразведочные работы по поиску и разведке благородных и цветных металлов на лицензионной площади в Актогайском районе Карагандинской области в соответствии с Лицензией № 3048-EL от 23.12.2024г. и «Плана разведки на лицензионной площади в Карагандинской области».

Основной целью работ является выяснение общих металлогенических перспектив площади на выявление порфировых месторождений путем проведения поисково-геологоразведочных работ на участке. Методика проведения геологоразведочных работ на лицензионной площади разработана в соответствии с поставленными целями и геологическими задачами, с учетом результатов ранее проведенных работ и рекомендаций.

На основании вышеизложенного, настоящим планом разведки для решения поставленных задач предусматривается следующий комплекс разведочных работ:

1. Проектирование и подготовительный период
2. Проведение геофизического мониторинга лицензионной площади методом ДЗЗ (снимки высокого разрешения спутник WorldView-3)
3. Топографо-геодезические работы
4. Геологические маршруты
5. Магниторазведочные работы
6. Наземные электроразведочные работы
7. Гравиметрические работы
8. Буровые работы
9. Геофизические исследования в скважинах
10. Опробование и обработка проб
11. Лабораторные-аналитические работы
12. Камеральные работы

Значительная часть видов работ по проекту будет выполняться подрядным способом при геологическом обслуживании персоналом ООО «FQMEK». Выбор исполнителей буровых, геофизических и других работ будет осуществляться по договорам с подрядчиками - специализированными фирмами, с учетом соответствия их возможностей технико-экономическим параметрам планируемых работ, размера казахстанского содержания в предоставляемых услугах и наличия соответствующих Лицензий или Аттестатов аккредитации. Для решения поставленных целей и геологических задач настоящим Планом разведки предусмотрено проведение комплекса необходимых видов, методов и объемов геологоразведочных работ. Сводный перечень планируемых работ приведен в Таблице 2.

## **4.2 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ**

### **4.2.1 Проектирование и подготовительный период**

На данном этапе планируется выполнить анализ и переинтерпретацию геолого-геофизических материалов, привязку всех графических материалов в единой системе координат, обобщение всех имеющихся геологоразведочных данных, оценку качества ранее выполненных работ, чтобы на их основе выполнить разработку плана разведки с обоснованием объемов и видов проектируемых работ.

Проектирование предусматривает выполнение следующих видов работ:

- разработка плана разведки: пояснительная записка, графические материалы, рабочая программа на выполнение работ;
- согласование проектных документов в соответствующих государственных органах.

В подготовительный период осуществляется ознакомление с фондовыми материалами – отчетами предшественников, составление проектных документов геологами ТОО «FQMEK». Будут проанализированы все имеющиеся данные по проектной территории, выбраны первоочередные направления, составлены планы и календарные графики геологоразведочных работ. Будут заключены договора с подрядными организациями, составлены графические материалы, проведены другие подготовительные и организационные работы.

### **4.2.2 Экологические исследования**

Предусматриваются экологические исследования воздействия проектируемой деятельности и прогноза последствий для окружающей среды и здоровья человека, с составлением проекта РООС, где будут разработаны необходимые природоохранные меры.

### **4.2.3 Топографо-геодезические работы**

Топографо-геодезические работы предполагают выполнение топографической съемки участка работ, инструментальную выноску и привязку геологоразведочных выработок (скважин).

*Топографическая съемка участка работ*

На сегодняшний день на лицензионной площади не имеется кондиционной топографической съемки поверхности.

Для решения вышеуказанных задач планируется выполнить топографическую съемку участков проведения работ в масштабе не менее 1:10 000, с детализацией на участках с выявленными рудопроявлениями и точками минерализации.

Планируемые объемы и виды топоъемочных работ будут уточняться по мере проходки геологических маршрутов, геохимического опробования и выполнения геофизических работ.

Результатом работ будет кондиционная топографическая основа участков, с выноской фактически выполненных работ (скважины), которая в дальнейшем позволит выполнить планирование дальнейших геологоразведочных работ.

#### *Вынос и привязка геологоразведочных выработок*

Перед началом проведения геологоразведочных работ будет выполнен привязка точек заложения проектных скважин на местность и также ранее пробуренных скважин предшественниками. Привязка будет осуществляться с применением современной, высокоточной спутниковой геодезической аппаратуры.

После завершения бурения скважин, каждая выработка будет инструментально привязана с составлением каталога координат разведочных выработок, а также составлена электронная база данных, на основе которой будут строиться 3D модели рудных тел, а также планов, разрезов и карьеров.

#### **4.2.4 Геологические маршруты**

Геологические маршруты предусматриваются с целью выявления и картирования рудных объектов и геологических структур по визуально наблюдаемым поисковым критериям в обнажениях, а также в ранее пройденных разведочных выработках.

Маршруты будут наземными и закладываться с таким расчетом, чтобы ими были обследованы наиболее представительные выходы коренных пород и рудных зон, геологические границы и структуры, важные в поисковом отношении.

Геологические маршруты будут планироваться в зависимости от геологической ситуации. Детальность наблюдений будет возрастать при обследовании участков гидротермально-измененных пород, развития кварцевых жил и проявления видимой сульфидной минерализации.

Все маршруты будут выполняться с использованием материалов полученных в результате анализа и дешифрации космоснимков высокого разрешения лицензионной площади, с заранее вынесенными необходимыми ориентирами и предварительными геологическими данными.

Маршруты будут проводиться в крест простирания рудных зон, геологических структур и будут сопровождаться систематическим отбором штучных и сколковых проб по коренным породам и от старых горных выработок в точках наблюдений. Для геохимических исследований планируется отобрать 1000 штучных проб. Маршруты будут сопровождаться литогеохимическим опробованием почв, в количестве 500 проб. Все точки наблюдений, а также встреченные старые

геологоразведочные выработки будут привязаны с помощью GPS и в дальнейшем вынесены на планы и карты.

По результатам проведения геологических маршрутов будет откорректированы и детализированы геологические карты участков работ. Всего планируется выполнить порядка 200 пог. км маршрутов.

#### **4.2.5 Проведение геофизического мониторинга лицензионной площади методом ДЗЗ (снимки высокого разрешения спутник WorldView-3)**

Дистанционное зондирование земли (ДЗЗ) - это разновидность геопространственной технологии, которая собирает образцы испускаемого и отражаемого электромагнитного (ЭМ) излучения земных, атмосферных и водных экосистем для обнаружения и мониторинга физических характеристик местности без физического контакта. Чаще всего этот метод сбора данных обычно включает авиационные (на данном этапе исключительно БПЛА) и спутниковые сенсоры.

WorldView-3 - коммерческий спутник, предназначенный для наблюдения Земли. Спутник WorldView-3 имеет высочайшее пространственное разрешение и расширенный спектральный диапазон, который позволяет решать многие задачи, включая картографирование, мониторинг изменений земной поверхности и картографировании горных пород, грунтов и почв. Потенциальные области применения включают в себя: геологическое картирование, разведку нефтяных месторождений, других полезных ископаемых и геотермальных ресурсов.

После получения снимков высокого разрешения лицензионной площади будут составлены предварительные геологической карты выделенных участков. Предварительные карты составляются по материалам предшественников и на основе геологического дешифрирования материалов космических снимков. На космическом изображении выделяются участки, характеризующиеся различным фототонном (спектральной яркостью) и фоторисунком, сопоставляемые с различными структурно-вещественными комплексами (стратонами).

Предварительно выделяются геологические границы, структурные линии (маркирующие горизонты), разломы.

Планируется выполнить дистанционное зондирование земли на всей лицензионной площади объемом 146.3 км<sup>2</sup>.

#### **4.2.6 Магниторазведочные работы**

В первый год работ на площади планируется постановка геофизических работ методом магниторазведки, скорее всего, аэромагнитной съемки. Магниторазведочными работами на лицензионной площади планируется выполнить картирование межгорных прогибов, зон разломов, сводов и

впадин кристаллических фундаментов и прочих региональных структур. Также метод позволяет быстро эффективно выявить и оценить свойства, строение фундамента и решить другие важные задачи по картированию и детальному построению геологических разрезов на выделенных участках для дальнейшего проведения электроразведочных и буровых работ.

При аэрогеофизической съемке будут использоваться современные аппаратные и программные средства, отвечающие отраслевым стандартам международного уровня. Работы будут проводиться в площадном варианте с использованием магнитометров GSM-19W.

Регистрация данных будет производиться с автоматической записью в память прибора и дальнейшим вводом их в компьютер. Период измерений магнитного поля при рядовой съёмке составит 0,5 сек (5 Гц).

Обработка магниторазведочных данных будет выполняться в два этапа: предварительная (первичная) обработка полевых данных и камеральная обработка.

*Первичная обработка* и предварительный графический материал в виде графиков магнитного поля по профилям будет составляться непосредственно в поле, и позволит делать определенные оперативные выводы и корректировки до завершения полевых работ.

Предварительная обработка полевых материалов будет осуществляться с помощью программы «Oasis montaj», по составленным картам магнитного поля будет уточнено местоположение тектонических нарушений и детализирована структурно-тектоническая схема участков работ.

Границы участков работ, густота сети магниторазведочных работ будет уточняться в зависимости от результатов выполнения предыдущих поисковых работ. Планируемый объем магниторазведочных работ составит 146.3 кв.км.

#### **4.2.7 Наземные электроразведочные работы**

Настоящим планом разведки для получения информации о положении и глубине залегания рудной зоны, оконтуривания её по простиранию, прослеживания распространения рудной зоны на глубину предусматривается проведение электроразведочных работ различными методами в зависимости от характера решаемых задач.

Электроразведка будет выполняться по заранее разбитым профилям в пределах исследуемых детальных участков. По итогам работ будут построены достоверные геоэлектрические разрезы на глубину до 500 метров с выделением аномалиеобразующих объектов мощностью 20 метров и более.

Профиля будут закладываться по результатам предварительной геолого-геофизической интерпретации предшествующих работ (магниторазведка, геологические маршруты, топосъемка и т.п.) в местах оптимальных для производства электроразведочных работ. Расстояние между профилями предварительно принимается равным 200 м, со сгущением в отдельных

случаях до 100 м. Решение о сгущении профилей будет приниматься после предварительной обработки геофизических данных.

По всем профилям будут отстроены геоэлектрические разрезы по трем параметрам – поляризуемости, сопротивлению и металлфактору (условная единица,  $MФ = h_k / r_k * 100\%$ ).

По результатам работ будет выполнено выделение и оконтуривание в исследуемых разрезах зон повышенной поляризуемости, связанных предположительно с комплексной сульфидной минерализацией, изучение глубинных геоэлектрических разрезов, прослеживание аномальных зон по конкретным горизонтам глубин и перспективная оценка распространения аномалий на глубину.

Предварительный объем работ составит порядка 120 п.км (40 профилей) и будет уточняться в процессе проведения геологоразведочных работ.

#### 4.2.8 Гравиметрические работы

Гравиметрическая съемка на участке работ будет проводиться в соответствии с требованиями технической инструкции по проведению гравиметрических съемок

В настоящее время гравиразведка применяется при решении различных геологических задач: изучении глубинного строения земной коры, региональных исследованиях, геологическом картировании, поиске и разведке месторождений полезных ископаемых.

Установлена корреляция аномалий Буге с глубиной залегания границы Мохо, получены эмпирические зависимости, позволяющие оценить изменения плотности горных пород.

На лицензионной площади планируется проведение поисково-детальных работ масштаба 1:5 000 с целью поиска и изучения локальных структур (антиклинальных складок, куполов, депрессий) и крупных месторождений.

Целью детальной гравиметрической съемки является поиск аномалий тяжести, связанных рудными месторождениями, исследование локальных структур и рудных тел с возможным подсчетом запасов полезных ископаемых.

Съемка обеспечит построение карт с сечением в 0,5–0,25 мгал. Густота сети наблюдений, расстоянием между профилями и между пикетами, будет определяться ранее выполненными геофизическими работами (ДЗЗ, магниторазведка) Расстояние между профилями будет закладываться от размеров поисковых объектов.

Выбор сети наблюдений будет осуществляться от мелкомасштабной к крупномасштабной съемке исходя из поставленной геологической задачи. Направление профилей выбирается в крест предполагаемого простирания горных пород и геологических структур. Расстояние между профилями наблюдений планируется 25 метров, число пунктов на квадратный километр

до 500 пунктов. Необходимо учитывать, что ширина аномалии на 10–20% превышает ширину объекта, поэтому более точный выбор сети наблюдений производится по результатам решения прямой задачи гравиразведки с учетом чувствительности прибора и погрешности.

При проведении гравиразведки на лицензионной площади планируется использование гравиметров марок Scintrex CG3, CG5, CG6 (производства Канада) с чувствительным элементом в виде вертикальной кварцевой пружины с автоматической системой компенсации и цифровой регистрацией полученных данных.

Гравиметрические работы будут выполняться в первый и второй год работ.

Результаты гравиметрической съемки будут интерпретированы с учетом анализа и сравнении всех полученных в ходе проведения работ геолого-геофизических данных по изучаемой лицензионной площади. В результате интерпретации будут составлены схематические карты и разрезы для дальнейшей постановки буровых работ (количества и специализацию буровых скважин). Планируемый объем проведения гравиметрических работ 146.3 кв.км.

#### **4.2.9 Буровые работы**

Основным видом геологоразведочных работ являются буровые работы.

Целевым назначением буровых работ является изучение рудных зон на лицензионной площади на глубину для оценки их морфологии, мощности, качественных и количественных показателей руд.

Буровые работы будут выполняться в последнюю очередь после получения результатов топографических, геолого-съёмочных, геохимических и геофизических работ.

Они будут проводиться в течение второго года и последующих лет тремя методами.

**Поисково-картировочное бурение (КГК-100)** – планируется для уточнения геологического строения фундамента на участках развития чехла рыхлых отложений, оно будет направлено на детализацию ранее выявленных и обнаружения новых первичных ореолов рассеяния металлов: золота, меди и других элементов, т.е. будут проведены глубинные литогеохимические поиски. Скважины будут расположены на выбранных площадях по размеченной сети 400 x100 или 200x100м, со сгущением профилей и шага бурения на их отдельных участках.

Данный вид бурения будет осуществляться высокопроизводительным самоходным буровым комплексом УРБ-2-2А, или КГК-100, с гидротранспортом керна. Используются твердосплавные коронки  $d=76$  мм. Углубка скважин в коренные породы - от 2 до 4 м. Планируется пробурить 100 скважин КГК во второй год работ, объемом 2 000 пог.м, глубины от 5 до 25м, средняя глубина 20 м.

Полученные данные будут способствовать более целенаправленному заложению поисково-разведочных скважин.

**Бурение скважин RC** (пневмоударное бурение с обратной циркуляцией воздуха, reverse circulation) предусмотрено в течение второго и последующих лет разведки. Этот вид бурения дешевле колонкового при достаточной информативности.

Предварительный объем RC бурения составляет 45 000 п.м. Глубины RC скважин также будут варьироваться в зависимости от литологического разреза и результатов предыдущих скважин.

**Бурение колонковых разведочных скважин, гидрогеологических и геотехнических скважин** в первые годы разведки не планируется. Они будут буриться в дальнейшем в случае обнаружения промышленно интересных объектов.

Предварительный объем колонкового бурения составит порядка **45 000 погонных метров** на весь этап разведки. Места заложения и глубины скважин будут определяться после получения результатов предыдущих этапов разведочных работ (геохимические работы, электроразведка, магниторазведка и др).

Глубины поисковых скважин и места их заложения могут варьировать в зависимости от конкретной геологической обстановки, полученной предыдущими выработками.

Все буровые работы планируется выполнить в нескольких этапах. На первом этапе во второй год разведки планируется бурение 5000 погонных метров и на третий год разведки 10 000 погонных метров (всего 15 000 погонных метров).

На втором этапе в три последующих года разведки планируется бурение по 10 000 погонных метров ежегодно (всего 30 000 погонных метров).

Буровые работы будут производиться современными буровыми установками с использованием двойного колонкового снаряда «Boart Longyear» со съемным кернаприемником. Снаряд «Boart Longyear» способен обеспечить высокий выход керна. Плановый выход керна принимается по безрудным породам – 90%, а по рудным телам – 95%. Контроль за выходом керна будет осуществляться линейным способом, в зонах трещиноватых и раздробленных пород – весовым способом. В породах с повышенной трещиноватостью бурение будет производиться укороченными рейсами.

Скважины будут буриться ориентированными, исходя из поставленной задачи, с возможностью частичного отбора керна.

Керн будет укладываться в кернавые ящики, соответствующие его диаметру, маркироваться и снабжаться этикетками. Контроль за укладкой керна будет осуществляться буровым мастером и геологом.

Основным диаметром бурения будет HQ (диаметр бурения 89 мм, диаметр керна 63.5 мм).

Если рудная зона имеет крутое падение, скважины будут буриться наклонными, под углами 60-80°

Проведение буровых работ планируется круглогодично.

Промывка скважин в процессе бурения будет осуществляться технической водой (за исключением бурения по рыхлым отложениям, в зонах дробления и повышенной трещиноватости), которая по мере необходимости будет завозиться к буровым установкам автоцистерной. В сложных геологических условиях будут применяться глинистые или полимерные растворы, изготовленные на основе гидролизованного полиакриламида (РНРА) и других реагентов. Данные растворы обеспечивают устойчивость стенок скважины и уменьшают разрушение и размывание керна. Изготовление раствора будет осуществляться в миксере непосредственно на буровой.

Под обустройство буровых площадок предусматривается выемка и перемещение грунта объемом до 70 куб.метров ежегодно. Всего на весь период разведки порядка 315 кубических метров.

Работы будут производиться круглосуточно, с продолжительностью рабочей смены 12 часов. Смена вахт будет осуществляться через 15 дней. Грузы и персонал будут завозиться собственным транспортом подрядчика от его базы до участка работ и обратно.

Руководство буровыми бригадами будет осуществляться буровыми мастерами. Организацию работ по материально-техническому снабжению осуществляет технический руководитель буровых работ.

Перевозка буровых агрегатов и монтажно-демонтажные работы выполняются силами буровой бригады под руководством бурового мастера.

Для снабжения технической водой буровых агрегатов будут использоваться автоцистерны на базе автомобиля повышенной проходимости ЗИЛ-131 (или его аналоги).

По завершению бурения скважин предусматривается проведение ликвидационного тампонажа скважин для изоляции водоносных пластов и интервалов полезного ископаемого, в дальнейшем подлежащих разработке, от поступления в них воды по скважине и трещинам, при извлечении обсадных труб и ликвидации скважины.

Буровые работы будут выполняются специализированной подрядной организацией, имеющей квалифицированный персонал, необходимые технические средства и оборудование для выполнения буровых работ.

**Геофизические исследования в скважинах.** С целью определения пространственного положения скважин и контроля буровых работ будет выполнена инклинометрия скважин (ИК).

Инклинометрия будет выполняться магнитным инклинометром с шагом 20м. Общий объем инклинометрий – 45 000 пог.м;

#### 4.2.10 Опробование и обработка проб

С целью изучения качественных характеристик разведываемого оруденения, его химического и минералогического состава, полезных и вредных примесей в рудах, вещественного состава и технологических свойств, проектом предусматривается несколько видов опробования:

- керновое – 22500 проб;
- керновые пробы КГК – 100 проб;
- пробы из скважин РС – 45000 проб;
- штуфное опробование – 1000 проб;
- технологические пробы – 1 проба;
- образцы для определения объемной массы.
- образцы для определения геохронологического возраста.

##### *Керновое опробование*

Материал всех буровых скважин будет опробоваться для определения содержаний полезных компонентов во вскрываемых породах. Интервал опробования определяется геологом в процессе геологической документации. В среднем длина проб будет составлять 1-2м, при необходимости выделения отдельного интервала длина пробы может быть увеличена или уменьшена.

Полученный керн картировочных скважин будет вывозиться с участка в г.Балхаш в ящиках; шламовый материал из скважин РС и керн из скважин КГК– в плотных мешках.

При керновом опробовании разведочных скважин в пробу будет отбираться половинка керна, для чего керн будет распиливаться пополам вдоль длиной оси керна с использованием камнерезных станков с соблюдением всех правил техники безопасности.

Линия, по которой должен распиливаться керн, будет размечаться геологом. Основное назначение этой линии – обеспечить максимальную схожесть половинок керна в отношении минерализации. В случае отсутствия линии распиловки на керне распиловка не проводится, и керн возвращается геологу.

После распиловки керна одна его половинка укладывается обратно в ящик, строго на свое место, а вторая половинка керна разбивается геологическим молотком на части, размером менее 10 см, собирается и упаковывается в пробный мешок из плотной ткани. На самом мешке пишется номер пробы, а внутрь мешка помещается этикетка пробы в zip-пакете, во избежание ее намокания и механического повреждения. После этого мешок с пробой взвешивается.

С целью контроля отбора проб и изучения естественной изменчивости минерализации одновременно с отбором основных керновых проб будут отбираться полевые дубликаты керновых проб (вторые половинки керна). Для этого в контрольную пробу отбирается вторая половинка керновой пробы, которая маркируется следующим номером за основной пробой.

Отбор полевых дубликатов керновых проб рекомендуется производить по рудной зоне, максимально разряжая отбор дубликатов по зонам без видимой минерализации и сгущая интервал опробования по видимой рудной зоне. Общий объем контрольных дубликатов керновых проб должен составлять не менее 5 % от общего количества рядовых керновых проб.

Также для контроля заражения проб на этапе пробоподготовки будут применяться холостые пробы – «бланки», которые заведомо не имеют значимых содержаний металлов. Данные пробы будут помещаться в перечень проб после рудных проб. Объем таких проб будет составлять 5% от общего количества керновых проб.

Также для оценки точности методов и выявить любые систематические ошибки будут добавляться стандартные пробы - сертифицированные эталонные материалы. Объем таких проб будет составлять 5% от общего количества керновых проб.

При отправке проб в лабораторию для дробления основная керновая проба и её дубликат помещаются рядом в перечне проб заказа и не должны отличаться друг от друга маркировкой, т.е. должна выдерживаться сквозная нумерация.

Общее количество керновых проб составит – 22500 проб при средней длине 2м.

По картировочным скважинам КГК будет производиться опробование 2-4м коренных пород без опробования осадочного чехла. Общее количество КГК проб составит – 100 проб.

В скважинах РС - отбор проб из дробленого до 1-2 см шлама при средней длине пробы – 1м. Общее количество проб составит – 45000 проб.

#### *Штуфное опробование*

Штуфные (сколковые) пробы будут отбираться в процессе выполнения геологических маршрутов из обнажений и старых выработок.

Всего планируется отобрать порядка 1000 штуфных проб.

#### *Образцы для определения объемной массы*

Образцы будут отбираться из керна скважин.

Испытания на определение объемного веса различных горных пород являются важной частью при оценке минеральных ресурсов.

В процессе документации керна скважин из каждой литологической разности или каждые 10 м отбирают кусок керна длиной 10 см для проведения испытаний по определению объемного веса. По возможности пробы должны отбираться из тех же интервалов, что и аналитические пробы, для исключения систематической погрешности – т.е. каждый раз используются первые 15-20 см аналитической пробы. Однако, при этом необходимо соблюсти баланс между представительностью пробы по ее местоположению и представительностью пробы по качеству и состоянию керна-материала. Качество пробы имеет преимущество перед ее положением. Необходимо постоянно контролировать количество измерений объемного

веса для каждой литологической разности, чтобы обеспечить равномерный отбор проб по всем породам. Пробе, выбранной для определения объемного веса, присваивают тот же номер, что и интервалу опробования для анализов, указанному на ящике с керном.

Данные вид определения объёмного веса будет производится непосредственно в одно время с документацией керна. Необходимо взвесить образец 10 см в естественном состоянии (на воздухе), а также в воде, затем записать данные в электронный журнал опробования. После чего объёмный вес высчитывается по формуле:

$$D = m_{\text{air}} / (m_{\text{air}} - m_{\text{water}}),$$

где D-объёмный вес,

$m_{\text{air}}$  - вес на воздухе,

$m_{\text{water}}$  - вес в воде.

#### *Технологическое опробование*

Технологическая проба будет отобрана для исследования вещественного состава руд, их технологических свойств и определения метода их обогащения. При поисковых работах отбираются минералоготехнологические и малые технологические пробы.

Планируется отбор одной технологической пробы из сульфидных руд.

Отбор сульфидных руд будет выполнен из вторых половинок керновых проб.

По отобранной пробе будет выполнено изучение вещественного состава руд и их технологических свойств. По результатам работ планируется получить общее понимание о возможных методах и способах обогащения руд, а также о содержаниях полезных компонентов, которые будут извлекаться в товарный продукт.

#### *Опробование для определения геохронологического возраста.*

Породы по основным вмещающим породам будут отобраны на определение возраста методом радиоизотопного датирования.

*Обработка проб* будет производиться механическим способом в дробильном цехе аналитической лаборатории. Планом разведки принимается многостадийная схема обработки проб и пробоподготовки. Окончательная схема обработки проб будет сформирована исходя из выбора аналитической лаборатории, проводящей исследования, и имеющегося в ней оборудования.

На рисунках 5 и 6 показаны схемы обработки штучных и керновых проб.

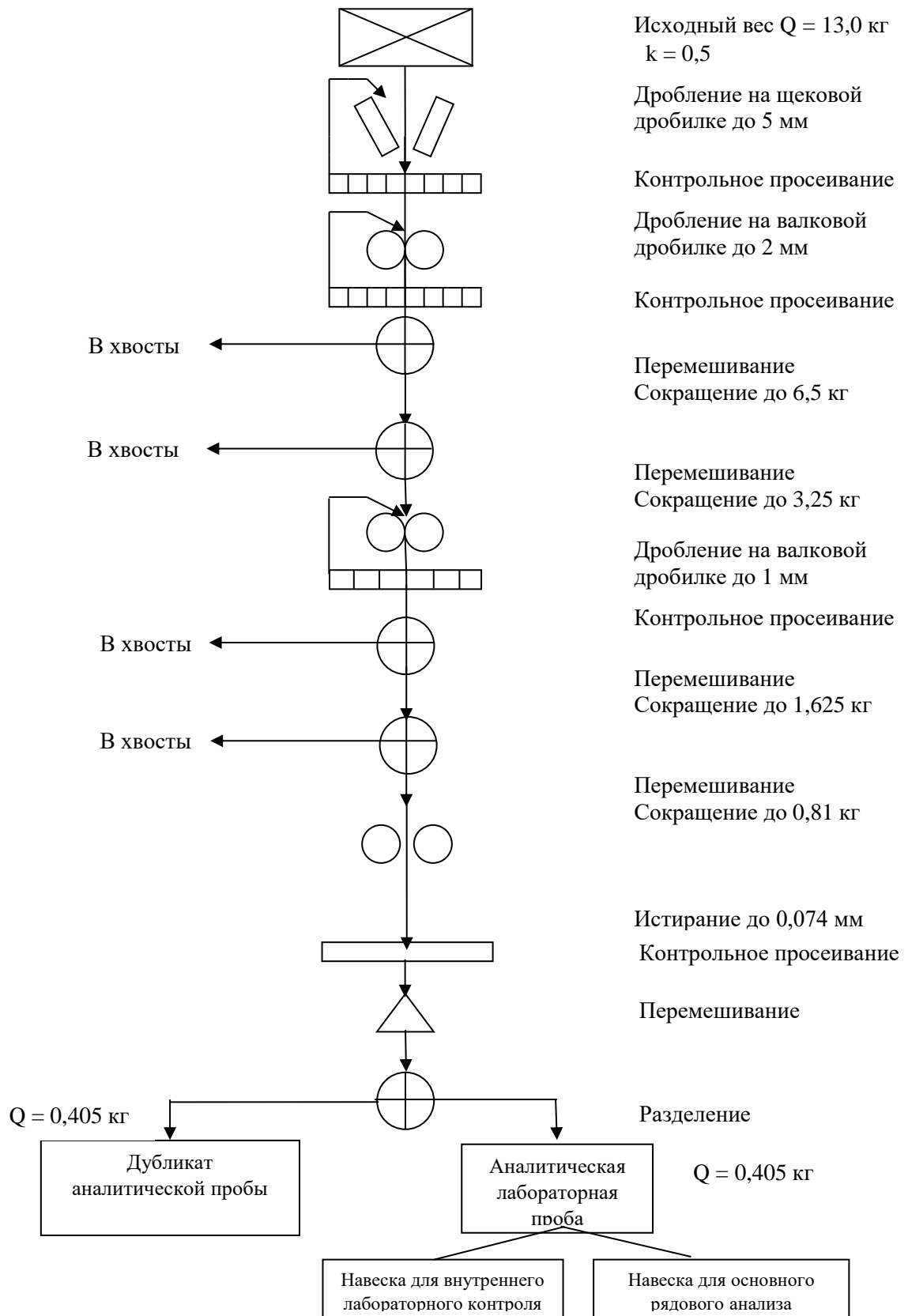


Рисунок 5. Схема обработки штучных проб

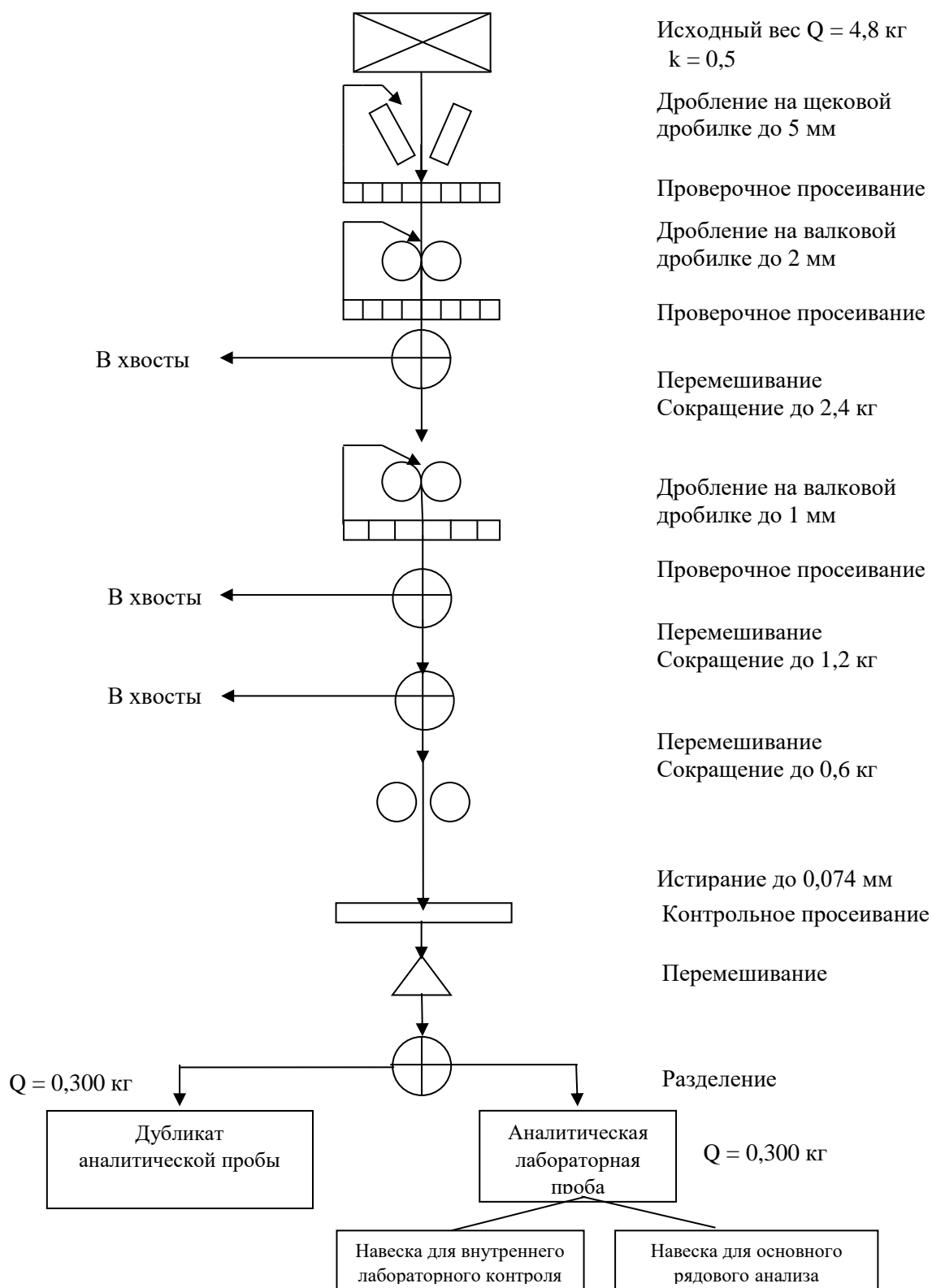


Рисунок 6. Схема обработки керновых проб

#### **4.2.11 Лабораторные-аналитические исследования**

Современным критерием оценки качества аналитической лаборатории является ее аккредитация по Международным Стандартам Качества ISP/IEC 17025:2005, ISO 9001:2001 и ISO 9001:2008, наличие которых является гарантом качественного исполнения всех этапов аналитических исследований, начиная от поступления проб в лабораторию, их документации, пробоподготовки, собственно анализов и представления результатов, исключая при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п.

Все пробы для анализов будут направляться в казахстанскую лабораторию ALS Limited, в г.Караганда, которая является сертифицированной и международно аккредитованной.

Предусмотрена закладка контрольных проб, стандартов и бланков для контроля качества лабораторных работ и опробования.

В целом лабораторные работы будут в себя включать:

- обработку проб;
- аналитические исследования;
- технологические исследования.

Все аналитические исследования будут выполняться в аттестованных аналитических лабораториях.

В каждом плане на разведку должен быть обоснован выбор анализируемых элементов. При разведке ранее изучаемых месторождений должна соблюдаться преемственность исторических аналитических данных, в частности, в обязательном порядке должны изучаться элементы и их соединения, по которым ранее оценивались запасы и рекомендованы к дальнейшему изучению.

Технологические исследования будут выполняться в аккредитованной лаборатории.

Для контроля качества аналитических исследований и оценки их достоверности настоящим проектом разведки предусматривается проведение контроля в соответствии с требованиями международных стандартов QA/QC.

На основании результатов выполненного контроля будет сделан вывод о качестве выполненных анализов по точности и воспроизводимости.

Кроме того, в документаторской компаний будет проводиться полевое определение в пробах содержаний 24 элементов: меди, молибдена и других попутных компонентов, с помощью прибора NITON. Применение рентгено-флуорес-центного спектрометра – портативного геологического экспресс-анализатора ThermoScientific NITON XL 5t, позволяет менее чем через сутки после доставки керна и проб в цех, определять с большой точностью содержание рудных и легких (породообразующих) элементов. Применение экспресс-анализатора позволит геологам более оперативно решать поисково-разведочные задачи.

Планом разведки предусматривается проведение следующих видов анализов и исследований:

- ICP анализ ME-MS61r (4A multi-element ICP-MS+REE) и атомно-абсорбционный анализ Au-AA24 – 76000 проб.

#### **4.2.12 Камеральные работы**

Камеральные работы входят в комплекс геологоразведочных работ и проводятся как во время полевых работ, так и после их завершения. По целям, задачам и последовательности выполнения камеральные работы подразделяются на:

- текущие камеральные работы;
- окончательные камеральные работы.

Текущая камеральная обработка выполняется как в поле, так и в камеральных условиях и включает регулярное более полное документальное обеспечение топографо-геодезических, геологических, буровых, геофизических и других работ, анализ данных для определения направлений дальнейших работ. Она состоит из следующих основных видов работ:

- оперативная выноска на планы и разрезы полученной геологической, геофизической и прочей информации;
- составление геологических колонок, паспортов скважин, разрезов по скважинам;
- ведение журналов опробования, образцов, каталогов выработок;
- составление рабочих геологических разрезов, планов, проекций рудных тел с отображением на них геолого-структурных данных;
- получение и оперативная обработка аналитических данных с выноской их результатов на разрезы, проекции, планы;
- составление информационных записок, актов выполненных работ и т.д.;
- формирование электронной базы данных.

На основании материалов текущей камеральной обработки оперативно уточняются и корректируются проектные решения, направления и планы дальнейшего проведения геологоразведочных работ.

Текущая камеральная обработка выполняется, практически, в течение всего времени производства геологоразведочных работ.

Весь объем текущих камеральных работ будет выполнен силами геологического отдела недропользователя или подрядчика.

Окончательная камеральная обработка проводится после завершения всех полевых, аналитических и вышеуказанных камеральных работ по проекту на объекте изучения. Заключается она в полной корректировке и составлении отчётных геологических карт площади и детальных участков, планов и разрезов с результатами опробования, проекций рудных тел, геологических разрезов, и других графических приложений, составлении технико-экономических расчетов и др.

Окончательная камеральная обработка выполняется в соответствии с действующими инструкциями и нормативными актами, и включает в себя следующие основные этапы работ:

- составление комплекта графических приложений;
- составление общей части текста отчета по стандартам KAZRC ;
- камеральные работы по обработке результатов опробования;
- компьютерная обработка геологической информации и формирование окончательной электронной базы данных;
- оценка минеральных ресурсов по стандартам KAZRC.

На основании сводного обобщения и анализа материалов окончательной камеральной обработки, составляется отчет по итогам разведочных работ со всеми необходимыми текстовыми и графическими приложениями, систематизацией всей информации, увязки новых данных с результатами работ прошлых лет с оценкой запасов, ресурсов и подготовкой ТЭС по направлению дальнейших работ и утверждением отчета по стандартам KAZRC в заинтересованных организациях.

## Сводная таблица объемов геологоразведочных работ

Таблица 2

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Всего за период разведки	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.	2029г.	2030г.
			Физический объем	Физический объем	Физический объем	Физический объем	Физический объем	Физический объем	
1	Проектирование и подготовительный период	план		1					
2	Дистанционное зондирование земли(спутник WorldView-3)	кв.км		146.3					
3	Поисковые (геологические) маршруты	пог.км	200	100	100				
4	Топографические работы	кв.км	146.3	146.3					
5	Литогеохимические работы	проб		500					
6	Геофизические работы								
6.1	Электроразведка	пог.км	120	60	60				
6.2	Аэромагнитная съемка	кв.км	146.3	146.3					
6.3	Гравиметрические работы	пог.км	120	120					
6.4	Обработка геофизических данных	тыс.тг							
7	Буровые работы								
7.1	Бурение колонковых скважин	пог.м	45000		5000	10000	10000	10000	10000
7.2	Бурение пневмоударных скважин RC	пог.м	45000		5000	10000	10000	10000	10000
7.3	Поисково-картировочное бурение КГК	пог.м	2000		2000				
7.4	Обустройство буровых площадок	куб.м	315		35	70	70	70	70
7.5	Геологическое сопровождение буровых работ	пог.м	92000		12000	20000	20000	20000	20000

8	Отбор и обработка проб								
8.1	Отбор штучных проб	проб	1000	700	300				
8.2	Отбор и обработка керновых проб	проб	22500		2500	5000	5000	5000	5000
8.3	Отбор и обработка проб из скважин RC	проб	45000		5000	10000	10000	10000	10000
8.4	Отбор и обработка проб из скважин КГК	проб	100		100				
8.5	Обработка литогеохимических проб	проб	500	500					
9	Лабораторные работы								
9.1	ICP анализ ME-MS61r (4A multi-element ICP-MS + REE)+5% контроль	анализ	76000	1300	8700	16500	16500	16500	16500
9.2	Атомно-абсорбционный анализ Au-AA24, включая 5% контроль	анализ	76000	1300	8700	16500	16500	16500	16500
9.3	Технологические исследования	анализ	1			1			1
10	Камеральные работы	отчет	6	1	1	1	1	1	1
11	Написание окончательного отчета с оценкой ресурсов(KAZRC)	отчет	1						1

## 5. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Выполнение работ будет реализовываться в строгом соответствии с требованиями:

- Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» № 188-V ЗРК от 11 апреля 2014 года (Астана, Акорда);
  - Кодекса «О недрах и недропользовании» РК от 27.12.2017г.;
  - Закона РК «О безопасности машин и оборудования» № 305 от 21.07.2007 г.;
  - «ПОПБ для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 342;
  - «Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», утвержденных совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 ноября 2015 года № 1072 и Министра энергетики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 675;
  - «Правил идентификации опасных производственных объектов», утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 353;
  - «Правил определения общего уровня опасности опасного производственного объекта», утвержденных Приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 300 (зарегистрированы в Министерстве юстиции Республики Казахстан 12 февраля 2015 года № 10242);
  - Санитарных правил: «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан № 23852 от 4 августа 2021 г.;
  - «Правил пожарной безопасности», утвержденных Приказом Министра по ЧС Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 26867;
  - СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
  - Правил устройства электроустановок, утвержденных Приказом Министра энергетики Республики Казахстан № 230 от 20 марта 2015 г.
- Безопасность ведения работ обеспечивается посредством:
- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
  - допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
  - государственного контроля, а также производственного контроля в области промышленной безопасности.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

### **5.1 Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности**

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду. Данный контроль выполняется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт содержит права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

При проведении геологоразведочных работ разрабатывается положение о производственном контроле.

Положение должно включать полномочия лиц, осуществляющих контроль за реализацией требований норм промышленной безопасности. Закрепление функций и полномочий лиц, осуществляющих производственный контроль, оформляется приказом по организации.

Предусматривается три уровня по контролю. На первом уровне непосредственный исполнитель работ (руководитель рабочего звена, бригадир, машинист, водитель транспортного средства и др.) после получения наряд-задания с указанием места и состава работ перед началом смены лично проверяет состояние техники безопасности на рабочем месте, техническое состояние транспортного средства, наличие и исправность оборудования и инструмента, предохранительных устройств и ограждений, средств индивидуальной защиты, знакомится с записями в журнале сдачи и приемки смены, принимает меры по устранению обнаруженных нарушений правил техники безопасности.

В случае невозможности устранения нарушений, угрожающих жизни и здоровью рабочих своими силами, исполнитель приостанавливает работу и немедленно сообщает об этом непосредственному руководителю работ, а также сообщает ему и лицу технического надзора обо всех несчастных случаях, авариях и неполадках в работе оборудования. Лично информирует принимающего смену и непосредственно руководителя работ о состоянии охраны труда и техники безопасности на рабочем месте.

На втором уровне руководитель (начальник участка, буровой мастер, механик) осматривает все рабочие места. В случае выявления нарушений, угрожающих жизни и здоровью работающих, работы немедленно приостанавливаются и принимаются меры по устранению нарушений. В процессе осмотра проверяется исполнение мероприятий по результатам предыдущих осмотров, мероприятий по предписаниям контролирующих органов, распоряжениям вышестоящих руководителей и т.д. На основании результатов осмотра руководитель работ принимает соответствующие меры по устранению нарушений, знакомит рабочих с содержанием приказов, распоряжений и указаний вышестоящих руководителей.

На третьем уровне главные специалисты (главный инженер, зам. главного инженера по охране труда, главный механик) не реже одного раза в месяц лично проверяют состояние охраны труда и техники безопасности, безопасности движения и промсанитарии на участках работ. О результатах проверки делается запись в журнале проверки состояния техники безопасности на объектах. Результаты проверок рассматриваются один раз в месяц на Совете по технике безопасности при главном инженере предприятия. Рассматриваются мероприятия по улучшению условий и повышению безопасности труда, которые вводятся, в случае необходимости, приказами по предприятию.

С целью уменьшения риска аварий предусматриваются следующие мероприятия:

- обучение персонала безопасным приемам труда;
- ежеквартальный инструктаж персонала по профессиям;
- ежегодное обучение персонала на курсах переподготовки;
- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения;
- производство горных и буровых работ в строгом соответствии с техническими решениями проекта.

### **Система контроля за безопасностью на объекте**

Таблица 3

№ п/п	Наименование служб	Количество	Численность (человек)
1	Технический надзор	1	2
2	Техники безопасности	1	1
3	Противоаварийные силы	1	5
4	Противопожарная	1	нет

## Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ

Таблица 4

№ п/п	Наименование мероприятий	Периодичность выполнения	Ответственный
1	2	3	4
1	Провести предварительный осмотр местности на участке работ.	до начала работ	Комиссия
2	Проверка наличия у работников документов на право ведения работ, управления машинами механизмами	до начала работ	Зам. технического директора по ТБ
3	Проведение медицинского осмотра работников на профессиональную пригодность на выполнение работ	до начала работ	
4	Проведение обучения персонала правилам техники с отрывом от производства (5 дней – 40 часов) с выдачей инструкции по технике безопасности	до начала работ	Зам. технического директора по ТБ
5	Проверка знаний техники безопасности со сдачей экзаменов по разработанным и утвержденным экзаменационным билетам	до начала работ	Зам. технического директора по ТБ
6	Повторный инструктаж рабочих по технике безопасности и правилам эксплуатации оборудования	один раз в три месяца	Нач. участка, Зам. технического директора по ТБ
7	Обеспечение спец. одеждой и защитными средствами против кровососущих насекомых	до начала работ	Нач. участка, Зам. технического директора по ТБ
8	Обеспечение нормативными документами по охране труда и технике безопасности обязательными для исполнения	до начала работ	Нач. участка
9	Обеспечение устойчивой связью с базой предприятия	постоянно	Нач. участка,
10	Обеспечение участка работ душевой и раздевалкой для спец. одежды и обуви.	постоянно	Нач. участка
11	Строительство туалета	до начала работ	Нач. участка
12	Обеспечение помещением для отдыха и приема пищи	постоянно	Нач. участка
13	Обеспечение организации горячего питания на участке работ	постоянно	Нач. участка
14	Обеспечение питьевой водой	постоянно	Нач. участка
15	Установка контейнера для сбора ТБО и периодическая их очистка постоянно	постоянно	Нач. участка
16	Все объекты обеспечить первичными средствами пожаротушения.	постоянно	Нач. участка
17	Обеспечить всех работников инструкциями по технике безопасности по профессиям.	постоянно	Зам. технического директора по ТБ
18	Оказывать постоянное содействие лечебным учреждениям в проведении оздоровительных мероприятий.	постоянно	Зам. технического директора по ТБ

№ п/п	Наименование мероприятий	Периодичность выполнения	Ответственный
1	2	3	4
19	Проводить воспитательную работу среди работников по укреплению трудовой и производственной дисциплины, информировать всех работников участка о случаях производственного травматизма.	постоянно	Зам. технического директора по ТБ

### Мероприятия по повышению промышленной безопасности

Таблица 5

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	Модернизация геологоразведочного оборудования	по графику	снижение риска травматизма при ведении горных работ
2	Монтаж и ремонт оборудования	по графику ППР	увеличение надежности работы оборудования
3	Модернизация системы оповещения. Оборудование геологоразведочной техники сотовой связью.	2025 г.	повышение надежности оповещения при авариях
4	Обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения	в соответствии с нормами эксплуатации средств индивидуальной защиты	повышение надежности защиты персонала

### 5.2 Мероприятия по технике безопасности и охране труда

Специфика проведения геологоразведочных работ, наличие особых условий, определяют организацию работ и мероприятия по технике безопасности охране труда и промсанитарии на участке работ.

Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда, работающих производится выделением групп производственных процессов. Мероприятия по охране труда и промсанитарии осуществляются согласно действующим нормам и правилам, с применением функциональной окраски систем сигнальных цветов и знаков безопасности.

При поступлении на работу, в обязательном порядке, проводится обучение и проверка знаний техники безопасности всех работников. Лица, поступившие на геологоразведочные работы, проходят с отрывом от производства, обучение по промышленной безопасности по программам 40 и 10 часов. Они должны быть обучены безопасным методам ведения работ, правилам оказания первой медицинской помощи и сдать экзамены комиссии под председательством главного инженера предприятия.

Все лица после предварительного обучения допускаются к выполнению работ только после прохождения инструктажа на рабочем месте.

К техническому руководству геологоразведочными работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее

горнотехническое образование с правом ответственного ведения горных работ и сдавшие экзамен на знание ПБ.

Полевой этап будет проводиться сезонно, в теплое время года (апрель-октябрь). Проживание сотрудников предусматривается в съемном жилье ближайшего поселка.

Для приема пищи на участке работ будет установлен бытовой вагон, оборудованный буфетом. Горячие обеды для полевых работников будут доставляться из ближайшего поселка.

В качестве источника питьевого водоснабжения будет использоваться бутилированная вода. Для нужд персонала в полевом лагере предполагается использовать биотуалеты, с последующим вывозом стоков на очистные сооружения специальной организацией.

Эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется автомобильным транспортом, согласно плана, утвержденного руководителем предприятия.

Рабочие, выполняющие работы повышенной опасности, включая управление технологическим оборудованием (перечень профессий устанавливает руководитель организации), перед началом смены, а в отдельных случаях и по ее окончании, должны проходить обязательный медицинский контроль на предмет алкогольного и наркотического опьянения.

### **5.2.1 Общие положения по работе с персоналом**

Все, вновь принимаемые на работу инженерно-технические работники, технический персонал и рабочие, проходят обязательный медицинский осмотр.

Повторный медицинский осмотр будет проводиться один раз в год.

Допуск к работе вновь принятых и переведенных на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы.

Обучение рабочих ведущих профессий, их переподготовка будут производиться в аттестованных организациях. Рабочие бригады, в которых предусматривается совмещение производственных профессий, должны быть обучены всем видам работ, предусмотренных организацией труда в этих бригадах.

Рабочие и ИТР в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, снаряжением и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, защитными очками, рукавицами, ботинками, перчатками, респираторами, соответственно профессии и условиям работ.

На рабочих местах и механизмах должны быть вывешены предупредительные надписи и знаки безопасности.

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять возможные меры к ее устранению, при невозможности – остановить работы, вывести людей в безопасное место и сообщить старшему по должности.

При выполнении задания группой в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное ведение работ, что фиксируется записью в журнале раскомандировки. Его распоряжения обязательны для всех членов группы.

Старший в смене при сдаче смены обязан непосредственно на рабочем месте предупредить принимающего смену, и записать в журнал сдачи-приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования, инструмента и т. п. Принимающий смену должен принять меры к их устранению.

Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

Запрещается при работе с оборудованием, смонтированным на транспортных средствах, во время перерывов располагаться под транспортными средствами, в траве, кустарнике и др. не просматриваемых местах.

Запрещается прием на работу лиц моложе 16 лет.

При приеме на работу с рабочими и ИТР проводится вводный инструктаж по ТБ.

При проведении новых видов работ, внедрении новых технологических процессов, оборудования, машин и механизмов; при наличии в организации несчастных случаев или аварий, в случае обнаружения нарушений ТБ с работниками должен быть проведен дополнительный инструктаж

### **5.2.2 Полевые геологоразведочные работы**

Все геологоразведочные работы производятся по утвержденным проектам.

Все объекты геологоразведочных работ обеспечиваются круглосуточной системой связи с офисом предприятия.

Работники и специалисты обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты соответственно условиям работ.

В геологических организациях устанавливается порядок доставки пострадавших и заболевших с участков полевых работ в ближайшее лечебное учреждение.

Расследование аварии, несчастного случая, произошедшего вследствие аварии на опасном производственном объекте, проводится комиссией под председательством представителя уполномоченного органа или его территориального подразделения. В состав комиссии по расследованию аварии и несчастного случая, произошедшего вследствие аварии на опасном производственном объекте, включаются руководитель организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, представитель местного исполнительного органа и представитель профессиональной аварийно-спасательной службы или формирования. Расследование аварии и составление документов проводится в соответствии с законодательными и нормативными актами.

Работники полевых подразделений обучаются приемам, связанным со спецификой полевых работ в данном районе, методам оказания первой помощи при несчастных случаях и заболеваниях, мерам предосторожности от ядовитой флоры и фауны, способам ориентирования на местности и подачи сигналов безопасности.

*Эксплуатация оборудования, аппаратуры и инструмента.* Оборудование, инструмент и аппаратура эксплуатируются в соответствии с нормативной технической документацией изготовителя.

Управление буровыми станками, подъемными механизмами, горнопроходческим оборудованием, геофизической и лабораторной аппаратурой, обслуживание двигателей, компрессоров, электроустановок, сварочного и другого оборудования производится лицами, имеющими удостоверение, дающее право на производство этих работ.

Организации, эксплуатирующие оборудование, механизмы, аппаратуру и контрольно-измерительные приборы (далее – КИП), имеют паспорта, в которые вносятся данные об их эксплуатации и ремонте.

Контрольно-измерительные приборы, установленные на оборудовании, должны иметь пломбу или клеймо поверки.

Приборы поверяются в сроки, предусмотренные паспортом и каждый раз, когда возникает сомнение в правильности показаний.

Манометры, индикаторы массы и другие контрольно-измерительные приборы устанавливаются так, чтобы их показания были отчетливо видны обслуживающему персоналу.

На шкале манометра наносится метка, соответствующая максимальному рабочему давлению.

За состоянием оборудования устанавливается постоянный контроль, периодичность контроля и лица, осуществляющие контроль, устанавливаются положением о производственном контроле.

Перед пуском механизмов, включением аппаратуры, приборов убедиться в их исправности и в отсутствии людей в опасной зоне, дать предупредительный сигнал. Все работники обязаны знать значение установленных сигналов.

При осмотре и текущем ремонте механизмов их приводы выключены, приняты меры, препятствующие их ошибочному или самопроизвольному включению, а у пусковых устройств выставлены или вывешены предупредительные плакаты «Не включать – работают люди».

Не допускается:

1) эксплуатировать оборудование, механизмы, аппаратуру и инструмент при нагрузках (давлении, силе тока, напряжении и прочее), превышающих допустимые нормы по паспорту;

2) применять не по назначению, использовать неисправное оборудование, механизмы, аппаратуру, инструмент, приспособления и средства защиты;

3) оставлять без присмотра работающее оборудование, аппаратуру, требующие при эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала;

4) производить работы при отсутствии или неисправности защитных ограждений;

5) обслуживать оборудование и аппаратуру в не застегнутой спецодежде или без нее, с шарфами и платками со свисающими концами.

Во время работы механизмов не допускается:

1) подниматься на работающие механизмы или выполнять, находясь на работающих механизмах, какие-либо работы;

2) ремонтировать их, закреплять какие-либо части, чистить, смазывать движущиеся части вручную или при помощи непредназначенных для этого приспособлений;

3) тормозить движущиеся части механизмов, надевать, сбрасывать, натягивать или ослаблять ременные, клиноременные и цепные передачи, направлять канат или кабель на барабане лебедки при помощи ломов (ваг и прочее), и непосредственно руками;

4) оставлять на ограждениях какие-либо предметы;

5) снимать ограждения или их элементы до полной остановки движущихся частей;

6) передвигаться по ограждениям или под ними;

7) входить за ограждения, переходить через движущиеся не огражденные канаты или касаться их.

Инструменты с режущими кромками или лезвиями обязательно переносить и перевозить в защитных чехлах или сумках.

Возможность работы геологоразведочного оборудования в соответствующих условиях или среде (с указанием параметров и категорий) отражается в паспорте.

Организации, эксплуатирующие геологоразведочное оборудование, при обнаружении в процессе технического освидетельствования, монтажа или эксплуатации несоответствия оборудования требованиям промышленной безопасности, недостатков в конструкции или изготовлении прекращают эксплуатацию и направляют заводу-изготовителю акт-рекламацию.

*Работа в полевых условиях.* Геологоразведочные работы, проводимые в полевых условиях, в том числе сезонные, планируются и выполняются с учетом природно-климатических условий и специфики района работ.

Полевые подразделения обеспечиваются:

1) полевым снаряжением, средствами связи и сигнализации, коллективными и индивидуальными средствами защиты, спасательными средствами и медикаментами согласно перечню, утверждаемому техническим руководителем организации, с учетом состава и условий работы;

2) топографическими картами и средствами ориентирования на местности.

При проведении работ в районах, где имеются кровососущие насекомые (клещи, комары, мошки и так далее), работники полевых подразделений

обеспечиваются соответствующими средствами защиты (спецодежда, репелленты, пологи и другие средства).

До начала полевых работ на весь полевой сезон должны быть:

- 1) решены вопросы обеспечения полевых подразделений транспортными средствами, материалами, снаряжением и продовольствием;
- 2) разработан календарный план и составлена схема отработки площадей, участков, маршрутов с учетом природно-климатических условий района работ.
- 3) разработан план мероприятий по промышленной безопасности, технологические регламенты;
- 4) определены продолжительность срока полевых работ, порядок и сроки возвращения работников с полевых работ.

Выезд полевого подразделения на полевые работы допускается после проверки готовности его к этим работам.

Состояние готовности оформляется актом.

Все выявленные недостатки устраняются до выезда на полевые работы.

*Транспортировка грузов и персонала.* При эксплуатации автотранспорта должны выполняться «Правила дорожного движения». Движение транспортных средств на участке работ и за его пределами должно осуществляться по маршрутам, утвержденным руководителем работ, при необходимости – согласовываться с инспекторами дорожной полиции.

Полевые работы предусмотрено проводить по системе вахтовых заездов. Доставка из базового лагеря к месту работ ИТР и рабочих будет осуществляться вахтовой машиной. Транспортировка будет проводиться согласно действующей «Инструкции безопасной перевозки людей вахтовым транспортом». Перед выездом, водителям и рабочим, выезжающим на участок, проводится инструктаж. Предусматривается также круглосуточное дежурство на участке работ вахтового автотранспорта. Водителю, заступившему на дежурство, выдается маршрутная карта, в которой показаны основные ориентиры, а также опасные для движения участки (закрытые повороты, крутые спуски, подъемы заболоченные участки и т. д.).

Состояние дорог на участке будет контролироваться начальником участка и ИТР по графику. По трассе будут расставлены соответствующие знаки (поворот, крутой спуск, въезд запрещен и т.д.).

При направлении двух и более транспортных средств по одному маршруту из числа водителей или ИТР назначается старший, указания которого обязательны для всех водителей колонны.

Запрещается во время стоянки отдыхать или спать в кабине или крытом кузове при работающем двигателе.

Запрещается движение по насыпи, если расстояние от колес автомобиля до бровки менее 1 м.

Перед началом движения задним ходом водитель должен убедиться в отсутствии людей на трассе движения и дать предупредительный сигнал.

Перевозка людей должна производиться на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели.

При перевозке людей должны быть назначены старшие, ответственные наряду с водителем за безопасность перевозки. Один из старших должен находиться в кабине водителя, другой в пассажирском салоне. Фамилии старших записываются на путевом листе.

Дополнительные требования к оборудованию и состоянию автотранспорта, сцепке автопоездов устанавливаются в зависимости от назначения автомобилей.

При погрузочно-разгрузочных работах запрещается находиться на рабочей площадке лицам, не имеющим прямого отношения.

*Мероприятия по технике безопасности при бурении скважин.* Работы по бурению скважины могут быть начаты только при наличии геолого-технического наряда и после оформления о приеме буровой установки в эксплуатацию.

При бурении скважин буровыми установками акт о приемке установки в эксплуатацию составляется перед началом полевых работ.

*Монтаж, демонтаж буровых установок.* Оснастка талевого системы и ремонт кронблока мачты, не имеющей кронблочной площадки, производится при опущенной мачте с использованием лестниц-стремянки или специальных площадок с соблюдением требований по ГРР.

*Буровые установки.* Передвижение буровых установок производится под руководством лица контроля. Лицу контроля (руководителю работ) выдается утвержденный план и профиль трассы перемещения буровой установки с указанными на нем участками повышенной опасности.

При передвижении буровых установок все предметы, оставленные на них и могущие переместиться, закрепляются. Нахождение людей на передвижаемых буровых установках не допускается.

При механическом колонковом бурении запрещается:

- работать на буровых станках со снятыми или неисправными ограждениями;
- оставлять свечи не заведенными на палец мачты;
- поднимать бурильные, колонковые и обсадные трубы с приемного моста и спускать их при скорости движения элеватора, превышающей 1,5 м/сек;
- перемещать в шпинделе бурильные трубы во время вращения шпинделя и при включенном рычаге подачи;
- свинчивать и развинчивать трубы во время вращения шпинделя;
- при извлечении керна из колонковой трубы поддерживать руками снизу колонковую трубу, находящуюся в подвешенном состоянии;
- проверять рукой положение керна в подвешенной колонковой трубе;
- извлекать керн встряхиванием колонковой трубы лебедкой станка.

*Крепление скважин.* Перед спуском или подъемом колонны обсадных труб буровой мастер проверяет исправность оборудования, талевого системы, инструмента, КИП.

Обнаруженные неисправности устраняются до начала спуска или подъема труб.

Секции колонны обсадных труб при их подъеме с мостков свободно проходят в буровую вышку.

Не допускается в процессе спуска и подъема обсадных труб:

- 1) свободное раскачивание секции колонны обсадных труб;
- 2) удерживать от раскачивания трубы непосредственно руками;
- 3) поднимать, опускать и подтаскивать трубы путем охвата их канатом;
- 4) затаскивать и выносить обсадные трубы массой более 50 кг без использования трубной тележки.

Не допускается при калибровке обсадных труб перед подъемом над устьем скважины стоять в направлении возможного падения калибра.

Перед вращением прихваченной колонны труб вручную ключами и другими инструментами машинист сначала выбирает слабины подъемного каната, а при вращении труб наготове в любой момент тормозит произвольное их опускание.

Не допускается при извлечении труб одновременная работа лебедкой и гидравликой станка.

*Предохранение от загрязнения горюче-смазочными материалами.* Эксплуатация бурового оборудования, экскаваторов, автосамосвалов и другой вспомогательной техники требует использования дизельного топлива, бензина и смазочных материалов.

Заправка буровых установок, погрузчика и бульдозера топливом и маслами предусматривается на специальной площадке передвижным топливозаправщиком, снабженным специальными наконечниками на наливных шлангах, масло улавливающими поддонами и другими приспособлениями, предотвращающими потери. Заправка транспорта будет осуществляться на ближайшей АЗС.

Промасленные обтирочные отходы передаются организации, осуществляющей заправку техники.

*Топографо-геодезические работы.* Топографо-геодезические работы будут выполняться с соблюдением требований, действующих "Правил по технике безопасности на топографо-геодезических работах".

*Геологические маршруты.* Правила техники безопасности при проведении геологических маршрутов. Маршруты будут выполняться маршрутными парами. Каждая группа должна состоять не менее чем из двух человек: геолог и маршрутный рабочий. Во главе маршрутной группы назначается геолог, имеющий достаточный опыт работ в горах и полевой геологии. Движение маршрутной группы должно быть компактным, между людьми должна постоянно поддерживаться зрительная или голосовая связь для оказания в случае необходимости взаимной помощи. Обязательным и неременным условием работы в горах является страховка и взаимопомощь. В процессе маршрутов не рекомендуется пить сырую воду. Передвижение и работа при сильном ветре и сплошном тумане запрещается. Если группа в маршруте будет застигнута непогодой, нужно прервать маршрут и, укрывшись в безопасном месте переждать непогоду. В случае экстренной ситуации, когда один член

маршрутной группы не способен двигаться, оставшиеся сотрудники маршрутной группы оказывают пострадавшему посильную медицинскую помощь, укрывают его максимальным количеством теплой одежды и принимают все меры для вызова спасательной группы. Оставлять пострадавшего или заболевшего работника в одиночестве категорически запрещается!

*Опробовательские работы.* Работы по отбору проб выполняются с соблюдением требований безопасности, предусмотренных требованиями промышленной безопасности при ГРП.

При отборе и ручной обработке проб пород и руд средней и высокой крепости применяются защитные очки.

При одновременной работе двух или более пробоотборщиков на одной площадке расстояние между участками их работ не менее 1,5 м.

*Мероприятия по технике безопасности при выполнении геофизических работ.* К производству геофизических работ будут допускаться лица, прошедшие медосмотр, инструктаж и сдавшие экзамен по ТБ.

Инструктаж на рабочем месте проводит инженерно-технический работник ответственный за проведение работ. По окончанию инструктажа в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте делается запись о проведении инструктажа, обязательно указывается дата проведения и подписью инструктируемого и инструктирующего.

Общие требования безопасности:

- руководство геофизическими работами возложено на инженеров или техников геофизиков, имеющих достаточный стаж.

- работники, занятые на геофизических работах, обязаны знать основные требования техники безопасности при работе с электрическим током и уметь оказывать первую помощь пострадавшему от поражения током.

- руководитель работ обязан ознакомить персонал геофизического отряда с техникой работы на токовой линии и заземлением на приборах.

- к работе с геофизической аппаратурой могут быть допущены только лица, обладающие необходимым минимумом технических знаний и не страдающие болезнями, при которых противопоказана работа на агрегатах и линиях, находящихся под высоким напряжением.

- персонал геофизического отряда должен быть обеспечен необходимыми защитными средствами, в том числе диэлектрическими перчатками и диэлектрической обувью. Защитные (изолирующие) средства необходимо подвергать периодической проверке в отношении их пригодности для работы с электрическим током, напряжение которого превышает 36 вольт. При производстве электрометрических измерений с напряжением свыше 100 вольт необходимо наличие на питающих электродах по двое рабочих, чтобы они могли оказать помощь друг другу в случае травмирования электрическим током.

Требования безопасности перед началом работы:

- перед началом работ проверяется комплектность оборудования, исправность проводов и пикетов для заземления, а также наличие и исправность защитных средств.

- при производстве измерений присутствие посторонних лиц вблизи заземлений запрещается.

Требования безопасности во время работы:

- укладка линии должна производиться так, чтобы была исключена возможность случайных прикосновений к проводам; в случае невозможности соблюдения этого требования необходимо выставлять охрану на участках, где возможно повреждение линии или случайное прикосновение к ней;

- при использовании напряжения свыше 200 вольт оператор обязан регулярно проверять исправность линии и аппаратуры и своевременно оповещать весь персонал отряда о включении тока высокого напряжения;

- корпус аппаратуры и все устройства, включающие ток высокого напряжения, должны быть надежно заземлены. Сопротивление заземления не должно превышать 10 ом. Качество заземления должно проверяться на каждой точке работы.

- ввиду опасности травмирования электрическим током запрещается собирать, разбирать, исправлять монтажные схемы аппаратуры и проводов, а также прикасаться к контактам и другим деталям электроустановок, находящихся под напряжением.

- при включении (выключении) разъемных соединений запрещается держаться за провода.

- монтажные провода, приборы и электрооборудование должны содержаться в чистоте.

- питающая линия и ее соединения должны иметь исправную и надежную изоляцию, препятствующую утечке тока. Сопротивление изоляции должно быть не менее 600 мегом на 1 км линии. Не допускается производство измерений при неисправной изоляции, а также в период грозы.

- во время проверки питающей линии на утечку тока путем отключения провода от заземления, с последующим включением напряжения в линию, концы провода следует поднимать в воздух только с помощью приспособления, изолирующего работника от провода.

- о включении электрического тока оператор обязан своевременно оповестить весь персонал отряда. Прежде чем дать команду о включении тока в питающую линию, оператор обязан:

- а) подготовить аппаратуру к измерениям;

- б) проинструктировать весь персонал о порядке производства замеров;

- в) проверить питающую линию на отсутствие утечки тока;

- г) убедиться в установке рабочего заземления.

- после получения распоряжения о начале измерений всем работникам, находящимся около заземлений, следует удалиться от них на расстояние не менее 2-3 м и не приближаться к ним до получения разрешения от оператора.

- при переходе от одного заземления к другому необходимо отдавать четкие распоряжения и требовать повторения распоряжения во избежание возможных ошибок.

- по окончании измерений, во время перерывов в работе, а также при переездах источники электропитания должны быть отключены от приборов.

*Требования безопасности в аварийных ситуациях*

- Работы по ликвидации аварий должны производиться только под непосредственным руководством руководителя работ.

- Прежде чем приступить к ликвидации аварии, нужно:

точно определить положение инструмента, оставшегося на месте работы; подобрать соответствующий аварийный инструмент;

наметить способ ликвидации аварии.

- Если произошел несчастный случай необходимо оказать первую необходимую медицинскую помощь при необходимости доставить пострадавшего в ближайшее медицинское учреждение.

- О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец должен сообщить руководителю партии, после оказания доврачебной помощи, при необходимости, доставить пострадавшего в медицинское учреждение. По возможности сохранить обстановку на месте происшествия.

- При обнаружении возможной опасности предупредить работающий персонал и немедленно сообщить руководителю работ.

- Принять меры для недопущения дальнейшего развития аварийной ситуации.

*Требования безопасности по окончании работы*

- Снять средства индивидуальной защиты.

- Убрать инструмент и оборудования в специальные места для исключения доступа к ним посторонних лиц.

- Обо всех замечаниях сообщить руководителю работ.

### **5.2.3 Противопожарные мероприятия**

Пожарную безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности», утвержденных Приказом Министра по ЧС РК от 21 февраля 2022 года № 26867.

Дежурные вагоны обеспечиваются первичными средствами пожаротушения. Помимо противопожарного оборудования дежурного вагона, на промплощадке будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт.: топоров – 2; ломов и лопат – 2; багров железных – 2; ведер, окрашенных в красный цвет – 2; огнетушителей – 2.

Первичные средства пожаротушения охарактеризованы в таблице 7.

**Перечень основного необходимого оборудования для обеспечения промышленной безопасности и охраны труда**

Таблица 6

Наименование инвентаря и оборудования	Тип, модель
<b>Огнетушители:</b>	
- для экскаватора и автосамосвалов	ОУ-5 (ПО-4М)
- для специальных автомашин	ОП-5ММ
- для хозяйственных машин	ОП-10А
- служебного вагона	ОУ-2,3
Аптечка первой помощи переносная	
Каска защитная ГОСТ 12.4.091-80	«Шахтер»
Противошумные наушники	ВЦНИИОТ-2М
Защитные очки ГОСТ 12.4.03-85	ЗП 1-80-У
	ЗН 8-72-У
Пояс предохранительный монтерский	Тип I
	Тип II
Противопыльные респираторы «Лепесток-200»	ШБ-1
<b>Резиновые диэлектрические изделия:</b>	
- сапоги формовые ГОСТ 133-85-79	ЭН
- боты формовые ГОСТ 133-85-78	ЭВ
- перчатки на 6-10 кВ в комплекте с переносным заземлением	ЭН, ЭВ
- коврики	
Бачки-фонтанчики для питьевой воды емкостью 20-30 л	
Фляги индивидуальные алюминиевые для питьевой воды емкостью 0,8-1,0 л	

#### **5.2.4 Производственная санитария, режим труда и отдыха**

Проживание сотрудников предусматривается в съемном жилье ближайшего поселка.

Для приема пищи на участке работ будет установлен бытовой вагон, оборудованный буфетом. Горячие обеды для полевых работников будут доставляться из ближайшего поселка.

В зависимости от состава и объемов работ на площадке будет находиться от 5 до 20 человек, в среднем – 12 человек. Режим работы в поле, преимущественно, сезонный, с заездами сотрудников вахтами. Выезд на полевые работы оформляется приказом. Срок вахты 15 дней, межвахтового отдыха – 15 дней (п.2 ст.212 ТК РК).

Для обеспечения освещения полевого лагеря будет использоваться дизельный генератор. Расход топлива составляет 1 л в час, время работы – 5 часов в сутки.

Возле стоянки автотранспорта предполагается, также установить 10-ти местную палатку. Она будет служить помещением для пробораборки, керносклада и других хозяйственных нужд.

Снабжение полевых лагерей технической водой будет осуществляться из ближайшего населенного пункта, для питьевого водоснабжения и

приготовления пищи проектом предусматривается завоз питьевой воды раз в 2-3 дня. В целом, на 1 человека ежедневно будет завозиться 15 литров питьевой воды. Водоотведение планируется в биотуалет.

Стирка грязной одежды будет осуществляться в специализированном предприятии по Договору. Каждый работник обеспечивается чистыми постельными принадлежностями и комплектом рабочей одежды.

Для утилизации бытовой мусор будет собираться во временный металлический контейнер и вывозиться специальным автотранспортом для утилизации на полигон ТБО по договору с коммунальными службами.

*Организация лагеря.* Место для установки лагеря будет выбираться по указанию начальника участка. Площадки очищаются от травы и камней. Запрещается располагать лагерь на дне ущелий и сухих русел, затопляемых, обрывистых и легко размываемых берегах. Схема расположения лагеря представлена на рисунке 7.

Расстояние между жилыми и производственными зданиями (вагончики, домики и др.) при установке в них отопительных печей должно быть более 10м.

Для обеспечения санитарно-гигиенических норм, обеспечения бытовых условий предусмотрены жилые вагончики, палатки, столовая, душ, биотуалет.

При расположении лагеря в районе обитания клещей и ядовитых змей должен производиться обязательный личный осмотр и проверка спальных принадлежностей перед сном.

Запрещается перемещение лагеря на новое место без заблаговременного уведомления отсутствующих о точном месторасположении нового лагеря.

Запрещается самовольный уход работников из лагеря, с места работы.

Отсутствие работника или группы работников в лагере в установленный срок по неизвестным причинам является чрезвычайным происшествием, требующим принятия мер для розыска отсутствующих.

Территория вокруг полевого лагеря должна быть очищена от сухой травы, валежника, кустарника и деревьев в радиусе 15 м.

По границам этих территорий необходимо проложить минерализованную полосу шириной не менее 1,4 м и содержать ее в течение пожароопасного сезона в очищенном состоянии.

Запрещается загрязнять территорию горючими жидкостями.

Вырубка деревьев и кустарника должна проводиться по согласованию с органами лесного хозяйства, на территории которых ведутся работы.

На месте работ не реже одного раза в 3 дня организуется баня.

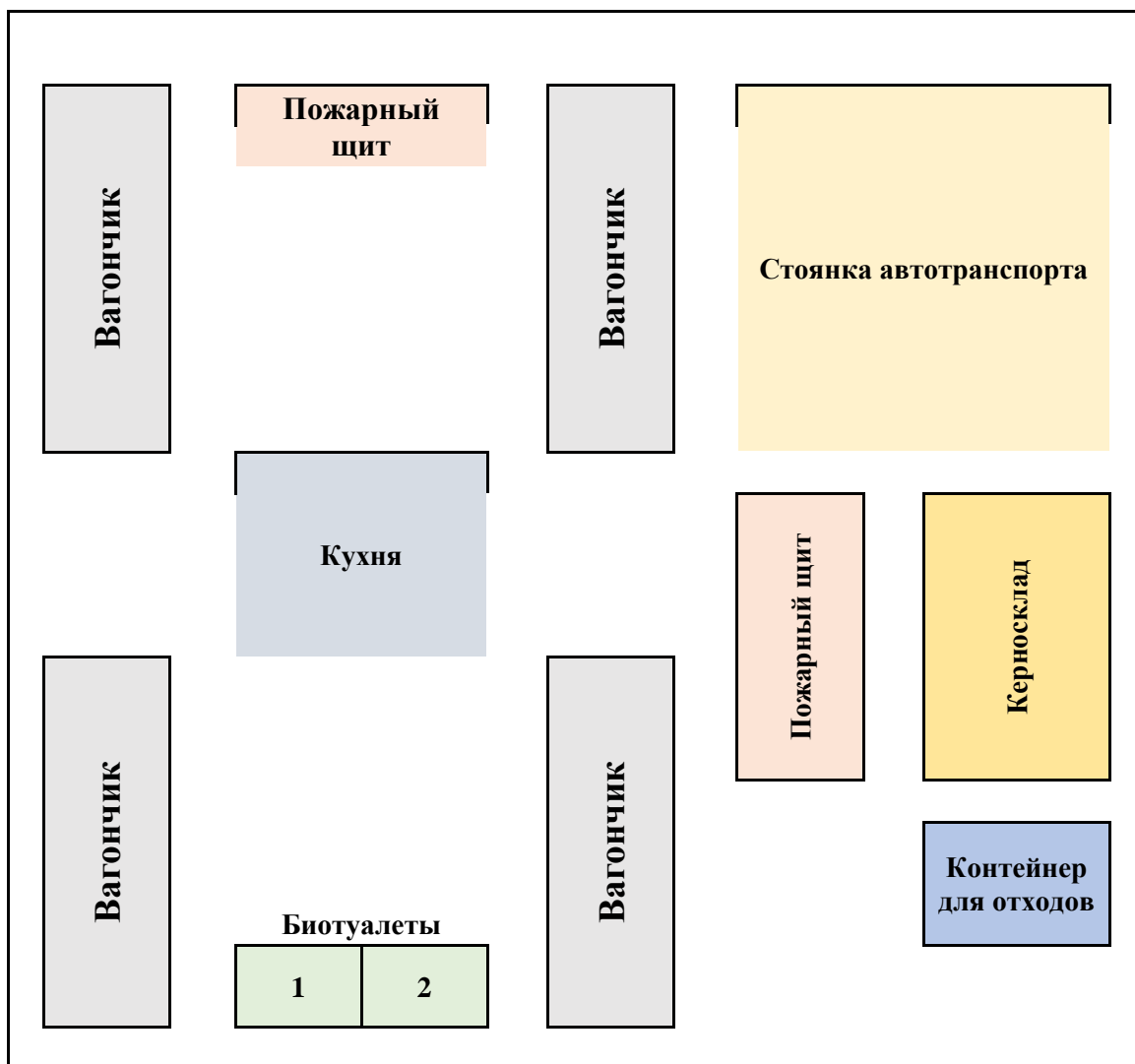


Рисунок 8. Схема расположения лагеря

## 6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Все геологоразведочные работы будут проводиться в соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании» №125-VI ЗРК от 27.12. 2017 года и Экологическим Кодексом РК №400-VI ЗРК, от 02.01.2021 г.).

Раздел «Охрана окружающей среды» составлен в соответствии с Приложением 3 к приказу Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 26 октября 2021 года № 424 и Приложением 2 к Инструкции по организации и проведению экологической оценки.

В процессе ГРП осуществляется воздействие на атмосферный воздух, поверхность земли и воды поверхностных источников. При проведении работ по проекту предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

1. Компактное размещение буровых площадок.
2. проживание людей предусматривается в съемном жилье ближайшего населенного пункта, рассчитанного на проживание 10-12 человек.
3. Приготовление пищи будет производиться на газовых печах с использованием жидкого газа в баллонах.
4. В качестве источника питьевого водоснабжения будет использоваться бутилированная вода.
5. Для нужд персонала в полевом лагере предполагается использовать биотуалеты, с последующим вывозом стоков на очистные сооружения специальной организацией.
6. Для сбора твердых бытовых отходов предусматривается специальный контейнер. По мере накопления, в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями и требованиями Экологического кодекса РК ТБО будут передаваться на полигон ТБО по Договору.
7. Заправка буровых установок, погрузчика и бульдозера топливом и маслами предусматривается на специальной площадке передвижным топливозаправщиком, снабженным специальными наконечниками на наливных шлангах, масло улавливающими поддонами и другими приспособлениями, предотвращающими потери.
8. В качестве промывочной жидкости при бурении колонковых скважин будут применяться специальные экологически чистые реагенты. Циркуляция раствора будет происходить по замкнутой схеме: отстойник – скважина – циркуляционные желоба – отстойник. Керн будет храниться в кернохранилище. Экологически процесс бурения безвреден.

Работы на лицензионном участке кратковременны и локальны и не нанесут существенного воздействия на все сферы окружающей среды. Более подробно оценка воздействия на окружающую среду рассмотрена в соответствующей документации.

## **6.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения**

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при ГРР является автотранспорт, самоходные буровые установки, дизельные электростанции и др. техника.

Вопросы охраны атмосферного воздуха от загрязнения подробно освещены в проекте РООС.

В связи с тем, что источники выбросов в атмосферу имеют передвижной характер, учитывая немногочисленность техники, можно утверждать, что сосредоточения и скопления вредных выбросов в определенной точке не будет. Поэтому специальных мероприятий по охране воздушного бассейна не требуется.

В целях уменьшения выбросов от работающей техники будут выполняться следующие мероприятия:

1. Сокращение до минимума работы бензиновых и дизельных агрегатов на холостом ходу;
2. Регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей;
3. Движение автотранспорта на оптимальной скорости.

Для уменьшения выбросов в атмосферу будут производиться систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей, проверка токсичности выхлопных газов.

Загрязнение атмосферы пылеобразующими частицами при проходке горных выработок незначительно.

## **6.2 Рекультивация нарушенных земель**

В соответствии с законодательством Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель, повышение их плодородия, использование и сохранение плодородного слоя почвы являются природоохранными мероприятиями.

Восстановление нарушенных земель направлено на устранение неблагоприятного влияния ГРР на окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, сохранение эстетической ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки площади, нарушенные в процессе работ.

В связи с тем, что ГРР осуществляются выработками малого сечения (скважины), расположенными на расстоянии 100-200 м друг от друга, нарушения земель не будут иметь ландшафтного характера.

Буровые работы будут проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранение почв для сельскохозяйственного применения. При производстве работ не используются химические реагенты, все механизмы обеспечиваются маслом улавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться из автозаправщика. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства.

Планом разведки не предусматривается строительство и организация подъездных путей к буровым площадкам.

Направление рекультивации сельскохозяйственное. Восстановленные участки будут использованы в качестве пастбищ, т.е. в том качестве, в котором они использовались до нарушения. Технический этап рекультивации является частью единого технологического процесса, поэтому нанесение потенциально-плодородного слоя производится параллельно с другими работами.

### **6.3 Охрана поверхностных и подземных вод**

В местах планируемой организации буровых площадок естественных водотоков и водоемов нет, а подземные воды перекрыты покровом водоупорных суглинков и глин. В связи с этим отрицательное влияние на поверхностные и подземные воды проектируемые работы оказывать не будут, и попадание ГСМ, нечистот в них исключено.

Во избежание загрязнения поверхностных вод бытовыми отходами все производственные, жилые и хозяйственные помещения будут располагаться не ближе 500 м от водоемов.

В пределах водоохраных зон и полос водотоков (рек, озер) буровые работы проводиться не будут.

### **6.4 Мониторинг окружающей среды**

Производственный мониторинг окружающей среды организуется в соответствии с требованиями экологического законодательства.

Целью производственного мониторинга окружающей среды является обеспечение достоверной информацией о воздействии намечаемых работ на окружающую среду, возможных изменениях в ней, вызванных воздействиями ГРР.

Система производственного мониторинга ориентирована на организацию наблюдений, сбора данных, проведения анализа, оценки воздействия комплекса проводимых работ на состояние окружающей среды с целью принятия своевременных мер по предотвращению, сокращению и ликвидации отрицательного воздействия на окружающую среду.

Программа производственного мониторинга включает следующие основные направления:

- контроль выбросов в атмосферный воздух;
- контроль состояния подземных вод;
- контроль загрязнения почв и грунтов отходами производства и потребления.

В нормальных условиях характер контроля планово-периодический. В аварийных – оперативный. Участок проектируемых работ будет обслуживаться собственной службой техники безопасности.

## 7. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планом разведки предусматривается проведение поисково-разведочных работ на лицензионной площади, обеспечивающих ее комплексную оценку. Разведочные работы нацелены на получение геологических данных, достаточных для оценки минеральных ресурсов в соответствии с Кодексом KAZRC, в степени изученности позволяющей переход на этап добычи.

Степень изученности рудопроявлений с достаточной полнотой и качеством обеспечит определение форм нахождения полезных компонентов, вещественного состава руд, а также позволит дать количественную оценку оруденений.

По результатам разведочных работ будет составлен «Отчет о минеральных ресурсах выявленных рудопроявлений и месторождений лицензионной площади соответствии с Кодексом KAZRC», который будет направлен в Уполномоченный орган по изучению недр. В отчете предполагается дать оценку рудопроявлениям и месторождениям лицензионной площади с целью дальнейшего промышленного освоения, а также рекомендации по дальнейшему ее изучению.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Опубликованные

1. Металлогения Казахстана. Типы структурно-формационных комплексов и тектоническое районирование палеозойд. Гл. ред. А.К.Каюпов, отв. Ред. Г.Ф. Ляпичев. Алма-Ата. 1977.
2. Методика и техника наземной гравиметрической съемки (методическое пособие), В.П. Молев, 2019.
3. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017г.
4. Медно-порфировые месторождения мира М., «Недра», 1986, Кривцов А.И.
5. Полевая геология. М., «Недра». 1989, справочное руководство.
6. «Инструкция по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых в Республике Казахстан утверждённая совместным приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 15 мая 2018 года №331 и Министра энергетики РК от 21 мая 2018 года №198» (г. Астана, 2018г.).

### Фондовые

1. Отчет о результатах аэрогеофизических работ на площади Кенькудук-Кепчамского рудного узла и Кызылтасской вулcano-плутонической структуры за 1978-1979 годы, Джекказганская область. L-43-III, IV, X.
2. Отчет о геологическом доизучении масштаба 1:200000, площади листов L-43-III, IV, IX, X (Акчатау-Коунрадский рудный район).
3. Региональные геофизические работы М-1:50000 на планшетах L-43-18-А, Б, В, Г. Отчет Бектуатинкой ГФП за 1978-81 гг. Джекказганская область.
4. Отчет о поисково-съёмочных работах масштаба 1:50 000 на территориях листов: L-43-7, L-43-8-А,Б,Г. L-43-18, L-43-19, L-43-20-Б,В,Г. L-43-29-Б, L-43-30, L-43-31, L-43-32, L-43-42, L-43-43-А, L-43-44 и о металлогенических исследованиях масштаба 1:200 000 ( тема №121) на территории листов L-43-18. и L-43-IV, проводившихся по договору с Центрально-Казахстанским геологическим управлением 1961-1972 гг.
5. Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Чу-Илийского поднятия. Отчет о результатах геологического доизучения площадей (на основе материалов поисковых работ на уран), геолого-прогнозных и поисковых работ на уран и другие полезные ископаемые в масштабе 1:50 000 в пределах листов L-43-III-Б,Г-б, -112-А,Б,В за 1988-94гг.
6. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листа L-43-18-Г. (Карагандинская область, лист L-43-18-Г).
7. Отчёт по освобожденной от геологоразведочных работ части Северо-Балхашской площади (плановый возврат территории за 2005 год)
8. Отчет о проведении геологического доизучения площади в масштабе 1: 50 000 с общими поисками в Бектаутинском районе за 1991-1998 гг. Листы L-43-18-А, Б, В, Г, L-43-19-А, В.