

**Министерство промышленности и строительства
Республики Казахстан
Комитет геологии
Товарищество с ограниченной ответственностью
«Жана Мыс»
Товарищество с ограниченной ответственностью
«Damat resource»**

**«Утверждаю»
Директор
ТОО «Жана Мыс»
Кульбаев К.А.
«___» _____ 2024 г.**

**ПЛАН РАЗВЕДКИ
ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
на участке недр 40 блоков по лицензии
№1381-EL от 22 июля 2021 года
в Карагандинской области**

Директор ТОО «Damat resource»

Мутанов А.Т.

**г. Астана
2024 г.**

«План разведки твердых полезных ископаемых на участке недр 40 блоков по лицензии №1381-EL от 22 июля 2021 года в Карагандинской области» выполнен ТОО «Damat resource» в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и заданием на проектирование.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

Ответственный исполнитель

Мутанов А.Т.

Горный инженер, геолог

Нуртазинов Д.А.

Нормоконтроль

Абсадыкова Г.А.

ОГЛАВЛЕНИЕ

№№ п/п	Наименование	стр
1	2	3
	ОГЛАВЛЕНИЕ	3
	СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ В ТЕКСТЕ	6
	СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ	7
	СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	8
	СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	9
1	ВВЕДЕНИЕ	10
2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	12
2.1	Географо-экономическая характеристика района	12
2.2	Гидрогеологические особенности района работ	15
3	ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА	21
3.1	Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований	21
3.1.1	Геологическая и геофизическая изученность	21
3.1.2	История геологического развития района	24
3.2	Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым участка разведки	26
3.2.1	Стратиграфия	26
3.2.2	Интрузивные образования	66
3.2.3	Тектоника	72
3.2.4	Геоморфология	77
3.3	Прогнозные ресурсы и полезные ископаемые по соответствующим категориям	85
3.3.1	Геологическая интерпретация геофизических материалов	100
3.3.2	Перспективные участки	107
4	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	109
4.1	Целевое назначение работ и пространственные границы объекта	109
4.2	Геологические задачи, последовательность и сроки их выполнения	109
4.3	Основные методы их решения	110
4.4	Сроки завершения работ	110
5	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	111
5.1	Геологические задачи и методы их решения	111

5.2	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	112
5.2.1	Подготовительный период и проектирование	112
5.2.2	Организация полевых работ и ликвидация	112
5.2.3	Полевые работы	113
5.2.4	Геологическое картирование	114
5.2.5	Топогеодезические работы	114
5.2.6	Литогеохимические съемка	115
5.2.7	Наземные геофизические работы	116
5.2.8	Горные работы	119
5.2.9	Буровые работы	119
5.2.10	Опробование	120
5.2.11	Обработка геологических проб	123
5.2.12	Геологическое обслуживание горных и буровых работ	126
5.2.13	Экологические и природоохранные мероприятия	127
5.2.14	Камеральные работы	128
5.3	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геофизических работ (ГИС)	128
5.4	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения гидрогеологических исследований	129
5.5	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения лабораторных работ	129
5.6	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения технологических исследований	130
5.7	Виды, примерные объемы и сроки проведения топогеодезических работ	130
5.8	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения сопутствующих работ	131
5.8.1	Командировки	131
5.8.2	Временное строительство, связанное с производством работ	132
5.8.3	Транспортировка грузов и персонала	132
6	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	135
6.1	Общие положения, перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья	135
6.2	Мероприятия по промышленной безопасности	136
6.3	Мероприятия в области пожарной безопасности	138
6.4	Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия	139
6.5	Охрана труда, медицинское обслуживание	140

7	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	141
8	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	143
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	144
	ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	146

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ В ТЕКСТЕ

№№ п/п	№№	Наименование рисунка	стр
1	2	3	4
1	Рис. 1	Обзорная карта района работ Масштаб 1 : 500 000	14
2	Рис. 2	Схема обработки бороздовых проб	124
3	Рис. 3	Схема обработки керновых проб	125

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№№ п/п	№№ таблиц	Наименование таблицы	стр
1	2	3	4
1	табл. 1.1	Географические координаты лицензионной территории	11
2	табл. 3.1	Химических анализов вулканитов калмакэмельской свиты и связанных с ними субвулканических образований	31
3	табл. 3.2	Химических анализов вулканитов керегетасской свиты и связанных с ними субвулканических образований	42
4	табл. 3.3	Минералогический состав вторичных кварцитов гор Жаур	60
5	табл. 3.4	Распределения золота и сопутствующих элементов в бороздовых пробах участка Жаур	91
6	табл. 3.5	Таблица физических свойств пород	102
7	табл. 4.1	Географические координаты Блоков	109
8	табл. 5.1	Объёмы топогеодезических работ	115
9	табл. 5.2	Общий объем и виды лабораторных работ	129
10	табл. 5.3	Производственные командировки	131
11	табл. 5.4	Сводная таблица объёмов и стоимости геологоразведочных работ на участке Кабанбай	133

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ прил.	Наименование таблиц и приложений	стр
1	2	3
1	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	147
2	Лицензии на разведку ТПИ № 1381-EL от 22 июля 2021г.	150

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Порядковый номер приложения	Название чертежей	Коли- чество листов
1	Геологическая карта с размещением полезных ископаемых Масштаб 1 : 50 000	1
2	Карта прогноза полезных ископаемых Масштаб 1 : 50 000	1
3	Карта фактического материала Масштаб 1 : 50 000	1
4	Металлометрическая карта Масштаб 1 : 50 000	1
5	Карта магнитного поля в изолиниях ΔT Масштаб 1 : 50 000	1
6	Карта магнитного поля в изолиниях ΔZ Масштаб 1 : 50 000	1
7	Тектоническая схема Масштаб 1 : 100 000	1
8	Схематическая геоморфологическая карта Масштаб 1 : 100 000	1
9	Колонки поисковых скважин Масштаб 1 : 400	1
10	Схематическая геологическая карта участка Жаур Масштаб 1 : 10 000	1
11	План изодинам ΔZ участка Жаур Масштаб 1 : 10 000	1
12	Схематическая геологическая карта участка Грейзеновый Масштаб 1 : 10 000	1
13	План изодинам ΔZ участка Грейзеновый Масштаб 1 : 10 000	1
14	Условные обозначения к картам Масштаб б / м	1
Всего 14 графических приложений на 14 листах. Все несекретно.		

1. ВВЕДЕНИЕ

ТОО «Жана Мыс» (далее – Недропользователь), является обладателем Лицензии №1381-EL от 22 июля 2021 года (далее – Лицензия) (см. текстовое приложение - 2). Юридический адрес Недропользователя: Республика Казахстан, г. Астана, район Есиль, ул. Дінмұхамед Конаев, 10.

Лицензия №1381-EL от 22 июля 2021 года, выдана на разведку твердых полезных ископаемых, сроком на 6 последовательных лет, с момента регистрации Лицензии.

Настоящий план разведки разработан в соответствии со статьёй 196 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» и инструкцией по составлению плана разведки утверждённым совместным приказом министра по инвестициям и развитию от 15.05.2018 г. За №331 и министра энергетики от 21.05.2018 г. За №198, также в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан, и Геологическим заданием (см. текстовое приложение - 1), утвержденным директором ТОО «Жана Мыс».

В административном отношении лицензионная площадь расположена в Актогайском районе Карагандинской области в 180 км на юго-восток от г. Каркаралинск, в 150 км на восток от районного центра с. Актогай. Ближайший населенный пункт село Айыртас располагается в 5 км к юго-западу от лицензионной площади. Площадь участка недр по Лицензии составляет 92 км², находится на стыке листов М-43-142-Б, М-43-142-Г, М-43-143-А и М-43-143-В масштаба 1:50 000.

В структурно-формационном отношении лицензионная площадь участка разведки относится к Жаурскому поднятию Северо-Балхашского антиклинория. В центральной части лицензионной площади располагается Жаурский массив, где он широкой (до 1 км) полосой огибает с запада одноименный массив вторичных кварцитов. Сложен он главным образом розовыми, розовато-серыми среднезернистыми порфировидными гранитами. Лишь у северной рамки, где массив приобретает дайкообразную форму, породы по составу ближе к граносиенитам и обладают гранитпорфировой структурой. На площади массива выявлены рудопроявления Жаур и Грейзеновый требующие оценки золотоносности вторичных кварцитов и зон окварцевания.

Целевым назначением работ является коммерческое обнаружение месторождений золота, серебра, меди и других ТПИ, оценка ресурсов и запасов. Составление отчета о результатах ГРР

Участок недр в соответствии с утвержденной Министром по инвестициям и развитию РК картой идентификации блоков с соответствующими координатами и индивидуальными кодами (приказ №403 от 30 мая 2018 года) располагается на 40 блоках.

Настоящим планом разведки предусматривается комплекс геологоразведочных работ, включающий в себя поисковые маршруты,

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1 Географо-экономическая характеристика района

Участок разведки расположен на площади листов М-43-142-Б, М-43-142-Г, М-43-143-А и М-43-143-В масштаба 1:50 000.

В административном отношении лицензионная площадь расположена в Актогайском районе Карагандинской области в 180 км на юго-восток от г. Каркаралинск, в 150 км на восток от районного центра с.Актогай. Ближайший населенный пункт село Айыртас располагается в 5 км к юго-западу от лицензионной площади. Площадь участка недр по Лицензии составляет 92 км², находится на стыке листов М-43-142-Б, М-43-142-Г, М-43-143-А и М-43-143-В масштаба 1:50 000.

Для района характерно значительное распространение резко расчлененного низкогорья и высокого мелкосопочника, которыми занята его центральная часть с абсолютными отметками достигающими 850-980 м (горы Аиртас, Донгал, Шубарайгыр), и относительными превышениями, равными 70-150 м.

В западной и восточной частях района распространен мелкосопочник с более низкими абсолютными отметками (680-780) и соответственно меньшими относительными превышениями (15-50 м).

На фоне низкого мелкосопочника в СВ части района резко выделяются сильно расчленённые возвышенности (г.Жаур) приуроченные к массивам вторичных кварцитов. Абсолютные отметки достигают здесь 1000-1090 м, относительные превышения составляют 150-200 м.

Минимальные абсолютные отметки поверхности района, составляющие 680-710 м, отмечаются в долинах рек Эспе и безымянного притока р.Кусак (в северо-западной части территории).

Гидрографическая сеть принадлежит бассейну р. Эспе и частично р. Кусак. Общий уклон долины р. Эспе направлен к югу. Долина широкая (2,5-4,0 км) и плоская. Четко выраженного русла и постоянного водотока река не имеет; разобщенные плесы к середине лета обычно пересыхают. Немногочисленные родники малodeбитные.

Климат района резко континентальный с большой амплитудой колебания годовых и суточных температур и низкой влажностью воздуха. Самый холодный – январь с его минимальной температурой – 42-45⁰; самым жарким месяцем в году является июль, со среднемесячной температурой воздуха +19,8 +24,5⁰ и максимальной +45 +48⁰ С. Амплитуда колебания годовых температур составляет 93⁰. Среднегодовая температура воздуха составляет +3,1 +4,9⁰С.

Годовое количество осадков неустойчиво и колеблется в широких пределах от 76 до 204 мм; среднегодовое количество осадков по многолетним данным составляет 169 мм (метеостанция Саяк). Около 50% осадков выпадает

в теплый период (апрель-сентябрь), когда испарение достигает максимальной величины.

Относительная влажность воздуха в июле равна 43%, а в декабре 81%. Дефицит влажности в летнее время достигает 18-20 мм. Из-за недостатка влаги вся растительность к середине лета пересыхает, степь приобретает желтую окраску.

Снежный покров появляется в конце октября-ноября и держится до апреля месяца. Максимальная мощность снежного покрова наблюдается в феврале и достигает 20 см. Глубина промерзания почвы достигает 1,8-2,0 м. Ветры в районе постоянны, число штилей не превышает 6%, основное направление ветра северо-восточное. Среднемесячная скорость этих ветров составляет 6,1 м/сек, а юго-западных – 5,3 м/сек. На равнинных пространствах скорость ветров достигает 10-18 м/сек, вызывая летом пыльные бури, а зимой – снежные бури.

Почвы и растительный покров района типичны для зоны полупустынь.

Мелкосопочник сложен плотными палеозойскими породами и покрыт лишь маломощным, сильно щебнистым и хрящеватым элювием, а склоны – делювием коренных пород.

Состав пород разнообразен, соответственно весьма разнообразные продукты выветривания этих пород, что обуславливает некоторые различия в характере почвенного покрова.

В долинах рек и межсopочных понижениях развиваются солончаки типа соров. Отдельные пятна солончаков встречаются у подножий сопok, в местах выходов родников.

Резко континентальный климат, безводность района обуславливает скудность растительного покрова. Бурые щебнистые почвы слабо прикрыты типичной растительной полупустыни (боялыч, солянка, грубые полыни). На отдельных участках солончаковых долин встречаются кусты таволжника и тамариска. В узких ущельеобразных логах низкогорья, шиповника, смородины.

Животный мир района сравнительно беден: встречаются волки, лисицы, архары, сайгаки, грызуны, пернатые хищники.

Связь между населенными пунктами и районом работ осуществляется по проселочным дорогам.

Экономика района развита слабо, основным видом работ является животноводство.

Проселочные дороги в период весенней и осенней распутицы, а также во время летних дождей сс труднопроходимыми из-за большого количества солончаков. В сухое время года проезд на автомобиле возможен в любом направлении.

Обзорная карта района работ
Масштаб 1 : 500 000

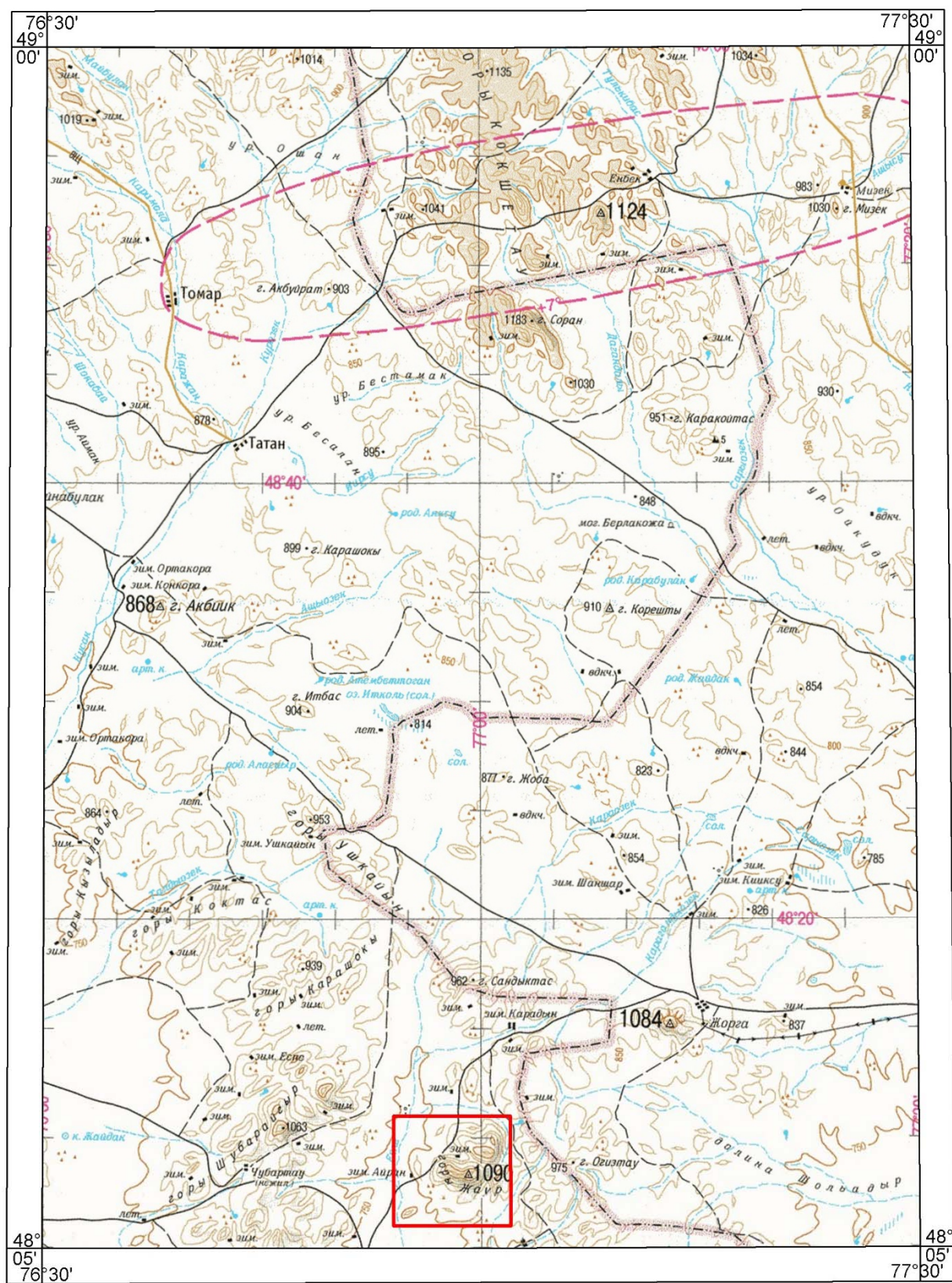


Рис.1

2.2 Гидрогеологические особенности района работ

Район работ характеризуется резко континентальным аридным климатом, характерной особенностью которого является преобладанием испарения над количеством выпадающих осадков.

В соответствии с геологическим строением при гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 (Андрусевич, 1967) в районе выделены:

1. Водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных и пролювиально-аллювиальных среднечетвертичных-современных отложений.
2. Подземные поля спорадического распространения пролювиально-делювиальных среднечетвертичных-современных отложений.
3. Подземные воды открытой трещиноватости средне-верхнекаменноугольных-нижнепермских вулканогенных образований.
4. Водоносный комплекс девонских и нижнекаменноугольных осадочных отложений.
5. Подземные воды зоны открытой трещиноватости верхнепалеозойских интрузивных образований.

Для большей части района характерно хорошая промытость и дренированность пород, что обуславливает формирование высококачественных подземных вод с низкой минерализацией.

Основным источником питания подземных вод являются атмосферные осадки и воды поверхностного стока.

Атмосферные осадки обуславливают, главным образом, формирование подземных вод трещиноватых палеозойских пород, а поверхностный сток-водоносный горизонт пролювиально-аллювиальных отложений речных долин.

Формирование ресурсов вод трещиноватых пород определяется литологией водовмещающих пород, степенью их трещиноватости и рельефом.

Решающая роль в пополнении собственных запасов подземных вод принадлежит главным образом твердым осадкам осенне-зимне-весеннего времени. Инфильтрация атмосферной влаги и породы происходит, в основном, во время весеннего снеготаяния. Подъем уровня вод, обычно наблюдается в апреле-мае месяцах и хорошо согласуется во времени со сходом устойчивого снежного покрова.

Второй, сравнительно небольшой, подъем уровня воды отмечается осенью, со второй половины октября, обусловлен осенними дождями, уменьшением испарения и транспирации растениями.

Наиболее низкое стояние уровня воды отмечается в феврале-марте. Годовая амплитуда колебания уровня составляет в среднем 0,7-0,8 м.

В районах с хорошо расчлененным рельефом (г. Аиртас, Шубарайгыр, Донга, Беит) наряду с осенне-зимне-весенними атмосферными осадками в формировании подземных вод довольно активно участвуют и летние осадки.

В малоснежные годы с дождливым летом они значительно определяют уровень режим и пополнение вод.

Реки постоянного поверхностного стока не имеет. Судя по наличию плесов в русле реки Эспе, поверхностный сток здесь бывает только в период весеннего паводка. В это время и происходит значительное питание подземных вод аллювиально-пролювиальных и аллювиальных отложений.

Выходы подземных вод в большинстве своем приурочены к тектоническим нарушениям, к их зонам дробления. Зоны увлажнения на поверхности прослеживаются по линейно расположенным зарослям водолубивой растительности (чирок и камыша).

1. Водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных и пролювиально-аллювиальных среднечетвертичных – современных отложений

Аллювиально-пролювиальные и пролювиально-аллювиальные отложения слагают долину реки Эспе и ее многочисленных притоков.

Представлены они галечно-щебнистым и щебнисто-суглинистым материалом с линзами песка, супесей и суглинков.

Мощность их не превышает 20 м. Сверху они перекрыты маломощными (0,5-1 м) покровными суглинками. Подстилаются они чаще всего безводными неогеновыми глинами, мощность которых достигает 80 м, реже коренными палеозойскими породами.

Долина реки Эспе охарактеризована профилем скважин. Ширина водоносных песчано-гравийно-галечных отложений достигает 1-1,5 км при общей ширине долины 2-3,5 км. Мощность водоносного горизонта достигает 15 м.

Дебит скважины 77 составил 1,67 л/сек при понижении уровня воды на 0,45 м, коэффициент фильтрации составил 23,3 м/сут. Уровень грунтовых вод залегает на глубине 1,9 м. Подземные воды отличаются повышенной минерализацией до 4,8 г/л и сульфатно-хлоридным составом.

В более мелких долинах притоков р.Эспе и Кусак ширина водоносных горизонтов измеряется сотнями метров при мощности 1-3 м. Грунтовые воды заключены в пролювиально-аллювиальных песчано-гравийно-галечных отложениях этих долин. Они обладают пестрой минерализацией, изменяющейся в широких пределах.

По химическому составу они сульфатно-хлоридные, кальциево-магниевые, натриево-кальциевые, натриево-магниевые.

Воды этого комплекса могут быть использованы для нужд мелких сельскохозяйственных объектов для водопоя скота.

2. Подземные воды спорадического распространения пролювиально-делювиальных нижнечетвертичных – современных отложений

Пролувиально-делювиальные отложения, представленные суглинками, супесями, песками с примесью щебнисто-дресвяного материала, слагают, в основном, предгорные шлейфы, выполняющие межгорные понижения.

Мощность этих отложений не превышает 15 м. Обводнены они крайне неравномерно. Местами, в углубленных частях долин и логов, воды эти сохраняются постоянно (питание со стороны коренных пород) местами присутствуют только в весеннее и осеннее время, когда происходит питание вод за счет инфильтрации атмосферных осадков. Водоносность пород низкая. Дебит колодца 41 составил 0,05 л/сек при понижении 0,02 м. Минерализация вод изменяется 0,5-0,7 до 6,7 г/л. Воды, в основном, сульфатно-гидрокарбонатного, сульфатно-хлоридного, кальциево-магниевого, натриево-кальциевого состава.

Воды спорадического распространения пролювиально-делювиальных четвертичных отложений не представляют практического значения в связи с малыми их запасами и высокой минерализацией. Однако, из-за неравномерного площадного распространения водоисточников с водой лучшего качества они могут быть использованы для водопоя скота.

Основная часть описываемой территории сложена палеозойскими породами, с которыми связаны воды трещинного типа. По водообильности, химическому составу и минерализации вод среди палеозойских отложений выделяются водоносный комплекс и подземные воды двух стратиграфических комплексов.

3. Подземные воды зоны открытой трещиноватости средне-верхнекаменноугольных и нижпермских вулканогенных образований.

В этот комплекс входят отложения калмакэмельской ($C_{1п}-C_{2к1}$) кергетасской (C_{2kg}), колдарской (C_{3kd}), кызылкиинской (P_{1kz}) свит.

Отложения калмакэмельской свиты, представленные андезитовыми, андезито-дацитовыми порфиритами и их туфами, обнажаются в СВ части района и на западе вдоль Центрально-Казахстанского разлома. Породы кергетасской свиты распространены по обрамлению Шубарайгырского вулcano-тектонической структуры. Представлены они кварцевыми породами и их туфами, андезитовыми порфиритами и кислыми лавами. Наиболее широкое распространение в районе получили туфы и лавы колдарской свиты. Вулканические образования кызылкаинской свиты, представленные андезито-дацитовыми порфиритами, туфами и игнимбритами трахидацитового и трахилипаритового состава, имеют ограниченное распространение.

Породы этого комплекса обладают хорошо развитой трещиноватостью.

Мощность активной зоны трещиноватости колеблется для образований различных свит в широких пределах. Так трещиноватость в породах керегетасской, колдарской и кызыдкаинской свит распространяется на глубину 102-46 м, чаще всего 30-40 м; мощность активной зоны трещиноватости пород калмакэмельской свиты составляет 34-40 м, реже до 45 м.

Мощность активной зоны трещиноватости увеличивается в зонах дробления до 100 и более метров.

Обводненность комплекса в целом не одинакова; в зависимости от трещиноватости и литологического состава пород встречаются участки слабо и сильно обводненные.

Наиболее обводнения отложения керегетасской и колдарской свит. В пределах развития пород этих свит известно значительное число водопунктов (скв. 68, 71, 74, 76, 78; колодцы 22, 30, 39; родники 100, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 112).

Дебиты скважин, вскрывших воды отложения этих свит составили соответственно 1,8, 5,5, 0,6, 2,11, 4,34 л/сек при понижениях 158,0, 8,8, 4,4, 3,5 м. Коэффициенты фильтрации составляют 0,03-0,05 л/сут, дебиты колодцев 0,03-0,05 л/сек, дебиты родников колеблются от 0,02 до 0,8 л/сек.

Сравнительно слабо обводнены отложения калмакэмельской свиты, в их пределах известно два колодца – 23 и 25, дебиты которых равны соответственно 0,1 и 0,05 л/сек при пониженных уровнях на 0,01 и 0,03.

Такое различие в водообильности объясняется, видимо, повышенной степенью трещиноватости более молодых образований.

В зонах тектонического дробления и ослабленных зонах контактов дебиты водопунктов увеличиваются до 5,5 и 4,34 л/сек (скв. 71, 78).

Минерализация вод по водопунктам комплекса изменяется в пределах 0,1-0,6 г/л. Воды пресные и ультрапресные, по химсоставу гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатные, хлоридно-сульфатные, кальциево-натриевые, натриево-кальциевые, кальциево-магниевого, натриево-магниевого.

Воды этого комплекса пригодны для питьевого водоснабжения и могут быть использованы для водоснабжения сельскохозяйственных объектов и водопоя скота.

4. Водоносный комплекс девонских и нижнекаменноугольных осадочных отложений

Среди отложений девонской системы выделены эмский, эйфельский и фаменский ярусы. Представлены они туфогенными песчаниками, алевролитами, алевролитами. В фамене появляются эффузивные прослои. Нижний отдел каменноугольной системы разделяется на турнейский и визейские ярусы. Сложены они осадочные-вулканогенными образованиями (песчаниками, алевролитами, туффитами, туфами дацит-липаритового состава, порфиритами).

Породы выветрелые с поверхности, трещиноватые. Ширина трещин составляет обычно десятые доли, реже первые миллиметры.

Трещины большей частью залечены вторичными минералами, или заполнены глинистыми продуктами выветрелых пород.

Мощность активной зоны трещиноватости пород комплекса колеблется для отложений различных свит на разных участках и в широких пределах. Мощность зоны интенсивной трещиноватости по данным бурения для отложений коблецкого яруса 23-32 м; для нижнекаменноугольных отложений -20-40 м.

Породы комплекса обводнены неравномерно и сравнительно слабо.

Воды отложений фамена вскрываются одним колодцем (кол.44), дебит которого составляет лишь 0,001 л/сек.

В пределах распространения ниже-среднедевонских и нижнекаменноугольных отложений не встречено ни одного водопункта. Однако, по данным гидрогеологической съемки (Андруевич, 1967) возможны дебиты скважин. Вскрывающих трещинные воды в этих отложениях составляют 0,2-0,8 л/сек для ниже-среднедевонских и 0,05-0,5 л/сек – для нижнекаменноугольных отложений.

Уровень грунтовых вод залегает на глубине 1-2,5 м.

Минерализация вод составляет 0,2-1,0 г/л. Воды пресные, солоноватые. По химсоставу гидрокарбонатные, гидро-карбонатно-сульфатные, сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатные, сульфатно-хлоридные, кальциевые, кальциево-натриевые, натриевые.

Воды этого комплекса в связи с небольшими площадями распространения и малой водообильностью не могут иметь практического значения для целей водоснабжения.

5. Подземные воды зоны открытой трещиноватости верхнепалеозойских интрузивных образований

Интрузивные образования пользуются на описываемой территории значительным распространением. Здесь выделяются средне-каменноугольный гранодиорито-гранитовый (Жаурский, Каражальский, Беитский, Актасский и Карабасский массивы), верхнекаменноугольный гранитовый (аиртасский массив) и пермский гранитовый комплексы.

Водовмещающие породы довольно хорошо обнажены, выветрелы с поверхности, обладают интенсивной трещиноватостью. Ширина трещин составляет десятые доли мм до 2-3 мм. Преобладающее большинство трещин заполнено глинистыми продуктами выветривания или залечены вторичными минералами. Мощность активной зоны трещиноватости колеблется в пределах 30-55 м.

В зонах разломов наблюдается небольшое увеличение глубины распространения трещиноватости, но многие разломы и трещины также

залечены вторичными образованиями, что значительно ухудшает их водовмещающие свойства.

Граниты, особенно мелкозернистые, кроме трещиноватости обладает пористостью. Размер пустот достигает 0,5-2,0 см в поперечнике.

Дебиты скважин, вскрывающих трещинные воды верхнепалеозойских интрузивных образований (скв.85,82) составили 0,8 и 2,66 л/сек при понижениях уровня на 14 и 12,48 м. Коэффициенты фильтрации изменялись от 0,04 до 2,5 м/сутки. Уровень подземных вод залегает на глубине 0,0-4,6 м.

Дебиты колодцев 47,49,35 составили 0,05, 0,07, 0,14 л/сек при понижениях уровня на 0,03, 0,02, 0,03 м.

Подземные воды пресные с минерализацией 0,1-0,7 г/л. Увеличение минерализации до 4,5 г/л связано с выклиниванием подземных вод комплекса под засоленные делювиальные отложения.

Состав вод пестрый, здесь выделяются сульфатно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатные-сульфатные, гидрокарбонатные, кальциевые, натриево-кальциевые и натриево – магнитные.

По химическому составу воды этого комплекса удовлетворяют требованиям ГОСТа на питьевые воды и могут быть использованы для водоснабжения мелких сельскохозяйственных объектов.

3 ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

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

3.1.1 Геологическая и геофизическая изученность

Сведения о геологическом строении исследованного района до середины 30-х годов нашего столетия носили отрывочный характер. Первые геологические исследования, относящиеся 1910-1912 гг., сводились в основном к редким пересечениям, позволившим дать лишь общее представление о районе.

В 30-е годы в связи с открытием Коунрадского медного месторождения в Северном Прибалхашье, район привлекает внимание исследователей ввиду значительного распространения на его площади массивов вторичных кварцитов, в которых считалось возможным нахождение медных руд типа Коунрада.

Начиная с этого времени до середины 50-х годов, широкое распространение получили геолого-съёмочные работы масштаба 1:500 000 - 1:200 000, проведенные большим количеством геологов КФАН СССР (В.М.Сергиевский, В.С. Дмитриевский, О.А. Линчевская, П.Г. Корейшо, А.И. Осипова, Н.И. Наковник, А.В. Степанов, Г.А. Терпнева). Результаты этих работ подробно изложены в объяснительной записке к листу М-43-XXXV, поэтому здесь не приводятся. Основным недостатком этих работ явилось отсутствие аэрофотоматериалов, что привело к значительной схематизации составленных геологических карт.

Существенным вкладом в изучение геологического строения района явилось составление В.Ф.Беспаловым в 1946 г. геологической карты м-ба 1:1000 000 листа М-43 и в следующем 1947 г.-геологической карты масштаба 1:500 000 листа М-43-Г. В разрезе этим автором выделяются: кембрий, ордовик, силур, средний и верхний девон, нижний карбон третичные и четвертичные отложения, а также каледонские и герцинские интрузии.

В 1950 году Прибалхашской экспедицией ВАГТ проведена аэромагнитная съёмка масштаба 1:200 000 на значительной территории, в которую вошла и описываемая площадь. Работы велись прибором АМ-9Л, выявлены отрицательные аномалии, связанные с участками распространения ультракислых жильных образований.

В то же время на большой площади Северного Прибалхашья Западным геофизическим трестом проводилась аэромагнитная съёмка масштаба 1:100 000 - 1:200000 прибором АЭМ-49. В результате этих работ были оконтурены интрузии гранитов и основных пород, выявлен ряд крупных тектонических нарушений.

В 1951 году М.Б. Мычник, П.П. Тихонов и В.Я. Луи составили геологическую карту масштаба 1:200 000 южной половины листов М-43-XXXV и М-43-XXXVI. Геологическая съемка велась с использованием аэрофотоматериалов. Авторами подробно изучен разрез района, особенно его нижняя часть – исключены их разреза отложения ордовика и силура, расчленены верхнедевонские и нижнекаменноугольные; однако верхняя часть разреза, сложенная вулканогенными образованиями, осталась достаточно неизученной.

В 1956 году в пределах описываемой площади (участок Жаур) ЦКГЭ проводились металлометрические и магниторазведочные работы по сети 100*200м и более детальной 50*10 м. В результате работ выявлен ряд ореолов рассеяния молибдена с содержанием 0,001-0,02%, меди – 0,01-0,06%, свинца-0,01-0,03%.

В этом же году Агадырской геофизической экспедицией ЦКГУ на соседских с севера планшетах М-43-142-А, Б поставленная магнитометрическая и металлометрическая съемка масштаба 1:50000, в результате которых выявлены ореолы рассеяния молибдена с содержанием 0,01-0,02%, меди 0,02-0,06%, свинца 0,01-0,03%, мышьяка 0,01%.

В 1956 году В.Ф. Беспалов подготовил к изданию геологическую карту масштаба 1:200 000 листа L-43-VI, а в 1958 году-геологическую карту того же масштаба М-43-XXXV, в пределах которого им выделены:

- 1) Нижний девон
- 2) Средний девон
- 3) Фаменский ярус, разделенный на два подъяруса
- 4) Турнейский ярус, разделенный на два подъяруса
- 5) Кемельбекская свита
- 6) Каркаралинская свита нижнего-среднего карбона
- 7) Керетаская свита верхнего карбона
- 8) Неоген
- 9) Четвертичные отложения.

Кроме того, В.Ф.Беспаловым выделен комплекс субвулканических образований, представленный некками и экстррузивными куполами. Интрузии подразделены на три возрастных комплекса: саурский (визейский), среднекарбонный и пермский или нижнемезозойская.

Тогда же, в 1958 году В.Я.Кошкиным была издана геологическая карта масштаба 1:200000 листа L-43-V, и в 1960 году - М-43-XXXVI. Стратиграфическая схема В.Я.Кошкина несколько отличается от схемы В.Ф. Беспалова. Так если В.Ф. Беспалов выделяет нижнекаменноугольные, среднекаменноугольные и пермские интрузивные комплексы, то В.Я. Кошкин все интрузии датирует верхним палеозоем.

В верхней, вулканогенной части разреза обоими авторами выделяются отложения каркаралинской, калмакельмельской и керетаских свит.

В 1963 году Кызылрайская партия №13 территориальной экспедиции проводила аэромагнитную съемку масштаба 1:500000 прибором АСГМ – 25 на большой площади, в которую входит северо-западная часть листа М3-142-В.

В этом же 1963 году Казахский филиал ВИГР (В.П.Пак, В.П. Трипольский) по договору с ЦКГУ проводил разработку методики высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1:50000-1:25000 для условий Центрального Казахстана (листы L-43-9, 10, 11, М-43-130-В, Г, 141,142,143 и др.)

Исследователи показали, что наиболее магнитными являются диоритовые порфириды и гранодиориты ($3000 \cdot 10^{-6}$, $750 \cdot 10^{-6}$ СГСМ), наименьшей магнитной восприимчивостью обладают лейкократовые граниты $10 \cdot 10^{-6}$ СГСМ. Эффузивные породы характеризуются широким диапазоном изменения магнитной восприимчивости. По характеру магнитного поля на участках, перекрытых чехлами четвертичных отложений, откартированы интрузивные массивы, толщи эффузивных и осадочных пород, протрассированы линии региональных разломов.

В этот же год на территории листа L-43-10 Балхашской геофизической партией ЦКГУ была проведена металлометрическая съемка в масштабе 1:50000 с целью поисков цветных, черных и редких металлов. В результате этих работ выявлен ряд ореолов рассеяния молибдена с содержанием до 0,03%, меди – 0,3%, свинца -0,3% цинка-0,03%, мышьяка – 0,01%.

В это же время А.С.Сарсековым, С.А. Кусаиновым и А.Г. Медоевым была проведена геоморфологическая съемка масштаба 1:500 000 листа М-43-Г, составлена геоморфологическая карта и карта четвертичных отложений, обобщен значительный материал по первобытной истории человека.

В 1965-1967 году на территории листа М-43- XXXV и смежного листа L-43-V, проводится гидрогеологическая съемка масштаба листа 1:200000 (В.И. Андрусевич, В.Ф. Вакорин, А.В.Абросов, К.Р. Давлеткулов). В результате работ были составлены гидрогеологические карты масштаба 1:200 000 с объяснительными записками к ней.

Было установлено, что подземные воды зоны активной трещиноватости интрузивных и вулканогенных пород верхнего палеозоя являются наиболее благоприятными для водоснабжения мелких сельскохозяйственных объектов. Попутно авторами проводились гидрохимические поиски месторождений сульфидных руд, не давшие положительных результатов.

Начиная с 1963 года по настоящее время район северо-восточного Прибалхшья покрывается геолого-съёмочными работами масштаба 1:50000 (В.Н. Казьмин, М-43-142-А, Б; В.Я. Кошкин L-43-11, С.А. Емельянов L-43-10-А, б,г, Б, В-б,г,Г; М.Б Лившиц М-43-143). Вулканогенные образования в этих работах расчленяются на калмакемельскую, керегетасскую и архарлинскую свиты, подразделенные в свою очередь на подсвиты. Среди интрузивных образований выделены средне-верхнекаменноугольные (граниты,

гранодиориты, кварцевые сиениты), пермские (аляскиты) и постпермские (микродиориты, сиенит-порфиры).

В 1968 г. были изданы гравиметрические карты масштаба М-43- XXXV.

В 1970 году одновременно с геолого – съемочными работами в пределах описываемой площади силами Балхашской геолого-геофизической экспедиции ЦКГУ проводилась надземная магнитная съема масштаба 1:50000. Материалы этих работ использовались Сатексой партией в процессе полевых работ 1971 года.

3.1.2 История геологического развития района

Отсутствие в районе додевонских образований позволяет восстановить историю геологического развития района лишь с девонского периода.

Однообразные терригенные фации нижнего и среднего девона отражают относительно стабильные условия морского осадконакопления. Флишовой же характер толщ свидетельствует о накоплении в мелководном бассейне в самые начальные стадии расчленения геосинклинали.

Выпадение из разреза девона отложений живецкого и франского ярусов является результатом предфаменных поднятий, однако совершенно согласное залегание фамена и турне с нижележащими отложениями доказывает отсутствие каких-либо складчатых движений в это время.

Появление в разрезе фамена эффузивно-пирокластических образований говорит о пробуждении вулканической деятельности, которая усиливается в начале Турнейского века, а затем периодически то затухает, то вновь возобновляется. Сопоставление разрезов исследованного района с прилегающими площадями позволяет предполагать распространение фамена островного типа осадконакопления.

Дальнейшее расширение восходящих движений приводит к полному осушению района. Наиболее существенная перестройка структуры района происходит перед формированием калмакэмельской свиты. Завершающий этап геосинклинального развития (собственно орогенная стадия) проявляется в районе накопления наземных вулканогенных покровов калмакэмельской, кергетасской, колдарской и кызылкинской свит.

В среднем-нижнем карбоне вулканическая деятельность проявляется трещинными излияниями лав андезитового состава. Затем прерванный тектоническими подвижками вулканизм продолжается в среднекаменноугольное-нижнепермское время с общим изменением состава лав до липаритового и трахилипаритового и перехода от излияний трещинного типа начальной фазы вулканического цикла к вулканизму центрального типа.

Структурный план района формировался в процессе вулканических извержений и последующих глыбовых перемещений. Наиболее типичными структурными формами являются пологоволнистые и горизонтально залегающие покровы.

Накопление вулканогенных образований калмакэмельской и керегетасской свит происходило в сходной обстановке и не разделялось существенной тектонической перестройкой. Появление среди кислых лав керегетасской свиты отдельных покровов относительно более основной магмы объясняется периодическими подвижками, вызывающими относительно более глубокие расколы. Присутствие в разрезе Кенсайского поднятия осадочных слоистых тонкообломочных пород, пространственно связанных с андезитовыми порфиритами, свидетельствует о существовании здесь обширных озер.

Судя по близости состава этих интрузий с породами вулканических покровов керегетасской свиты и пространственной связи, предположительно мы рассматриваем их как образования комагматичные. После внедрения интрузий среднекаменноугольного комплекса в результате затухания тектонической активности наступает перерыв вулканической деятельности и размыв всех ранее накопившихся образований как вулканогенных, так и субвулканических и интрузивных.

Возобновление вулканической деятельности начинается выбросом огромного количества грубокластического материала, получившего очень широкое распространение. Базальные слои колдарской свиты ложатся на среднекаменноугольные интрузии и содержат значительное количество различных по составу обломков, выброшенных с глубины. Завершается вулканизм этого периода излиянием лав, в строении которых улавливается следы глубокого спекания. Вторичность лав позволяет предполагать, что весь вулканизм колдарского времени носил характер мощных взрывов. С покровными фациями колдарской свиты пространственно и генетически связаны многочисленные субвулканические и жерловые тела, в том числе линейные и дайковые.

Завершается вулканическая деятельность колдарской свиты внедрением гранитов верхнекаменноугольного комплекса, которые прорываются и покровы и субвулканические дайки Кенсайского пояса.

Колдарской свиты внедрением гранитов верхнекаменноугольного комплекса, которые прорываются и покровы и субвулканические дайки Кенсайского пояса.

Новый этап в истории геологического развития района характеризуется разнообразными условиями осадконакопления. На значительных площадях в районе г. Аиртас возникают бассейны с терригенным осадконакоплением. Резко меняется по сравнению с колдарской свитой состав вулканического материала. В начале этапа изливаются более основные лавы, затем следуют мощные извержения центрального типа, в результате которых значительная часть района перекрывается горизонтально залегающими пластами игнимбритов. Завершается этап внедрением пермских гранитов, которые в исследованном районе широкого распространения не получили.

Дальнейшее геологическое развитие района протекало в условиях полуплатформы. В мезозойскую эру происходит пенеплинизация поверхности. Для палеогена характерны восходящие движения, вызвавшие глубокий врез речных долин. С накоплением в олигоцене аллювиальных песков и галечников, которые сохранились в углубленных участках и вскрываются отдельными скважинами. Значительное распространение в районе аральских глин отражает трансгрессию бассейнов озерного типа, которая в павлодарское время сменяется поднятием, размывом и накоплением красноцветных несортированных континентальных глин.

Раннечетвертичное время характеризовалось накоплением мощных делювиальных шлейфов, перекрывших значительную часть поверхности, происходит захоронение древнего рельефа. Периодические колебания базиса эрозии, происходящие в средне четвертичное и современное время приводят к омолаживанию рельефа, откапыванию дочетвертичных форм, формированию речных долин.

3.2 Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым участка разведки

3.2.1 Стратиграфия

В пределах района работ располагается две крупные меридионально-ориентированные структуры. Большая часть площади занята Северо-Балхашским синклинием, а вдоль западной границы располагается восточное крыло Балхашского (по С.Б. Шацкому) антиклинория. Каждая из структур характеризуется своей собственной историей развития, определенными условиями осадконакопления и, соответственно, формированием разрезов резко различных как по возрасту, так и литологическому составу. Ведущее место в стратиграфическом разрезе Балхашского антиклинория в пределах рассматриваемой площади занимают флишеидные песчано-сланцевые толщи девона и нижнего карбона. В строении Северо-Балхашского синклинория главная роль принадлежит вулканогенным образованиям верхнего палеозоя.

Общая стратиграфическая схема района участка недр лицензии на разведку выглядит следующим образом:

Палеозойская группа.

I. Каменноугольная система:

Верхнепалеозойская подгруппа. 1) Каменноугольная система, нижний отдел, намюрский ярус- средний отдел. Калмакэмельская свита ($C_{1n}-C_{2kl}$). 2) Средний отдел. Керегетасская свита (C_{2kg}). 3) Верхний отдел. Колдарская свита (C_{3kd}).

II. Пермская система. Нижний отдел Кызылкиинская свита (P_{1kz}).

Кайнозойская группа.

I. Палеогеновая система. Верхний олигоцен (P_3^3).

II. Неогеновая система: 1) Миоцен. Аральская свита (N_{1ar}). 2) Миоцен-плиоцен. Павлодарская свита (N_{1-2pv}).

III. Четвертичная система: 1) Нижнечетвертичные отложения (Q_I). 2) Средне-верхнечетвертичные отложения (Q_{II-III}). 3) Верхнечетвертичные – современные отложения (Q_{III-IV}). 4) Современные отложения (Q_{IV}).

Индексация верхнепалеозойских вулканогенных образований произведена по схеме, разработанной стратиграфическим совещанием 1971 г.

Палеозойская группа

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Отложения каменноугольной системы представлены в закартированном районе очень широко. Однако распространение отложений тех или иных отделов очень неравномерно, что связано с крайне малыми размерами площади Балхашского антиклинория, заходящей в пределы рассматриваемых листов. Так, если отложения среднего и верхнего отдела слагают почти всю закартированную площадь, то отложения нижнего отдела, приуроченные исключительно к антиклинорию, распространены весьма ограниченно.

Верхнепалеозойская группа

Верхнепалеозойские образования занимают в закартированном районе наибольшую площадь. Индексация выделенных свит произведена в настоящем отчете по схеме, разработанной Вторым Казахстанским совещанием по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана, прошедшим в Алма-Ате в 1971 г.

Нижний отдел каменноугольной системы,
намюрский ярус- средний отдел. Калмакэмельская свита ($C_{1n}-C_{2kl}$)

Вулканические образования, отнесенные к калмакэмельской свите, оконтуривают область развития более молодых вулканитов. Они встречены на северо-востоке заснятой площади – в пределах Жаурского антиклинального поднятия, где слагают многочисленные мелкие выходы, разобщенные четвертичным делювием. В западной части района вулканиты калмакэмельской свиты слагают общим горизонтом базальных туфоконгломератовое поле, вытянутое клином вдоль Центрально-Казахстанской зоны разломов. Вулканиты калмакэмельской свиты несогласно с мощным горизонтом базальных туфоконгломератов в основании залегают на ниже-средневизейских отложениях, что отлично прослеживается в районе Центрально-Казахстанской зоны разломов. Здесь полого-волнистые

вулканические покровы валмакэмельской свиты с углами падения в 10-20° налегают на различные горизонты визейских отложений, смятых значительно интенсивней (30-40°). Перекрываются вулканиты калмакэмельской свиты вулканическими покровами керегетасской свиты, причем также, как и на соседних южных планшетах, устанавливается перекрытие самым нижним покровом керегетасской свиты-туфами кварцевых порфиров. Эти туфы повсеместно сопутствуют вулканитам калмакэмельской свиты. Углы падения покровов близки, что, по-видимому, указывает на отсутствие существенных тектонических перестроек в период между накоплением вулканического материала обеих свит.

Представлена калмакэмельская свита очень характерными по облику и составу породами – лиловыми, лилово-серыми кристаллокластическими туфами андезитового и андезито-дацитового состава и серо-зелеными или черно-зелеными андезитовыми порфиридами. В пределах исследованного района эти породы имеют выдержанную площадную приуроченность. Вокруг гор Жаур развиты преимущественно серо-зеленые андезитовые порфириты, а к западу от г. Актас в районе Центрально-Казахстанского разлома – лиловые туфы андезитового и андезито-дацитового состава. На породах калмакэмельской свиты, как правило, развит низкий выположенный рельеф. В районе Центрально-Казахстанского разлома встречаются самые низы свиты, представленные мелкогалечными конгломератами. Они слагают пологую плосковерхую гряду с относительным превышением равным 5-8 м. Конгломераты образуют развалы, размер галек в них достигает 2-3 см. Окатанность галек хорошая. В конгломератах много белых кварцитов, серо-зеленых песчаников и алевролитов, сургучно-красных яшмовидных пород, серых туфов, липаритовых порфиров, лиловых крупновкрапленных андезито-дацитовых порфиритов. Цемент конгломератов песчано-глинистый с примесью туфогенного материала. Разрез, составленный в 900 м к северо-западу от высоты с абсолютной отметкой 724,4 м выглядит следующим образом: на туфах нижнего-среднего визе залегают (сверху-вниз):

1. Конгломераты пестроокрашенные мелкогалечные 15 м.
 2. Туфы андезитовых порфиритов литокластических лиловато-бурых с большим количеством обломков пород того же состава 102 м
 3. Туфы андезито-дацитового состава кристаллокластические лиловые, рябенькие от многочисленных обломков кристаллов плагиоклаза и роговой обманки.....238 м
- Общая мощность по разрезу 355 м

Однако ввиду наличия разломов возможно искажение мощностей, изменение состава, установленное в разрезе, закономерно для всего участка – нижняя часть покрова сложена более основными разностями.

В северо-восточной части закартированной площади развиты главным образом лавы андезитового состава. Более древних пород, чем порфириты низов свиты мы здесь не имеем. Верхняя граница определяется перекрытием

туфами кварцевых порфиров керегетасской свиты в районе Куэстовой гряды (гряда с высотами 805,1 м и 823,6 м) и прорыванием жерловыми телами гор Жаур. Здесь калмакэмельская свита представлена покровами достаточно однообразных зеленовато-серых, реже лилово-серых андезитовых порфиритов, среди которых встречаются короткие линзы туфов с обломками порфиритов того же состава. Размер обломков достигает 1 см, единичные обломки более крупные (до 2-5 см). Разрез, составленный между г. Жаур и Куэстовой грядой, выглядит следующим образом: от делювиальных склонов гор Жаур следует (снизу-вверх):

1. Порфириты андезитовые темно-серые 50 м
 2. Туфы андезитовы порфиритов зеленовато-серые 80 м
 3. Порфириты андезитовые черно-зеленые 80 м
 4. Туфы андезитовых порфиритов лилово-серые 30 м
 5. Порфириты андезитовые зеленовато-серые 210 м
- Всего по разрезу 450 м.

Выше залегают окварцованные породы нижних покровов керегетасской свиты.

Порфириты гор Жаур отличаются от пород Актасского участка значительно более глубоким метаморфизмом (хлоритизация и эпидотизация темноцветных минералов, сосюритизация плагиоклаза и пр.). Это может быть объяснено развитым в районе Жаур многочисленными тектоническими нарушениями, внедрением жаурских субвулканических тел и полукольцевой гранитоидной интрузии. На актасском участке несмотря на то, что вулканический покров калмакэмельской свиты располагается в пределах тектонической зоны, наблюдаются нормальные стратиграфические взаимоотношения с нижележащими и вышележащими геологическими образованиями и породы калмакэмельской свиты не затронуты процессами метаморфизма. Гидротермальная переработка пород, связанная с разрывными нарушениями, проявилась вне поля развития, пород калмакэмельской свиты только в восточном блоке (непосредственно в районе г. Актас).

Жерловые образования, связанные с покровными фациями калмакэмельской свиты

Как показали работы предыдущих лет на смежных площадях и отчетного периода на описываемой площади с покровными образованиями калмакэмельской свиты генетически связаны рвущие тела, сложенные порфиритами, близкими к покровным, имеющими с ними расплывчатые постепенные переходы и отличающимися лишь лучшей раскристаллизацией, полифировой структурой, более основным составом, некоторыми признаками формирования пород при движении, - все это определяет их как подводящие каналы лавовых покровов

Таким образом излияния лав калмакэмельской свиты связаны с мелкими вулканическими центрами трещинного типа, обалдевающими крайне низким коэффициентом эксплозивности, что и обусловило образование лавовых плато. Подобные вулканические центры установлены на сопке с абс. Отметкой 756,2 м и в 750 м на северо-восток от высоты с абс. Отм. 866,7 м (северо-западная часть гор Жаур) и два центра к югу от гор Жаур в районе высоты с абс. отметкой равной 823,6 м. Все перечисленные центры, за исключением расположенного в районе высоты с абс. отм. 866,7 м. сложены крупновкрапленными полифировыми пироксеновыми порфиритами с вкрапленниками, достигающими 2-3 мм. Вулканический центр в районе высоты с абс.отм. 866,7 м сложен лавобрекчиями андезитового состава, содержащими обломки андезитовых порфиритов, размер которых колеблется от 1 см до 3-5 см.

Среди вторичных кварцитов, слагающих горы Жаур встречаются отдельные линейно вытянутые и изометричные участки с реликтовой структурой лав, туфов, лавобрекчий. Мы предполагаем, что весь массив вторичных кварцитов образовался вокруг системы мелких подводящих каналов керегетасского времени. Возможно, что среди них имеются вулканические центры, связанные и с калмакэмельскими излияниями, но выделить их не представляется возможным.

Туфы андезитового и андезитодацитового состава (шл. 2873, 3036, 1127, 2878, 2886, 3458, 1925, 3051) – лиловые рябенькие от многочисленных обломков кристаллов преимущественно кристаллокластические породы, состоящие из многочисленных обломков широких табличек зонального плагиоклаза (андезита – лабрадора), опациitized роговой обманки, полностью разложенного биотита. В андезитовых разностях иногда присутствует значительное количество моноклинного пироксена. В андезитодацитовых туфах присутствуют крупные (до 2 мм) оплавленные, корродированные зерна кварца. Связующая масса насыщена обломками, ее мало, она несет следы слабого спекания. Акцессорные минералы апатит, сфен, рудный.

Андезитовые порфириты (шл. 50, 102, 2003, 4020, 4039, 4043) – это темные массивные порфировые породы, вкрапленники в которых представлены средним, часто зональным плагиоклазом (андезин, олигоклаз-андезин), разложенной, пропитанной рудной пылью роговой обманкой, измененным биотитом, в некоторых шлифах присутствует эпидотизированный и амфиболитизированный пироксен. Структура основной массы обычно гиалопилитовая, иногда с элементами криптокристаллической или (в дацито-андезитовых разностях) фельзитовой. Основная масса обычно пропитана рудной пылью и хлоритом. Акцессорные минералы апатит, иногда циркон. Величина вкрапленников варьирует, достигая в крупновкрапленных разностях 2-2,5 мм.

Отнесение описанных андезитовых и дацито-андезитовых порфиритов и их туфов к калмакэмельской свите основано на их положении между фаунистически охарактеризованными ниже-средневизейскими осадочно-вулканогенными отложениями и вулканическими покровами керегетасской свиты. Горизонт базальных конгломератов, присутствующий в основании свиты, и отчетливое несогласное залегание на визейских отложениях свидетельствуют о существенной перестройке тектонического плана, предшествовавшей накоплению вулканитов калмакэмельской свиты. Литологический и химический состав выделенных пород типичен для калмакэмельской свиты всего Центрального Казахстана, что позволяет сопоставлять их с породами соседних площадей, охарактеризованными руководящей флорой.

Химический состав вулканитов калмакэмельской свиты приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Химических анализов вулканитов калмакэмельской свиты и связанных с ними субвулканических образований

Химические анализы и числовые характеристики пород по А.Н. Заварицкому									
Номера проб Индексы	102	2003	2873	2886	4023	1127	1925	3035	2079
SiO ₂	58,59	59,87	60,36	65,80	62,68	61,28	60,4	61,9	53,51
TiO ₂	07	0,7	0,6	0,5	0,62	0,6	0,58	0,65	1,3
Al ₂ O ₃	18,36	17,29	17,15	15,8	17,29	16,75	17,0	17,44	16,21
Fe ₂ O ₃	5,72	3,62	4,28	5,32	3,9	5,42	5,01	5,61	7,64
FeO	1,28	2,91	1,95	1,44	2,57	0,93	1,9	1,22	1,24
MnO	0,18	0,01	0,18	0,18	0,12	0,24	0,18	0,11	0,17
MgO	2,15	2,3	2,24	1,07	1,29	3,85	1,98	2,36	3,09
CaO	5,5	5,3	5,59	3,91	3,4	2,84	5,63	4,56	8,5
Na ₂ O	4	3,8	3,1	3,5	3,9	3,3	3,4	3,1	3,7
K ₂ O	3,5	3,6	2,6	0,6	3,8	3	2,9	2,4	3
п.п.п	1,02	0,54	1,11	1,28	0,81	1,39	1,51	1,0	0,78
Сумма	101,0	99,95	99,16	99,4	100,38	99,6	100,19	99,61	99,14
a	14,3	13,7	11,0	8,5	14,3	11,4	12,1	10,3	12,8
c	5,4	4,9	6,4	4,8	4,2	3,4	5,7	5,6	2,5
b	11,5	11,6	10,6	11,1	8,9	15,9	11,1	12,3	21,5
s	68,8	69,8	72,0	75,6	72,7	69,3	71,1	71,8	63,3
f'	55,6	51,5	56,1	55,0	66,4	35,8	57,0	49,6	37,4
m'	32,0	34,1	37,3	16,6	25,0	40,5	31,6	33,0	24,7
c'	12,4	14,4	6,6	-	-	-	11,4	-	37,9
a'	-	-	-	28,4	8,6	23,7	-	17,4	-
η	63,7	62,1	60,0	90,0	61,2	60,0	64,0	66,6	65,2
φ	43,5	27,5	36,0	40,7	37,5	28,8	40,0	40,0	31,2
T	0,9	0,8	0,7	0,5	0,8	0,7	0,5	0,7	1,8
Q	+6,4	+7,2	+15,6	+29,4	+12,6	+12,4	+12,3	+17,4	1,6
a:c	2,6	2,8	1,7	1,7	3,4	3,4	2,1	1,8	5,2

В пределах Жаурского поднятия вулканиды соответствуют, в основном, составу андезитов. По содержанию свободного кремнезема они относятся к насыщенным ($Q=+1,6+7,2$). В составе полевых шпатов наблюдается небольшое преобладание натрия над калием ($n=62,1-65,2$). По соотношению щелочей и извести плагиоклазы по составу являются кислыми, приближающимися к средним ($a:c=2,6-5,2$).

Вулканиды зоны Центрально - Казахстанского разлома соответствуют, в основном, составу дацито-андезитов. Для них характерно несколько повышенное содержание свободного кремнезема ($Q=+12,4+14,4$), отвечающее пересыщенным породам, и более основной состав плагиоклазов ($a:c=1,7-2,1$).

Для площади распространения калмакэмельской свиты на Жаурском поднятии характерно положительное магнитное поле с довольно изрезанным графиком ΔZ . Интенсивность поля меняется от +200 до +500γ.

В зоне Центрально-Казахстанского разлома породам калмакэмельской свиты соответствуют не характерное для средних пород знакопеременное магнитное поле, искаженное пограничным положением и наличием разломов. Интенсивность магнитного поля колеблется в пределах от -100 до +100γ.

Вулканиды калмакэмельской свиты обладают относительно повышенной плотностью (2,64-2,68 г/см³). Их магнитное восприимчивость изменяется в достаточно широких пределах, в среднем составляет 300-800·10⁻⁶СГС, причем минимальные значения соответствуют андезито-дацитам, максимальные - андезитам.

Средний отдел

Керегетасская свита

Вопрос определения возраста вулканогенных образований, залегающих выше покровов калмакэмельской свиты, является до настоящего времени спорным, что связано с общей дискуссионностью стратиграфической схемы верхнепалеозойских вулканогенных образований Центрального и Восточного Казахстана.

Если выделение пород калмакэмельской свиты в силу их выдержанного состава и большей определенности стратиграфического положения не вызывает особых разногласий, то весь вышележащий вулканогенный разрез разными авторами датируется по-разному.

Одни исследователи выделяют керегетасскую, колдарскую и кызылкиинскую свиты (Шарпенко, 1970; Гаек, 1970; Лифшиц, 1970 г), другие повышают возраст вулканидов, считая, что керегетасская свита в районе отсутствует (Кошкин, 1971).

Авторы отчета 1972 года отнесли к керегетасской свите ряд покровов, залегающих между андезитовыми порфиритами калмакэмельской свиты и

толщей агломератовых ксенотуфов, накоплением которых, с точки зрения авторов, начинается колдарская свита.

Отдельные толщи керегетасской свиты достаточно резко отличаются по своему составу и условиям образования, что позволяет выделить их в качестве подсвит. Всего в керегетасской свите выделено три подсвиты: 1) нижняя подсвита кварцевых порфиров и их туфов, 2) средняя подсвита игнимбритов и спекшихся туфов дацитового и дацито-липаритового состава, 3) к верхней подсвите отнесены две резко разносоставные, но одновременно формирующиеся толщи – лав липаритового состава и лав андезитового состава.

Керегетасская свита слагает борта Шубарайгыр–Елтакоринской вулканотектонической структуры, образуя цепочки отдельных выходов, вытянутых вдоль долины р. Эспе на востоке площади и вдоль Центрально-Казахстанского разлома на западе; отдельные мелкие выходы встречены по северо-западному борту структуры вдоль Южно-Коктасского разлома. Кроме того, вулканиты керегетасской свиты широко распространены в пределах Жаурского поднятия.

Нижняя подсвита(C₂kg₁)

Отдельные выходы нижней подсвиты керегетасской свиты закартированы в районе Центрально-Казахстанского разлома – к западу от г. Актас; в северо-западном углу площади – к западу от родника Карабас; два небольших выхода встречено севернее высоты с абс.отм. 785,1 (в районе Южно-Коктасского разлома); значительные по площади выходы нижней подсвиты слагают юго-восточное обрамление Шубарайгыр – Елтакоринской структуры. Вулканиты нижней подсвиты слагают узкую полосу вдоль гряды с абс.отм. пределах Жаурского антиклинального поднятия вулканиты нижней подсвиты слагают узкую полосу вдоль гряды с абс. отм. 805,1 м и 745,5 м (гряды Куэстовая) и несколько мелких выходов в районе г. Беит. Судя по керну из скважин № 1,2 и 3, вулканиты нижней подсвиты распространены и под долиной р. Эспе – в ее наиболее нижней части.

Вулканиты нижней подсвиты залегают на породах калмаэмельской свиты. Налегание прослеживается только на одном участке в пределах Жаурского поднятия. Однако устойчивая пространственная связь порфириров калмаэмельской свиты с кварцсодержащими породами нижней подсвиты керегетасской свиты, наблюдающаяся как в западном борту вулканотектонической структуры, так и на планшетах, расположенных за южной рамкой исследованной площади, косвенно подтверждает это налегание. За южной рамкой закартированных листов вулканиты калмаэмельской свиты и кварцсодержащие туфы развиты значительно шире, разрез керегетасской свиты закономерно наращивается и вопрос взаимоотношения этих покровов решается однозначно. Верхняя граница подсвиты устанавливается в юго-

восточном обрамлении Шубарайгыр-Елтакоринской структуры, особенно отчетливо за южной рамкой описываемых листов - к юго-востоку от г. Елтакора. На кварцевых порфирах и кварцсодержащих туфах согласно залегают дацитовые игнимбриты средней подсвиты. За рамкой закартированной площади в основании средней подсвиты залегают конгломераты, галька которых состоит исключительно из туфов кварцевых порфиров нижней подсвиты, что свидетельствует о наличии размыва в период между накоплением этих двух вулканических подсвит.

Представлена нижняя подсвита керегетасской свиты серыми кварцевыми порфирами и спекшимися туфами того же состава. Это единственная толща во всем верхнепалеозойском вулканогенном разрезе, сложенная липаритовыми порфирами, содержащими кварц в виде вкрапленников и многочисленных обломков кристаллов.

Вулканиты нижней подсвиты слагают полого - волнистые покровы с углами падения, равными 10-15°.

Наиболее полно подсвита представлена в юго-восточном борту Шубарайгыр-Елтакоринской вулканогенно-тектонической структуры. Здесь кроме туфов кварцевых порфиров, имеющих широкое развитие на других участках и за южной рамкой закартированных листов, встречаются и кварцевые порфиры. Общий характер переслаивания покровов выглядит следующим образом – от аллювиальных отложений долины р. Эспе следуют (снизу-вверх):

1. Кварцевые порфиры светло-серые осветленные 102м
2. Туфы кварцевых порфиров серые, пепловые, слабо спекшиеся 85 м
3. Закрыто 100 м
4. Кварцевые порфиры светло-серые 42 м
5. Туфы кварцевых порфиров серые пепловые интенсивно спекшиеся 85м

Однако, ввиду плохой обнаженности возможно сдвигание и искажение мощности. За южной рамкой листа, к юго-востоку от г. Елтакора, где подсвита хорошо обнажена, ее мощность достигает 220-320м.

На других участках подсвита представлена пластами однообразных серых пепловых туфов, обычно в той или иной степени спекшихся. На участке, расположенном к северу от высоты с абс. отм. 785,1, в туфах содержится значительное количество обломков кварцевых порфиров и стекла среднего состава. Обычно же туфы содержат только единичные обломки пород.

С покровными фациями нижней подсвиты связано несколько жерловых и субвулканических тел, представленных осветленными, окварцеванными кварцевыми порфирами. Подобные тела закартированы в юго-восточном обрамлении Шубарайгыр-Елтакоринской структуры и на Беитском участке. Покровные туфы вокруг этих тел, как правило, подвергнуты слабой гидротермальной обработке.

Туфы кварцевых порфиров (шл. 4399, 4563, 3104, 3088, 1057, 1035, 934, 1960, 1995) – нижней подсвиты представляют собою серые, зеленовато-серые кристаллокластические, реже литокристаллокластические породы,

состоящие из многочисленных обломков кристаллов и редких обломков пород (обломочный материал достигает 60-70% объема породы) и связующей пепловой массы. Обломки кристаллов представлены кислым плагиоклазом (олигоклазом), пелитизированные калиевым полевым шпатом, кварцем, редкими пластинками биотита, иногда роговой обманкой. Обломки полевых шпатов имеют остроугольную оскольчатую форму, зерна кварца часто корродированы, оплавлены. Наряду с оплавленными зернами встречаются мелкие осколки кристаллов. Обломки пород представлены липаритовыми и трахитовыми порфирами. Связующая масса состоит из пепловых частиц, обычно в той или иной степени деформированных, дающих псевдофлюидальную текстуру. Все туфы нижней подсвиты являются пепловыми, спекшимися.

Кварцевые порфириты субвулканических и жерловых тел (шл. 950, 180, 4562) – осветленные полифировые породы, состоящие из вкрапленников кварца, крупных кристаллов (до 4 мм) сосюритизированного кислого плагиоклаза, более мелких кристаллов пелитизированного калиевого полевого шпата и чешуек биотита. Кварц часто имеет округлые оплавленные очертания, часто содержит включения основной массы. Биотит хлоритизирован, эпидотизирован, пропитан рудной пылью.

Основная масса имеет фельзитовую структуру, участками перекристаллизована с возникновением гранобластовой структуры. Акцессорные минералы апатит и циркон.

Средняя подсвита (C₂kg₂)

Вулканогенные образования, отнесенные к средней подсвите, в пределах заснятых листов закартированы на Жаурском поднятии. Кроме того, они также, как и туфы нижней подсвиты, участвуют в строении основания Шубарайгыр –Елтакоринской структуры, оконтуривая структуру с юга и востока. Распространение пород средней подсвиты в восточном борту структуры крайне ограничено - они развиты к востоку от Аиртасского гранитного массива (у южной рамки листа М-43-142-Г) и несколько мелких выходов образуют в юго-восточном обрамлении структуры. Залегают они на туфах нижней подсвиты, что устанавливается (отм. 706,5м) к западу от высоты с абс.отм. 807,0 м. За южной рамкой заснятой площади изучен разрез, в котором вулканы средней подсвиты ложатся на туфы кварцевых порфиров с горизонтом базальных конгломератов в основании, причем в гальке оказываются туфы кварцевых порфиров, что свидетельствует о размыве перед накоплением вулканического материала средней подсвиты.

На вулканы средней подсвиты ложатся кремнистые алевролиты верхней подсвиты керегетасской свиты, что прослеживается к востоку от Аиртасского гранитного массива.

Породы средней подсвиты слагают пологоволнистые покровы с углами падения, равными 5-8°.

Представлена подсвета спекшимися туфами и игнимбритами дацитового, дацито-трахилипаритового состава.

Меридиональное пересечение, пройденное от южной рамки листа М-43-142-Г между высотами с абс.отм. 776,7 м и 782,9 м позволило выделить в подсвете две пачки, постепенно сменяющие одна другую. Снизу-вверх следует:

1. Туфы трахидацитолипаритового состава, зеленовато-серые интенсивно спекшиеся до игнимбритов 40 м

2. Туфы дацитоого состава темно зеленовато-серые. Местами проявляется слабое спекание 112 м

Общая мощность по разрезу равна 152 м, однако она неполная, так как замерена от осевой линии антиклинального перегиба, образованного нижней толщей. Полная ее мощность, замеренная непосредственно за южной рамкой, достигает 200-250 м, причем эта мощность получена за счет увеличения мощности нижней – игнимбритовой толщи. Крайне ограниченная площадь развития пород средней подсвиты, присутствие на участке многочисленных даек, образующих здесь дайковый пояс, выдержанный состав пород не позволяют установить каких-либо закономерных изменений в строении нижней игнимбритовой толщи. Отсутствие в ней внутренних перерывов свидетельствует о том, что она формировалась в условиях непрерывно следующих друг за другом, при которых застывание отдельных пирокластических лавин происходило почти одновременно.

Туфы спекшиеся трахидацито–липаритовых порфиров (шл. 2361, 2362, 2408, 4370) средней подсвиты представляют собою зеленовато-серые литокристаллокластические породы, содержащие разлинзованные обломки липаритовых и трахитовых порфиров, серицитизированного кислого плагиоклаза, единичных кристаллов полностью разложенного хлоритизированного и эпидотизированного темноцветного минерала и переменное количество обломков пелитизированного калиевого полевого шпата. В некоторых шлифах калиевый полевой шпат отсутствует. Связующая масса пепловая, с псевдофлюидаальной текстурой. Породы испытывают контактное воздействие интрузии, что выражено перекристаллизацией связующей массы, новообразованием биотита, окварцованием, возникновением участков с гранобластовой структурой. По полосам псевдофлюидаальности проявляется неравномерная раскристаллизация.

В дацитовых разностях присутствует плагиоклаз среднего состава, несколько увеличивается количество темноцветного минерала. Калиевый полевой шпат здесь обычно отсутствует.

Верхняя подсвита (C₂kg₃)

Вулканоогенно-осадочные породы, отнесенные к верхней подсвите, имеют узко локальное распространение. Наиболее крупный участок, сложенный породами верхней подсвиты, располагается в центре заснятой площади, структурно он представляет собой нечетко выраженную горст-антиклиналь (названную Кенсайской), состоящую из многочисленных мелких тектонических блоков. Протяженность поднятия достигает 12 км, ось антиклинали вытянута в северо-западном направлении вкост направления основной системы тектонических нарушений. Отдельные мелкие выходы подсвиты встречены по-западному и восточному бортам Шубарайгыр-Елтакоринской вулканотектонической структуры – вдоль эспинской тектонической зоны и в пределах Жаурского и Актасского поднятий.

Залегание пород верхней подсвиты на дацитовых туфах средней подсвиты наблюдается к западу от высоты с абс.отм. 807,0 м (восточнее Аиртасского гранитного массива) и на Актасском поднятии. Верхняя граница прослеживается по всей Кесайской антиклинали. Здесь на различные горизонты подсвиты ложатся агломератовые ксенотуфы колдарской свиты, содержащие обломки пород верхней подсвиты керегетасской свиты. На некоторых участках (в 500 м к востоку от колодца с абс. отм. равной 784,2 м на восточном окончании кенсайской антиклинали и в районе высот с абс. отм. 818,7 м и 891,3 м в северо-западном углу листа М-142-Г) ксенотуфы колдарской свиты ложатся непосредственно на дациловые игнимбриты средней подсвиты керегетасской свиты.

Породы верхней подсвиты образуют очень пологие покровы. Многочисленные разрывные нарушения искажают истинные углы падения, увеличивая их до 10-15°. Достаточно расчлененный рельеф, развитый в пределах Кенсайской антиклинали при пологом залегании подсвиты позволяет детально изучить ее строение. Мощность отдельных пластов часто может определена по превышению рельефа.

Представлена подсвита темными черно-зелеными андезитовыми порфиритами и тонкослоистыми полосчатыми алевритистыми аргиллитами, кремнистыми аргиллитами, туфоалевролитами голубовато- и зеленовато-серой окраски с желтыми прослоями. Осадочные породы содержат значительную примесь туфогенного пеплового материала. Они образуют две пачки – «допорфировую», лежащую ниже покрова порфиритов, и «надпорфировую», перекрывающую порфириты. Отлично обнажена подсвита на гряде с высотой, обладающей абс. отм. 846,8 м. Разрез, составленный через эту гряду, выглядит следующим образом – на спекшихся туфах средней подсвиты согласно залегают снизу-вверх:

1. Аргиллиты кремнистые тонкослоистые зеленовато-серые, прослоями желтые тонкополосчатой окраски, мощность отдельных прослоев

0,1-0,5 см. Породы образуют отлично выраженную параллелепидную отдельность и ступенчатые склоны 49 м

2. Вулканическая брекчия темно-бурая, зеленоватая, насыщена остроугольными обломками кремнистых аргиллитов и дацитовых пород средней подсвиты. Размер обломков колеблется в пределах 1-2, 3-5 см. 5 м

3. Туфоаргиллиты тонкослоистые желто-зеленые, с раковистым изломом, в них однометровый прослой вулканических брекчий типа второго горизонта 8 м

4. Алевритистый аргиллит пятнистой зелено-белой окраски 6 м

5. Порфириты андезитовые черно-зеленые 50 м

6. Туфоалевролиты зелено-серые тонкослоистые 20 м

Общая мощность по разрезу равна 138 м.

Выше следует ксенотуфы колдарской свиты содержащие в обломках наряду с другими породами андезитовые порфириты и тонкослоистые кремнистые аргиллиты. Подобный разрез характерен для большей части Кенсайской антиклинали. Только в ее западной части развиты преимущественно андезитовые порфириты и ксенотуфы колдарской свиты ложатся непосредственно на них. Верхняя надпорфировая пачка аргиллитов здесь встречается в виде маломощных (до 4м) коротких, быстро выклинивающихся линз. Здесь среди покрова андезитовых порфиритов встречается поток миндалекаменных разностей. Ксенотуфы колдарской свиты часто (т.н. 1280, 1281, 1283) ложатся с базальной слоистой пачкой в основании, состоящей из грубообломочных туфов, обогащенных обломками андезитовых порфиритов, мелкообломочных слоистых туфов, туфопесчаников и туфоалевролитов. Мощность этого горизонта равна 1-3 м, по-видимому грубообломочные туфы представляют собою сцементированный древний элювий. Неустойчивость мощности базального горизонта отражает сложный характер древнего вулканического рельефа, сформировавшегося после накопления пород верхней подсвиты.

Среди покровных фаций верхней подсвиты керегетасской свиты встречаются отдельные тела, сложенные хорошо раскристаллизованными порфиритами с крупными включениями плагиоклаза и пироксена, которые, по-видимому, представляют собою корневые части излияний. Границы этих тел весьма расплывчатые. Хорошо раскристаллизованные разности постепенно переходят в покровные.

Кроме андезитовых порфиритов к верхней подсвите керегетасской свиты отнесены светлые тонкофлюидальные лавы липаритовых, дацито-липаритовых и трахилипаритовых порфиров. Они закартированы на Актаском и Жаурском поднятиях и в восточном борту Шубарайгыр – Елтакоринской структуры. Мощность их не превышает 80-100м. Стратиграфическое положение покрова липаритовых лав аналогично положению андезитовой толщи – они залегают на дацитовых игнимбритах средней подсвиты и перекрывается ксенотуфами колдарской свиты. Причем в

последней содержится очень большое количество обломков тонкофлюидальных лав, которые легко распознаются в маршрутах при макроскопическом осмотре пород. Совместное присутствие трахилипаритовых лав и андезитовых порфиритов встречено лишь на Актасском поднятии. В пределах Кенсайской горст-антиклинали выпадают из разреза трахилипаритовые лавы, а в восточном борту Шубарайгыр-Етакоринской структуры и на Жаурском поднятии выпадает толща андезитовых порфиритов, судя по идентичному стратиграфическому положению эти две толщи формировались одновременно, получая вулканический материал, по-видимому, из разных вулканических центров. Излияния андезитовых порфиритов связаны с мелкими трещинными центрами, а покровы трахилипаритовых лав, по-видимому, являются продуктом деятельности более крупных вулканических центров типа Жаура.

Рассматриваемы флюидальные лавы по облику и составу очень близки лавам, широко развитым в центральной части Шубарайгыр-Етакоринской структуры, лежащими в верхней части разреза, выше грубообломочных ксенотуфов и отнесены уже к колдарской свите. Поэтому на карте возможно некоторое сужение площади распространения лав верхней керегетасской подсвиты. Однако само существование второго покрова кислых лав, сформированного до отложений ксенотуфов, не вызывает сомнений, так как ксенотуфы базальной части разреза колдарской свиты содержат многочисленные обломки этих лав.

Субвулканические и жерловые образования, связанные с покровными фациями керегетасской свиты ($\mu\lambda C_2$, $\mu\alpha C_2$)

Среди покровных образований керегетасской свиты отмечается большое количество рвущих тел, сложенных вулканическими породами. Скопление подобных тел встречено вдоль восточного обрамления Шубарайгыр-Етакоринской структуры и в пределах Жаурского поднятия. Пространственная приуроченность этих тел к покровам керегетасской свиты, сходство состава пород покровных фаций и рвущих тел. Закономерное распределение этих тел вдоль крупных разрывных нарушений – все это позволяет связать описываемые тела с вулканизмом керегетасского времени.

Жерловые и вулканические образования, связанные с кислыми породами нижней подсвиты ($\mu\lambda C_2$) и андезитовыми порфиритами верхней подсвиты ($\mu\alpha C_2$) охарактеризованы при описании соответствующих подсвит. Кроме них в районе имеются более крупные вулканические центры, деятельность которых выходит за рамки отрезка времени формирования одной подсвиты, а связана со всей керегетасской свитой. Наиболее крупным подобным вулканическим центром является жаурский, приуроченный к массиву вторичных кварцитов. Кварциты слагают наиболее высокие в районе Жаурские горы с абс. Высотой равной 900-1090 м. Массив вторичных

кварцитов располагается среди андезитовых порфиритов калмакэмельской свиты. Кварциты краевых частях массива сформированы по порфиритам. В центральных частях массива среди кварцитов обнаруживаются реликты лавовых и брекчиевых структур. В районе высоты с абс. отм. 1062,5 м среди кварцитов встречены туфобрекчии и лавобрекчии липаритовых с обломками пород, достигающими 5-8 см. Кварциты с реликтовыми структурами протягиваются вдоль главного хребта гор Жаур. Вокруг Жаурского массива вторичных кварцитов располагается полукольцевая интрузия, сформированная по кольцевым расколам, возникшим в результате проседания центрального блока. Проседания подобного типа обычно связаны с выбросом большого объема вулканического материала. Кольцевое строение, присутствие грубообломочных жерловых фаций, глубокое гидротермальное изменение пород – все это позволяет рассматривать Жаур как вулканический центр, состоящий из серии мелких подводящих каналов. На геологической карте кварциты гор Жаур не разделены на покровные и жерловые фации, так как глубокое изменение пород не позволило это сделать.

На границе планшетов М-43-142-В и Г, к югу от г. Донгал и в северо-западной части листа М-43-142-Г установлено перекрытие субвулканических тел трахитового состава и трахилипаритового состава агломератовыми туфами колдарской свиты. В туфах содержатся многочисленные обломки размытых субвулканических пород. На границе листов среди туфов закартирован целый ряд мелких эрозионных окон, в которых обнаружены субвулканические ярко розовые трахилипариты. Судя по составу и положению, они связываются с покровными фациями керегетасской свиты.

Наиболее широко в подсвите представлены следующие породы.

Андезитовые порфириты (шл. 476, 434, 2426, 923, 1585, 1583, 3356, 1680) верхней подсвиты представляют собою темные черно-зеленые, зеленовато-серые порфировые породы. Вкрапленники представлены средним плагиоклазом состава андезин, андезин-лабрадор, разложенной кристаллами роговой обманки. Основная масса гиалопелитовая, микролитовая, пилотакситовая часто среди структуры одного типа присутствуют в том или ином объеме элементы другой структуры. Субвулканические разности (шл. 5090, 1583) обладают лучшей раскристаллизацией и более основным составом. Для них характерны полифировые структуры, кроме вкрапленников зонального плагиоклаза и роговой обманки в них присутствует и пироксен. Размер вкрапленников достигает 2-3 мм. Акцессорные минералы: циркон, апатит, сфен, рудный минерал.

Туфогенно-осадочные породы верхней подсвиты представлены:

туфоалевролитами, алевритистыми аргиллитами, кремнистыми аргиллитами (шл. 546, 2611, 2556, 3355). Это тонкообломочные, слоистые породы полосчатой, голубовато - серой окраски. Обломочный материал представлен главным образом остроугольными не окатанными обломками кристаллов полевого шпата, цемент пелитовый, перекристаллизованный,

содержит четкие пепловые частицы. Текстура слоистая полосчатая. Структура алевро – пелитовая. Слоистость обусловлена неравномерным пропитыванием железистым раствором, характером распределения рудной пыли, различной размерностью обломочного материала. Объем непереотложенного пирокластического материала в породах изменчив, но все они являются туфогенными, а в некоторых случаях даже туффитами. Широкое распространение имеют кремнистые разности с перекристаллизованными кремнисто - глинистым цементом. В них содержатся неясные остатки радиолярий.

Липаритовые, дацито–липаритовые и трахилипаритовые порфиры (шл. 874, 2555, 4397, 2293, 24947) верхней подсвиты представляют собою светлые розовато - серые, коричневые порфировые породы обычно с отчетливой тонкой флюидалностью. Вкрапленники представлены кислым часто альбитизированным плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, чешуйками разложенного, пропитанного рудной пылью биотита. Вкрапленников мало, основная масса кварц- полевошпатового состава, резко преобладает над вкрапленниками, имеет фельзитовую структуру и флюидалную текстуру. Полости, образованные при течении, выполнены зернистым кварцем, раскристаллизация основной массы часто неравномерная. Флюидалность выражена полосами с различной (гребенчатой, псевдосферолитовой, микрофельзитовой, микропойкилитовой) структурой

Химический состав вулканитов керегетасской свиты и связанных с ними субвулканических образований приводится в таблице 3.2.

Породы нижней подсвиты соответствует липаритовому составу и характеризуется высоким содержанием свободного кремнезема ($Q = +28,5 + 34,6$) и низким содержанием щелочей ($a = 10, 8-14,6$). По соотношению щелочных и щелочно- земельных составляющих плагиоклазы имеют кислый состав ($a:c = 4,3 - 5,7$). Натрий и калий принимают равное участие в составе щелочей, однако иногда наблюдается существенное преобладание первого ($n = 56-60$ до $74-86$).

Вулканиты средней подсвиты характеризуются повышенным содержанием щелочей ($a = 16,3$) и низким содержанием свободного кремнезема ($Q = +10,6$). В составе полевых шпатов щелочно-земельная составляющая играет незначительную роль ($a:c = 9,0$). Верхняя подсвита представлена двумя группами пород. Одна из них состоит из пород андезитового и трахиандезитодацитового состава. Для них характерно низкое содержание свободного кремнезема ($Q = +7,0 + 15,7$) и значительно преобладание натрия в составе щелочей ($n = 71,4-78,0$). Состав плагиоклаза близок к среднему ($a:c = 1,8-4,4$). Другая группа состоит из пород трахилипаритового состава (ан. 3152).

Субвулканические образования по составу соответствуют, в основном, андезитам ($a = 11,0 - 12,3$; $Q = +4,8 + 14,3$; $a:c = 1,7-2,3$), встречаются и липаритового состава (анализ 4397).

Таблица 3.2

Химических анализов вулканитов кергетасской свиты и связанных с ними субвулканических образований

Номера проб индексы	Химические анализы и числовые характеристики пород по А.Н. Заварицкому															
	4563	4392	1035	1960	3088	1995	2361	4397	2426	1585	3356	5090	1680	326	3152	2556
SiO ₂	76,38	68,35	70,94	71,3	72,54	72,75	69,04	73,36	63,55	62,59	61,06	57,95	59,40	65,62	69,90	70,88
TiO ₂	0,2	0,4	0,33	0,4	0,3	0,25	0,5	0,3	0,85	0,75	0,85	0,95	0,80	0,55	0,40	0,5
Al ₂ O ₃	13,0	15,92	14,92	14,34	14,27	14,9	16,22	14,38	15,57	18,02	16,4	17,15	17,44	15,86	16,10	13,15
Fe ₂ O ₃	1,04	1,45	1,65	1,51	0,89	0,84	1,67	1,06	2,13	1,86	2,68	2,94	3,69	2,88	1,29	3,29
FeO	1,00	2,15	1,33	2,01	1,42	1,41	1,34	1,0	3,08	2,46	3,65	4,2	3,71	1,96	1,3	1,84
MnO	0,07	0,1	0,12	0,27	0,06	0,08	0,07	0,18	0,13	0,33	0,12	0,13	0,13	0,02	0,07	0,08
MgO	0,36	0,79	0,57	0,9	0,17	0,37	0,5	0,15	1,36	1,05	2,88	2,88	2,63	1,08	0,34	0,28
CaO	1,70	2,1	1,77	2,04	1,58	0,75	1,5	1,0	3,3	3,17	5,3	6,5	5,49	3,20	1,35	4,00
Na ₂ O	5,30	4,2	3,5	3,8	3,6	3,8	4,4	3,5	5,1	5,3	2,9	3,3	2,8	3,90	5,5	1,60
K ₂ O	1,30	3,8	3,7	2,0	4,2	4,5	4,8	5,1	2,2	3,2	2,9	3,4	3,1	4,40	3,5	3,00
п.п.п	0,28	0,72	0,48	1,01	0,87	0,46	0,57	0,41	1,84	1,33	1,4	0,28	0,13	1,16	0,36	0,61
Сумма	100,63	99,98	99,33	99,59	99,9	100,11	100,61	100,44	99,11	100,06	99,93	99,68	99,15	100,7	100,11	199,23
a	12,9	14,6	12,6	10,8	13,7	14,3	16,3	14,5	14,6	16,3	10,8	12,3	11,0	15,0	16,8	8,0
c	1,8	2,6	2,9	2,4	2,0	0,9	1,8	1,2	3,3	3,8	6,0	5,4	6,5	3,0	1,6	5,1
b	2,3	5,9	6,2	8,0	3,5	5,6	4,7	3,8	8,0	8,2	11,7	14,9	11,1	7,0	3,9	4,8
s	83,0	76,9	78,3	78,8	80,8	79,2	77,2	80,5	74,1	71,7	71,5	67,4	71,4	75,0	77,7	82,1
f'	72,3	55,0	42,5	44,8	60,6	35,3	55,0	60,0	60,7	75,1	50,3	50,9	59,0	62,2	59,5	90,6
m'	22,2	22,5	15,0	18,0	9,4	10,6	17,0	7,0	29,5	21,6	42,6	32,3	38,0	26,2	13,5	9,4
c'	5,5	-	-	-	-	-	-	-	9,8	-	7,1	16,86	3,0	11,6	-	0
a'	-	22,5	42,5	37,2	30,0	54,1	28,0	43,0	-	3,3	-	-	-	-	27,0	-
η	86,0	63,0	60	74,4	56,0	56,0	58,0	50,9	78,0	71,4	60,0	60,7	60,0	57,2	70,5	44,8
φ	30,0	21,3	22,3	18,0	22,7	13,1	30,0	22,4	22,5	20,2	20,0	17,0	28,0	35,0	27,0	56,3
t	0,2	0,4	0,3	0,42	0,3	0,3	0,5	0,3	0,9	0,9	1,0	1,3	1,0	0,6	0,4	0,5
Q	+38,4	+22,0	+28,5	+34,6	+32,2	+28,9	+10,6	+20,8	+15,7	+7,0	+15,4	+4,8	+14,3	+17,0	+20,2	+43,1
a:c	7,0	5,7	4,3	4,5	6,8	16,0	9,0	12,0	4,4	4,3	1,8	2,3	1,7	5,0	10,5	-

На Жаурском поднятии над наиболее крупным участком распространения кислых туфов керегетасской свиты развито очень спокойное магнитное поле с низкой интенсивностью (от 0 до $+100\gamma$). Спокойные положительные поля характерны для кислых пород юго-восточного обрамления Шубарайгыр-Елтакоринской структуры, но интенсивность их несколько выше $+100+200\gamma$, с единичными повышением до $+300\gamma$. Более интенсивное магнитное поле вызывают кислые эффузивы в юго-восточном углу планшета М-43-142-Г. Здесь интенсивность поля повышается до $+400+500\gamma$, что вероятно связано с влиянием Беитской и Каражальской интрузий. Керегетасские вулканы в значительной части перекрыты здесь наносами, по-видимому, представляют маломощные останцы кровли.

Андезитовые порфиристы Кенсайского поднятия вызывают знакопеременные магнитные поля, искаженные присутствием многочисленных разломов. Их интенсивность колеблется от -300 до $+300\gamma$. График ΔZ соответственно очень изрезан и только к востоку от Аиртасского массива магнитное поле имеет более выдержанный положительный характер и обладает интенсивностью $+100+500\gamma$. Сходное магнитное поле с интенсивностью $+100+300\gamma$ вызвано породами керегетасской свиты в южной части Атасского поднятия.

Интересное явление наблюдается при анализе магнитного поля, вызванного породами Жаурских гор. Немагнитные кварциты, слагающие горы, создают магнитное поле пониженной интенсивности ($-100+100\gamma$). Однако поле смещено относительно массива вторичных кварцитов к югу таким образом, что над северо-восточной частью массива располагается положительное поле весьма значительной интенсивности ($+300+500\gamma$), характерное для окружающих массив андезитовых порфиритов калмакэмельской свиты; аномальное пониженное магнитное поле располагается над западной частью массива и протягивается на юго-восток, где распространены уже не кварциты, а порфиристы калмакэмельской свиты. Минимальные значения напряженности магнитного поля (0γ) приходится на наносы. Окварцеванные кислые породы керегетасской свиты, расположенные к северо-востоку от г. Жаур в самом углу площади, вообще не изменяют положительного магнитного поля, обусловленного окружающими андезитовыми порфиритами, что по-видимому, связана с незначительной мощностью керегетасской свиты. Смещение же аномального поля гор Жаур может быть объяснено влиянием залегающих под вторичными кварцитами неизменных андезитовых порфиритов.

По физическим свойствам породы керегетасской свиты отличаются весьма значительно. Для кислых пород характерны низкие плотности ($2,57-2,58 \text{ г/см}^3$), породы немагнитные ($\kappa=96-300, 10^{-6} \text{ СГС}$). Для андезитовых порфиритов характерна относительно большая плотность ($2,68-2,7 \text{ г/см}^3$) и более высокая намагниченность ($\kappa=880-900, 10^{-6} \text{ СГС}$).

Отнесение описанной вулканогенной толщи к керегетасской свите основывается на ее залегании между калмакэмельской (C_1 - C_2) и колдарской (C_3) свитами. Отсутствие каких-либо признаков тектонической перестройки и сколько-нибудь существенного перерыва вулканической деятельности между калмакэмельской свитой и рассматриваемой вулканической толщи, повсеместная пространственная связь маркирующего покрова туфов кварцевых порфиров низов рассматриваемой толщи с калмакэмельскими порфиритами не позволяют поднять ее возраст выше керегетасской свиты. Верхняя граница свиты определяется весьма отчетливо по наиболее существенному перерыву вулканической деятельности, размыву пород, не только слагающих толщу, но и субвулканических и интрузивных образований (γC_2), прорывающих ее.

Верхний отдел Колдарская свита

Осадочно-вулканогенные образования, отнесенные к колдарской свите, имеют в изученном районе весьма широкое распространение; они располагаются в центре площади, слагая внутреннюю часть Шубарайгыр-Елтакоринской структуры.

Породы колдарской свиты по особенностям литологического состава и, следовательно, условий образования разделяются на две подсвиты. Детали строения подсвит и их мощности значительно варьируют на различных участках в зависимости от характера распределения вулканических центров. Наиболее сложно построенными являются участки горных массивов Шубарайгыр и Аиртас.

Нижняя подсвита(C_3kd_1)

Вулканиды нижней подсвиты колдарской свиты в пределах Шубарайгыр-Елтакоринской вулканотектонической структуры имеют повсеместное распространение. Наиболее значительные по площади поля образуют в северо-западной части структуры – в горах Шубарайгыр, к югу от Кенсайской антиклинали и к юго-востоку от г. Донгал. Залегают они на породах различных подсвит керегетасской свиты. Формированию нижней подсвиты предшествовал значительный размыв, в результате которого в ней появляется большое количество обломочного материала. В 9 км к югу от г. Донгал – в районе высоты с абс. отм. 786,2 м установлено налегание нижней подсвиты колдарской свиты на субвулканические трахилипариты, связанные с керегетасской свитой. Здесь мелкие (5-10 кв.м) (редко до 8000 кв.м) выходы ярко-розовых трахилипаритов перекрыты глыбовым ксенотуфами, содержащими многочисленные обломки размытого субвулканического тела. На соседнем листе, расположенном к югу от закартированной площади в

районе зимовки Караирек устанавливается налегание туфов, отнесенных к колдарской свите, на граниты, комагматичные вулканитами керегетасской свиты (γC_2). В базальной части пласта туфов содержится большое количество обломков и дресвы гранитов. Это взаимоотношение позволяет нам предполагать, что многочисленные обломки гранитов, содержащиеся в рассматриваемых туфах на изученной площади, также принадлежат к среднекаменноугольному комплексу, достаточно широко представленному в районе. Перекрываются туфы нижней подсвиты на большинстве участков лавами трахилипаритового состава верхней подсвиты. В основании покрова лав иногда залегает маломощный невыдержанный по простиранию горизонт (отдельные линзы) слоистых мелкообломочных туфов и туфопесчаников, что указывает на кратковременные перерывы вулканической деятельности и местные размывы перед накоплением кислых лав.

Представлена нижняя подсвита мощной пирокластической толщей, сложенной литокристаллическими туфами изменчивого состава. Наиболее широким распространением пользуются туфы липаритового, дацитолипаритового и смешанного состава. Реже встречаются дацито-андезитовые туфы. Для большинства пластов характерно проявление процессов спекания. Очень широким распространением пользуются ксенотуфы, содержащие в обломках разнообразные вулканические, осадочные и интрузивные породы. Содержание в обломках разносоставных пород является характерной чертой туфов колдарской свиты, отличающих их от туфов керегетасской свиты.

Залегают туфы нижней подсвиты колдарской свиты очень полого, с углами падения, меняющимися от 0^0 до $5-10^0$. Мощность толщи изменчивая, что зависит от характера древнего рельефа, на котором она формировалась. В районе Кенсайской антиклинали к югу от колодца Кенсай-Карабас мощность туфов минимальная – она равна 30-50 м. В центральной части Шубарайгырских гор мощность нижней подсвиты достигает 300-400 м.

Толща туфов нижней подсвиты колдарской свиты обычно неоднородна и сформирована, по-видимому, из нескольких пирокластических лавин, в результате чего в разрезе толщи наблюдаем проявление разной степени спекания, значительные колебания в количестве и размерах обломков и существенную изменчивость состава. Это хорошо прослеживается в разрезе, составленном в горах Шубарайгыр. Здесь на андезитовых порфиритах залегают (снизу-вверх):

1. Туфы дацитового состава темно-серые слабо спекшиеся, с крупными фьямме, обломков пород мало 105 м
2. Ксенотуфы дацитового состава темносерые сильно спекшиеся, содержат много обломков флюидальных кислых лав, туфов, мелкозернистых гранитов 20 м
3. Туфы дацитового состава темносерые спекшиеся, содержат обломки однородных дацитовых порфиров 75 м.

4. Туфы андезито-дацитовые зеленоватосерые, темные до черных, содержат многочисленные крупные кристаллы роговой обманки. Размер обломков 1-2, реже до 10 см, единичные обломки до 30 см. Распределение обломков неравномерное. В обломках розовые средние – и мелкозернистые граниты, флюидалные лавы липаритового состава, туфы 255 м

Мощность по разрезу 455 м.

Выше залегают трахилипаритовые лавы, отнесенные уже к верхней подсвите колдарской свиты.

Приведенный разрез является наиболее мощным и наиболее сложнопостроенным. К югу от Кенсайского поднятия подсвита представлена маломощной (50м) толщей однообразных туфов липаритового и дацитолипаритового состава. К северу от Аиртаса мощность туфоволипаритовым, однако, строение усложняется, приобретая линзовидность: толща состоит из целого ряда пластов сходных по составу, но отличающихся по величине обломков, окраске, степени спекания.

Туфы, слагающие нижнюю подсвиту, представляют собой светлосерые, зеленовато-серые, темно серые до черных литокластические породы, состоящие из многочисленных обломков разнообразных пород – липаритовых порфиритов и их туфов, кварцевых порфиритов и их туфов, алевро-пелитов, на некоторых участках гранитов, субвулканических трахитовых и трахилипаритовых пород, андезитовых порфиритов. Обломки кристаллов в липаритовых разностях (шл.2530, 4925,4533,4618,4102,5215) представлены кислым плагиоклазом (олигоклазом), калиевым полевым шпатом, биотитом; в дацитовых и дацито-андезитовых разностях (шл.3226,3376,1500,1434,364) содержится значительное количество обломков кристаллов роговой обманки, плагиоклаз здесь среднего состава (олиоклаз-андезин). По пестрому составу обломков породы являются ксенотуфами, по размеру обломков широко распространены агломератовые разности, но наряду с ними встречаются и мелкообломочные. Наиболее часто встречающаяся величина обломков 0,5-1 см, максимальная 0,3-0,5 м. Связующая масса обычно пепловая, иногда с примесью пелитового материала, спекшаяся с псевдофлюидалной текстурой. Степень спекания изменчива. Окраска пород обычно зависит от основности – кислые разности наиболее светлые, андезитодацитовые - темноокрашенные.

Верхняя подсвита (C₃kd₂)

Верхняя подсвита колдарской свиты распространена обычно совместно с туфами нижней подсвиты, но занимает меньшую площадь. Она слагает возвышенные участки рельефа – вершины сопков, склоны которых сложены туфами нижней подсвиты. Наиболее крупное поле пород верхней подсвиты располагается к западу от г. Донгал, в районе высот с абс.отм. 788,3 м, 897,2 м и 934,5 м. верхняя подсвита в большинстве случаев ложится на туфы нижней подсвиты. Как правило, верхняя подсвита ложится на туфы согласно без

каких-либо признаков существенного перерыва вулканической деятельности и только в единичных случаях между ними наблюдались маломощные линзы туфопесчаников. Перекрываются вулканисты верхней подсвиты несогласно кызылкаинской свитой нижней перми, что устанавливается в юго-западной части гор Шубарайгыр и по северо-западному склону возвышенностей с г. Донгал.

Представлена подсвита покровом светлых (обычно осветленных) коричнево-бурых, розовато-серых лав, очень невыдержанного трахилипаритового состава. Исключение представляет участок к югу и юго-востоку от г. Аиртас, здесь подсвита сложена двумя разобщенными потоками, по своему составу отклоняющимися к дацитам и даже андезито-дацитами. Отнесены эти породы к верхней подсвите колдарской свиты на основании своего стратиграфического положения между туфами нижней подсвиты этой же свиты и песчаниками, и лавами кызылкаинской свиты. Последние перекрывают их с базальной пачкой туфопесчаников в основании. Мощность дацитовых лав достигает 60 м.

На большей части исследованной площади верхи размыты и только в горах Шубарайгыр и по северо-западному склону возвышенности с г. Донгал они частично сохраняются. Представлены они спекшимися туфами трахилипаритов. Пермские отложения в большинстве случаев ложатся на размытую поверхность этих спекшихся туфов, в единичных случаях непосредственно на покров лав.

Микроскопическое изучение трахилипаритовых лав верхней подсвиты колдарской свиты показало, что они обладают трудно уловимым следами игнимбритовой структуры, что позволяет предполагать вторичность их происхождения. К юго-западу от г. Донгал мощность верхней подсвиты весьма мала. Наиболее интересным здесь является разрез, составленный к югу от высоты с абс. отм. 782,9 м. Этот разрез позволяет познакомиться с внутренним строением покрова лав. Здесь на туфы нижней подсвиты ложится (снизу-вверх):

1. Туфы трахилипаритовых порфиров мелкообломочные 3 м
2. Лавы черные трахилипаритовых порфиров слабофлюидальные 6 м
3. Туфолавы коричнево-бурые трахилипаритовых порфиров 4 м
4. Лавы темнобурые трахилипаритовых порфиров с сфелитовой
раскристаллизацией 5 м
5. Порфириты трахилипаритовые коричнево-бурые 8 м
6. Туфолава темнобурая 2 м
7. Лавы трахилипаритовых порфиров тонкофлюидальные 11 м
8. Лавы трахилипаритовых порфиров грубофлюидальные,
9. крупносферолитовые 3 м
10. Игнимбиты трахилипаритового состава лавоподобные 4 м
11. Лавы трахилипаритовых порфиров розовато-серые
тонкофлюидальные 14 м

12. Всего по разрезу 60 м

В горах Шубарайгыр разрез, составленный через высоту с абс. отм. 810,8 м. выглядит следующим образом – на туфах нижней подсвиги залегают (снизу-вверх):

1) Лавы трахилипаритовых порфиров розовато-серые
флюидалные 50 м

2) Туфы спекшиеся трахилипаритов тёмно-серые с
многочисленными обломками лав и туфов липаритового и трахилипаритового
состава 17 м

Общая мощность по разрезу 67 м.

Выше залегают отложения перми. К западу мощность второго горизонта постепенно увеличивается до 60 м.

Лавы трахилипаритовых порфиров (шл. 2432, 2668, 2651, 2828, 2830, 2834, 2534, 3313, 3328, 1626, 3178, 3152) – коричнево-бурые, розовато-серые порфировые породы. Вкрапленники сложены кислым сосюритизированными плагиоклазом, калиевым полевым шпатом обычно пелитизированным, иногда альбитизированным, редкими чешуйками биотита. Основная масса обычно фельзитовая с линзами иных структур (гранобластовой, псевдосфелитовой), текстура флюидная. В некоторых шлифах следы спекания проявлены более отчетливо.

Туфы трахилипаритовых порфиров спекшиеся (шл. 1034, 903) темно-буровато-серые литокристаллокластические породы. Обломки кристаллов представлены калиевым полевым шпатом, кислым плагиоклазом (олигоклазом), обломки пород разлинзованы, сложены липаритовыми и трахитовыми порфирами, спекшиеся туфы трахилипаритового состава. Связующая масса пепловая с игнимбритовой структурой, текстура псевдофлюидная. Спекшиеся пепловые частицы огибают многочисленные обломки пород и кристаллов.

Лавы дацитовых и андезито-дацитовых порфиров (шл. 2428, 2411, 2442), встреченные в верхней подсвиге, представляют собой коричнево-бурые, бузовато-серые порфировые породы, вкрапленники в которых сложены обычно сосюритизированным зональным плагиоклазом среднего состава (андезином), чешуйками биотита, реже хлоритизированной роговой обманкой (в андезито-дацитовых разностях присутствуют округлые зерна моноклинного пироксена. Основная масса фельзитовая с элементами микропиклитовой, иногда с единичными участками гранобластовой; как правило, основная масса пропитана рудной пылью, текстура слабофлюидальная.

Субвулканические и жерловые образования, связанные с колдарской свитой ($\mu\lambda C_3$, $\mu\zeta C_3$)

Рвущие тела, связанные с покровными вулканогенными фациями колдарской свиты, подразделяются на дайковые, межпластовые и жерловые.

Дайковые тела слагают дайковый пояс, протягивающийся от восточных отрогов г. Елтакоры (расположенной за южной рамкой листа М-43-142-Г, к юго-востоку от Аиртасского гранитного массива) в северо-западном направлении к роднику Кенсай-Карабас и названного Кенсайским.

Возрастные границы дайкового пояса очень четкие - дайки прорывают лавы и туфы колдарской свиты и в свою очередь прорываются верхнекаменноугольными гранитами Аиртасского массива.

Представлены дайки главным образом розовыми трахилипаритовыми порфирами, подчиненное положение занимают дайки фельзитовых и кварцевых порфиров.

Дайки внедрились по системам мелких сопряженных трещин, что привело к возникновению сложных ветвящихся паукообразных контуров, характерных для субвулканических даек.

Фактов, доказывающих связь даек с поверхностью не обнаруживается. По-видимому, это субвулканические тела, внедрившиеся после формирования покровов колдарской свиты в обстановке понижающейся тектонической активности, исходным продуктом для которых служила малоподвижная, обедненная летучими магма.

Целый ряд субвулканических тел, связанных с колдарской свитой, приурочен к разломам северо-восточного направления причем располагаются они вдоль скопления разломов к югу от г. Донгал (Южно-Донгальская тектоническая ветвь).

Наиболее крупным из них является субвулканическое тело, расположенное в 2,5 км к юго-западу от г. Донгал. Оно прорывает туфы колдарской свиты, местами туфы сохраняются в виде останцов кровли с маломощной (до 0,5 см) зоной закалки. Верхняя возрастная граница этого тела определяется тем, что оно сечется дайками Кенсайского дайкового пояса. Представлено оно серыми и розовато-серыми дацитовыми порфирами (шл.2330) с крупными вкрапленниками эпидотизированного плагиоклаза и хлоритизированной роговой обманкой, пропитана рудной пылью. Характерно присутствие многочисленных мелких ксенолитов микродиоритов.

Второе рудное тело дацитового состава, связанное с покровными фациями колдарской свиты, закартировано в северной части листа М-43-142-Г в районе высот с абс.отм. 818,7. Здесь полифировые крупновкрапленные дацитовые порфиры с многочисленными крупными (до 0-8 см) вкрапленниками среднего плагиоклаза постепенно переходят в покровные дацитовые порфиры нижней подсвиты. Расплывчатые контуры тела, сложенного полифированными разностями, постепенно переходят в покровные дацитовых порфиры нижней подсвиты. Расплывчатые контуры тела, сложенного полифировыми разностями, постепенные переходы в покровы свидетельствуют об отсутствии четко оформленного жерла – по-видимому, лава изливалась из пересекающих трещин.

По расположению среди туфов колдарской свиты и приуроченности к северо-западному направлению Кенсайского вулканического пояса к этому же возрасту отнесены субвулканические тела, к западу от родника Кенсай-Карабас. Сложены они зеленовато-серыми крупно вкрапленными полифитовыми порфирами трахидацтового состава.

Остальные рудные тела, приуроченные к тектоническим нарушениям северо-восточного простирания, имеют трахилипаритовый состав и связаны уже с покровными лавами верхней подсвиты колдарской свиты. Сюда относится ряд тел, вытянутых вдоль разломов и образующих возвышенный рельеф (гряды с абс.отм. 919,5 м; 925,7 м, а также изометрическое тело, слагающее возвышенность с абс. отм. 841,9. Все они сложены лилово-серыми, розовато-серыми, светлыми трахилипаритовыми порфирами. Однородное строение тел, массивные структуры пород, отсутствие прижерловых фаций позволяет считать их субвулканическими телами, не имевшими связи с поверхностью.

На этом же участке, на западном склоне высоты с абс.отм. 936,2 м встречена серия мелких вертикальных рвущих тел. В плане они имеют разнообразную форму- и изометричную, линейную. Размеры изометричных штоков 3-10 кв.м. трещинные тела достигают 40 м при максимальной мощности 10-15 м. Среди них выделяются тела двух типов: одни из них сложены розовыми флюидалными лавами трахилипаритового состава. В эндоконтакте наблюдается грубая лавобрекчия, состоящая из обломков этих же розовых флюидалных лав. Вмещающими служат прижерловые агломератовые туфы с обломками, достигающими 30-50 см. Другие тела целиком сложены туфобрекчиями трахилипаритовых порфиров. В обломках содержатся фельзитовая основная масса липаритовых порфиров. Цемент мелкообломочный. Судя по зональному строению тел, флюидалным текстурам, присутствию прижерловой фации, эти тела представляют собой подводящие каналы лав и туфов колдарской свиты. К этому же типу относится более крупное тело, расположенное в 600 м к северу от описанной серии. Оно вытянуто вдоль разлома, образует высокий рельеф, сложено сургучно-красными трахилипаритовыми порфирами и окружено оторочкой прижерловых агломератовых туфов с обломками трахилипаритовых лав размером до 20-30 см.

С некоторой долей условности верхнеаменноугольным возрастом датируются субвулканические тела, распространенные вдоль Бастуайтского разлома, отделяющего Актасское поднятие.

Породы нижней подсвиты имеют весьма неоднородный состав, изменяющийся от липаритового до андезито-дацитового. В соответствии с этим колеблется и содержание отдельных составляющих. В среднем породы подсвиты характеризуются перенасыщенностью кремнеземом ($Q=+22,0+25,4$), низким содержанием щелочных алюмосиликатов ($a=12,1-$

15,4), кислыми до средних плагиоклазами ($a:c=2,6-11,5$) и значительной ролью калия в строении полевых шпатов ($n=50,0-60,0$).

Вулканыты верхней подсвиты соответствуют трахилипаритовому составу. Для них характерно повышенное содержание щелочей ($a=16,2-16,9$) и преобладающие значения их в строении полевых шпатов ($a:c=12,4-13,0$). Содержание свободного кремнезема в них значительно выше ($Q=+23,2+30,3$).

Состав субвулканических образований изменяется от трахилипаритового до трахидацитового. Свободного кремнезема и щелочей они содержат значительно меньше ($Q=+10,6+21,0$; $a=14,0-14,7$), а в составе полевых шпатов щелочная составляющая преобладает над щелочноземельной.

Породы нижней подсвиты колдарской свиты на изученной площади не образует нормальных, свойственных данным породами магнитных породам магнитных полей. На разных участках магнитные поля имеют различный характер и знак, что, по-видимому, связано с рядом искажающих поле факторов. К западу от г. Аиртас над развитыми здесь туфами сформировано отрицательное магнитное поле интенсивностью 0-200γ с локальными аномалиями до -500-1000γ, приуроченными к зоне сопряжения с положительными аномалиями гор Аиртас. Очень сложное магнитное поле с крайне изрезанным графиком ΔZ , с узкими отрицательными аномалиями напряженностью равной 0-300γ характерно для северной части листа М-43-142-Г и связано, по-видимому, с разрывными нарушениями. В районе гор Чубарайгыр и к югу от Кенсайской горст-антиклинали туфы нижней подсвиты вызывают положительные магнитные поля интенсивностью от 0 до 300γ, наиболее распространенная величина интенсивности +100+200γ, для этих полей также характерен очень изрезанный график ΔZ .

Для лав трахилипаритовых порфиров верхней подсвиты характерно более спокойное магнитное поле с менее изрезанными графиками и более высокой интенсивностью, достигающей +200+300γ и единичными повышениями до +500γ. Эти аномальные повышения связаны с дайками основного состава.

Своеобразное аномальное магнитное поле образовано на участке Актас, над тектоническим блоком, ограниченным Ц. Казахстанской зоной разломов, Бастуайтским и Актасским разломами. В результате гидротермальных процессов кислые туфы и лавы колдарской свиты интенсивно прокварцеваны и вызывают аномальное отрицательное поле интенсивностью 90-1000γ.

Субвулканические тела, связанные с покровными фациями колдарской свиты, не создают собственных индивидуальных магнитных полей или магнитных аномалий. Это объясняется с одной стороны небольшими размерами, с другой - сложностью геологического строения района, присутствием многочисленных факторов, искажающих картину. Наиболее крупный субвулкан, расположенный к юго-западу от г. Донгал вызывает знакопеременное поле с интенсивностью - 100+100γ. Многочисленные

субвулканические тела в Южно-Донгальской тектонической ветви создают положительное магнитное поле интенсивностью до $+100\gamma$.

По физическим свойствам вулканические образования колдарской свиты мало чем отличаются друг от друга. Так плотность изменяется в основном в пределах $2,55-2,58 \text{ г/см}^3$. Минимальное значение плотности ($2,33$ и $2,53 \text{ г/см}^3$) характеризует лавы трахилипаритовых порфиров верхней подсвиты и субвулканические дайки кислого состава, максимальное ($2,63 \text{ г/см}^3$) - туфы андезито-дацитовых порфиров нижней подсвиты.

По магнитности породы колдарской свиты относятся слабо магнитным; их магнитная восприимчивость в основном равна $85-380 \cdot 10^{-6} \text{ СГС}$. Относительно повышенную магнитную восприимчивость ($600 \cdot 10^{-6} \text{ СГС}$) имеют андезито-дацитовые туфы. Кислые дайки являются практически немагнитными ($k=52, 10^{-6} \text{ СГС}$).

Определение возраста выделенной свиты как колдарской основывается на ее положении между керегетасской свитой среднего карбона и кызылкаинской свитой нижней перми. За южной рамкой заснятого района рассматривается свита перекрывает верхнекаменноугольными интрузиями Аиртасского массива.

Описываемая свита имеет очень четкие границы. Ее накоплению предшествует наиболее значительный в районе перерыв вулканической деятельности и размыв всех ранее образовавшихся толщ. Существенное изменение характера вулканизма с соответствующей перестройкой структурного плана покровов происходит и после завершения ее формирования.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Кызылкиинская свита

Отложения, отнесенные к кызылкиинской свите нижней перми, в исследованном районе венчают палеозойский разрез. Распространены они весьма ограничено, слагая в большинстве случаев наиболее возвышенные участки рельефа. Подобная закономерность в распространении вполне естественна при горизонтальном залегании верхнепалеозойских вулканитов. Кызылкиинская свита занимает значительную площадь в районе урочища Сатек. К юго-западу от него свита образует две полосы – одна, широкая, слагает южную часть гор Шубарайгыр, другая – юго-западного простирания – цепь возвышений с г. Донгал. Несколько небольших участков кызылкаинская свита образует в районе г. Аиртас.

Кызылкиинская свита разделяется на две подсвиты – нижнюю осадочно-вулканогенную и верхнюю игнимритовую. Площади, занимаемые

подсветами, пространственно несколько разобщены в силу того, что верхняя (игнимбритовая) подсвета распространена шире, чем нижняя.

Нижняя подсвета (P_{1kz_1})

Нижняя подсвета составляет южную часть гор Шубарайгыр, СЗ склоны Донгальской гряды и большую часть Аиртасского участка. Залегают она согласно на размытых вулканиках верхнего карбона – в горах Шубарайгыр и Донгал на кислых лавах верхов колдарской свиты, в районе г. Аиртас на туфах ее нижней части. Перекрывается рассматриваемая подсвета игнимбритами верхней подсветы той же кызылкиинской свиты.

Представлена подсвета конгломератами, туфопесчаниками и дацито-андезитовыми порфиритами, лавами, лавобрекчиями и туфами дацито-трахитового состава. Нижняя базальтовая часть подсветы имеет линзовидное строение, характеризуется сильной фациальной изменчивостью по простиранию. Разрез составленный в южной части гор Шубарайгыр через высоту с абс.отм. 810,8 м выглядит следующим образом – на верхи колдарской свиты ложатся (снизу-вверх):

- 1) Туфопесчаники лилово тонкозернистые 1 м
 - 2) Туфы липаритовых порфиров зеленые, литокластические 3 м
 - 3) Туфы андезито-дацитового состава темно-серые до черных переходят в туффиты 1 м
 - 4) Туфоаргиллиты светло-серые 3 м
 - 5) Туфы липаритовых порфиров серые тонкообломочные 22 м
 - 6) Туфопесчаники серозеленые, грубозернистые переходят по простиранию в более тонкозернистые разности 6 м
 - 7) Порфириты дацито-андезиотовые зел.-серые порфиоровые 135 м
- Общая мощность по разрезу 171 м

Верхняя часть разреза в этом пересечении размыта. Она изучена на СЗ склоне горы с абс. отм. 94,3,3 м.

Здесь базальная слоистая пачка выклинивается – остается лишь невыдержанной по простиранию маломощный горизонт слоистых туфопесчаников. Уменьшается мощность и порфилитов. Выше порфиров появляется маломощная линза кислых лав и очень выдержанный пласт грубых коричневых лавобрекчий, обломки и связующая масса в которых имеют единый состав, и только в самой верхней части пласта обломочный материал становится более пестрым по составу, выше залегают тонкослоистая пачка туфопесчаников и игнимбриты, относимые уже к верхней подсвете.

Иной характер имеет разрез нижней подсветы в районе г. Аиртас. Здесь в туфах и лавах колдарской свиты залегают конгломерат –песчаниковая толща. Конгломераты крупногалечные, в гальке дайковые трахилипариты, трахидацитовые порфиры, флюидальные лавы трахилипаритового состава, дацитовые порфиры роговообманковые. По простиранию конгломераты переходят в туфогравелиты, выше следует тонкое переслаивание серо-зеленых

и табачно-зеленых туфоалевролитов, туфопесчаников и туфоалевропелитов, в них содержатся прослои литокристаллокластических туфов липаритовых порфиров. Общая мощность осадочной пачки 20 м. В тонкозернистых песчаниках и алевропелитах собраны флюористические остатки: *Petcheria* (?) sp., *Noeggerathiopsis* aff. *theodori* Ischirk. et Zal., N. sp. N. cf. *minuta* Radcz.

Флора характерна для верхней перми. Однако род *Petcheria* определен только под вопросительным знаком, а *Noeggerathiopsis theodori* появляются уже в среднем карбоне и только мелкие формы *Noeggerathiopsis* (N.cf. *minuta*) более определенно указывает на верхи перми.

Далее линия разреза перенесена к юго-западу, на северный склон г. Аиртас. Здесь мощность осадочной толщи увеличивается до 60 м. На скалистой вершине г. Аиртас. Она представлена двумя горизонтально лежащими покровами-лавобрекчиями дацито-трахитовых порфиров и выше лавами того же дацито-трахитового состава с общей мощностью около 40 м. Лавобрекчии сложены остроугольными обломками тех же лав и представляют собой типично выраженную прижерловую фацию. Сходные лавобрекчии встречены в северо-западной части листа М-43-142-Г, в районе высоты с абс. отм. 903,1 м. Здесь подобные лавы и лавобрекчии залегают на туфах колдарской свиты и на песчаниках низов кызылкинской свиты. Непосредственно за северной границей листа располагается вулканический центр, сложенный черными лавами дацито-трахитовых порфиров с восходящей флюиальностью. На туфах колдарской свиты сохраняются останцы покрова этих лав, а лавобрекчии перекрывают игнимбритами верхней подсвиты кызылкинской свиты. К северу от г. Аиртас нижняя подсвита сохраняется только на отдельных участках в виде осадочной песчано-алевролитовой пачки с резко меняющейся мощностью. Так в 4,5 км от г. Аиртас ее мощность достигает 8-12 м и здесь на коротком расстоянии падает до 3 м и затем выклинивается полностью.

Дацито-андезитовые порфиры (шл.4840, 2756, 2754, 2785, 904, 2819, 705, 3136, 1020) нижней подсвиты кызылкинской свиты представляют собой зеленовато-серые-рябые от многочисленных вкрапленников полифировые породы. Вкрапленники представлены многочисленными крупными округлыми кристаллами зонального плагиоклаза среднего состава (андезина-лабрадора), более редкими зернами свежего моноклинного пироксена, измененной (хлоритизированной и эпидотизированной) роговой обманки и биотита. Основная масса относительно вкрапленников более кислая, несет следы присутствия кварца. Структура фельзитовая с элементами гиалопелитовой и гранобластовой, текстура флюиальная. Встречаются единичные обломки пород с глиалиновой, фальзитовой, сферолитовой структурами. Акцессорные минералы: апатит, много рудного минерала, циркон.

Туфоалевролиты, туфопесчаники, туфоаргиллиты (шл.4617), тонкообломочные слоистые породы зеленовато-серых и табачно-зеленых

тонов. В алевропелитовых разностях чередуются прослои алевролитовой и пелитовой размерности. В туфопесчаниках – псаммитовой и алевролитовой. Пелитовые прослои иногда пропитаны темным углистым веществом, по некоторым прослоям проявлена эпидотизация. Алевролитовые и псаммитовые разности сложены плохо окатанными обломками кристаллов полевых шпатов. Цемент пелитовый. Обычно присутствует переотложенный пепловый материал.

Лавы и лавобрекчиидацито–трахитовых порфиров (шл.529, 233, 4512, 4528), принимающие участие в строении нижней подсвиты, отличаются от лав колдарской и керегетасской свит пониженным содержанием кремнекислоты, в основной массе средним составом плагиоклаза во вкрапленниках. Это розовато - серые порфировые породы с вкрапленниками калиевого полевого шпата, среднего иногда зонального плагиоклаза (олигоклаз - андезин, андезин), биотита, иногда замещенный эпидотом и хлоритом, роговой обманкой. Основная масса трахиподобное с элементами фельзитовой, гиалопилитовой, обычно интенсивно пропитана рудной пылью, хлоритизированы. Акцессорные минералы циркон и флюорит. Лавобрекчии содержат многочисленные обломки того же состава и структур.

Верхняя подсвита (P_1kz_2)

Вулканиды верхней подсвиты кызылкиинской свиты распространены в районе крайне ограничено. Они слагают узкую клинообразную полосу, протягивающуюся от г. Донгал к урочищу Сатек. Единичные мелкие останцы подсвиты сохранились к северу от горы Аиртас.

На гряде с вершиной г. Донгал верхняя подсвита согласно ложится на вулканиды нижней подсвиты. К юго-востоку от этой гряды на отдельных мелких выходах нижняя подсвита ложится непосредственно на туфы низов колдарской свиты. Иногда в основании верхней подсвиты кызылкиинской свиты сохраняется маломощный (1-3 м) горизонт туфопесчаников нижней подсвиты. Таким образом, вулканиды верхней подсвиты ложатся на разновозрастные образования, что свидетельствует об их более широком распространении, относительно нижней подсвиты. Верхняя стратиграфическая граница подсвиты в районе не устанавливается из-за отсутствия более молодых отложений.

Представлена верхняя подсвита кызылкиинской свиты черными и коричнево-черными игнимбритами трахидацитового состава, очень характерного лавоподобного облика. Мощность игнимбритовой толщи достигает 100 м. Состоит из ряда пластов, отличающихся по количеству обломочного материала, его состава, величине обломков.

Игнимбриты трахидацитовых, трахилипарито-дацитовых порфиров (шл.241, 267, 907, 2229, 4219, 5007, 5042, 5029, 5057) представляют собой черные лавоподобные породы с отчетливой псевдофлюидальной текстурой

связующей массы. Структура пород литокристаллокластическая, участками реликтовая, витрокластическая. Обломки пород разлинзованы, представлены фельзитовой основной массой, свежими флюидальными лавами, трахитовыми порфирами, осколками стекла; обломки кристаллов представлены альбитизированным средним плагиоклазом и пелитизированным калиев полевым шпатом. Пепловые частицы подвергнуты очень глубоким процессам спекания, в результате чего образуются полосы-фьямме псевдофлюидальности с различной структурой (гиалиновой, фельзитовой, сфалеритовой). Породы недонасыщены кремнеземом. Плагиоклазы обычно альбитизированы, в результате чего возможно занижение его основности.

Субвулканические и жерловые образования, связанные с кызылкинской свитой ($\mu\tau\zeta P_1$)

Субвулканические тела, связанные с кызылкинской свитой, так же, как и более древние, приурочены к системе разломов СВ направления, причем располагаются они, главным образом, по Аиртасской ветви этих разломов.

Целый ряд крупных субвулканических тел, достигших 2-3 кв. км, закартирован к северу от г. Аиртас. Они прорывают туфы колдарской свиты и песчаники кызылкаинской свиты. Во многих случаях рельеф, сформированный по этим образованиям, позволяет установить их согласное залегание с вмещающими породами и рассматривать как лакколитоподобное близкие к межпластовым. Особенно отчетливо это наблюдается в 1 км к северо-востоку от г. Аиртас. Здесь на вершине плосковерхой сопки, сложенной песчаниками кызылкаинской свиты, согласно залегает пластовое тело трахидацитовых субвулканических порфиров мощностью 12 м., к ЮЗ оно выклинивается и на песчаники ложатся нижепермские покровные лавы. Судя по однородному строению тел, массивным структурам, рассматриваемые образования связи с поверхностью не имели.

Второй тип субвулканических тел, связанных с кызылкаинской свитой, представлен приразломными обычно линейновытянутыми телами того же трахидацитового состава.

Внедрялись эти тела по древним ослабленным тектоническим зонам долгоживущего типа, что отразилось в линейной форме тел и в существовании разломов, совпадающих с простираемостью этих тел и одновременно секущих их. Приразломные субвулканические тела распространены очень широко по всей Шубарайгыр-Елтакоринской структуре, однако часть их вероятно имеет более древний возраст. Уверено к пермскому возрасту мы относим лишь те приразломные тела, которые секут отложения кызылкинской свиты, такие тела изучены в районе г. Аиртас и к северу от г. Донгал.

Представлены субвулканические тела полифировыми крупно-вкрапленными порфирами главным образом трахидацитового состава. Это зеленовато-серые, буровато-серые, реже розовато-серые породы (шл. 4350,

510, 2435, 4515, 4516) рябые от вкрапленников плагиоклаза. Структура пород порфирования. Вкрапленники представлены крупными (до 8 мм) кристаллами среднего, часто зонального, эпидоидизированного плагиоклаза, роговой обманкой и биотитом обычно нацело разложенными, замещенными хлоритом и эпидотом, реже встречается измененный пироксен. Основная массатрахитоидная с элементами фельзитовой или фельзитовая, с элементами трахитоидной.

Приразломные тела часто сложены полнокристаллическими порфировыми породами, с гипидиосорфнозернистой структурой, сочетающейся с трахитовой. Состав пород более разнообразный. Здесь наряду с трахидацитовыми порфирами встречаются кварцсодержащиеся трахитовые (шл.2435) и трахиандезитовые разности (шл.510).

Вулканический центр Аиртасский.

На расстоянии 350 м к северо-западу от г. Аиртас располагается овальное рвущее тело, вытянутое вдоль тектонических нарушений северо-восточного направления. Его размеры 800 м x 1600 м. Оно располагается среди туфов колдарской свиты, с востока и юга обрезаются тектоническими нарушениями, образуя высокие гряды с относительным превышением, достигшими 60 м. Разломы, секущие тело, способствуют формированию грядового рельефа. Сложено тело розовато-серыми рябыми от вкрапленников плагиоклаза порфировыми породами трахитового-трахидацитового состава. Тело имеет зональное строение. Центральная часть сложена массивными трахидацитовыми порфирами (шл.4516). Вкрапленники представлены крупными кристаллами зонального сосюритированного плагиоклаза (андезина), мелкими хлоритизированными округлыми зернами пироксена. Основная масса породы обнаруживают обломочную структуру (шл.4515).

Наряду с вкрапленниками присутствуют сильно измененные обломки пород. Вкрапленники представлены кислым плагиоклазом и измененным пироксеном. Характерны гломеропорфировые вроски. Обломки пород имеют аплитовидную структуру, (они похожи на пустоты, выполненные агрегатом кварца, однако линейные ограничения позволяют рассматривать их как обломки). В основной массе местами обнаруживаются следы течения и оплавленные обломки лав того же состава, т.е. основная масса имеет лавобрекчиевую структуру, что наряду с флюиальностью свидетельствует о формировании породы при движении. Структурная неоднородность тела, признаки формирования пород при движении позволяют предполагать собой жерло. Оно располагается в поднятом и эродированном тектоническом блоке, в результате чего здесь не сохранилось никаких пород прижерловой фации. В восточном опущенном блоке на наиболее значительных возвышенностях с вершиной Аиртас сохранился пласт мощностью 10-15 м типично прижерловых вулканических брекчий, перекрытых покровом лав. Состав лав и лавобрекчий трахитовый с уклоном и трахидациты (иногда в трахиандезиты) близок к породам, слагающим Аиртасское рвущее тело.

Лавобрекчии – светлые розовато-серые породы, сложенные из остроугольных обломков, состоящих исключительно из флюидальных лав. Обломки резко преобладают над связующей лавой; их величина достигает 20-100 см. В пласте перекрывающих лав обнаруживается вертикальная столбчатая отдельность вкрест горизонтального напластования. Столбы имеют высоту 0,5-1 м и 8-10 см в поперечнике при гексагональном сечении. Здесь среди вулканических брекчий в трехстах метрах на северо-восток от вершины Аиртас располагается шток трахидацитовых лав размером 300 x 300 м, разбитый на три мешанных разломами блока. Судя по крутой флюидалности в южном блоке – это тело тоже представляло собой подводящий канал.

Химический состав вулканитов кызылкиинской свиты и связанных с ними субвулканических образований приводится в тал и отражен на векторной диаграмме.

Вулканиты нижней подсвиты по составу соответствуют дацитам с несколько повышенной основностью плагиоклазов ($a:c=2,3-3,3$). В строении щелочей роли натрия и калия примерно одинаковы ($n=57,2-62,5$). По содержанию свободного кремнезема они относятся к слабо пересыщенным породам ($Q=+10,0-+19,0$).

Состав вулканитов верхней подсвиты близок трахилипаритовому, иногда дацитовому. Для них характерно несколько повышенное содержание свободного кремнезема ($Q=22,1-25,4$) и кислый состав плагиоклазов ($a:c=5,3-13,3$).

Субвулканические образования соответствуют составу трахидацитов. Содержание свободного кремнезема в них пониженное ($Q=+12+20,9$), плагиоклазы по составу приближаются к среднему ($a:c=4,1-6,2$).

Нижняя и верхняя подсвиты кызылкиинской свиты вызывают резко различные магнитные поля. Для нижней подсвиты, слагающей южную часть гор Шубарайгыр (к северо-западу от г. Донгал) характерен интенсивно изрезанный график ΔZ с напряженностью магнитного поля $+100+200\gamma$. Магнитное поле по характеру не отделимо от смежного к северу поля, вызванного породами колдарской свиты. Это может быть объяснено близким составом пород. В районе г. Аиртас над кызылкиинскими породами возникло резко аномальное знакопеременное поле с интенсивностью $-100+1000\gamma$. Крайне сложное геологическое строение участка – многочисленные тектонические нарушения, очень мелкие контуры развитых здесь геологических образований затрудняют расшифровку аномального отрицательного поля (положительная равнозначная аномалия, по – видимому, является компенсационной).

Породы нижней подсвиты кызылкиинской свиты по своим физическим свойствам значительно отличаются друг от друга. Наиболее низкой плотностью ($2,52-2,55 \text{ г/см}^3$) и слабой магнитной восприимчивостью ($k=17-240 \cdot 10^{-6} \text{ СГС}$) обладают туфогенно-осадочные отложения. Более высокая

магнитная восприимчивость ($\kappa=1040-1280 \cdot 10^{-6}$ СГС) и повышенная плотность ($\sigma=2,6-2,65$ г/см³) характерны для дацито-андезитовых порфиров.

Для пород верхней подсвиты гор Донгал и северо-западного угла М-43-142-Г характерно знакопеременное аномальное магнитное поле с крайне изрезанным графиком ΔZ . Интенсивность магнитного поля изменяется от +1000 до -1000γ. Детальное изучение участков, вызывающих аномальное поле, показало, что все они сложены горизонтально лежащими покровами однообразных игнимбритов трахидацитового состава с выдержанной магнитной восприимчивостью, равной $500-800 \cdot 10^{-6}$ СГС и плотностью 2,57-2,58 г/см³. Т.е. геологическое строение поверхности не дает объяснения столь сложного магнитного поля. Частично появление резко пониженных значений напряженности магнитного поля может быть объяснено присутствием разломов. Но в целом сложное магнитное поле, по – видимому, возникло за счет разной направленности векторов остаточной намагниченности.

Определение возраста описанной толщи весьма условно. Она резко несогласно ложится на колдарскую свиту, отделяясь от нее значительным разрывом. Собранная флора подтверждает ее пермский возраст. Однако в выделении именно кызылкинской свиты имеется противоречие, вытекающее из общей противоречивости возрастных определений фаунистических и флористических остатков, содержащихся в этой свите. По фаунистическим остаткам возраст свиты определяется нижней пермью, по флоре-верхней пермью. Такое определение не противоречит отнесению толщи к кызылкинской свите.

Вторичные кварциты

Кварциты и интенсивно окварцеванные вулканические породы встречаются, в основном, на двух участках, в горах Жаур и в районе г. Актас. Наиболее крупный Жаурский массив вторичных кварцитов, слагающий одноименные горы, занимает более 6 кв.км. Проведенное петрографическое изучение кварцитов позволило выделить алунитовые, серицитовые, андалузитовые и диаспоровые разности. Устанавливается некоторая закономерность в их распределении. Центральная часть массива сложена монокварцитами, с юга и севера они окаймляются алунитовыми и далее серицитовыми разностями. Андалузитовые кварциты распространены только в западной части массива, причем вдоль контакта с гранитной интрузией появляется полоса алунитовых разностей.

Таблица 3.3

Минералогический состав
вторичных кварцитов гор Жаур

	Содержание минералов, в %									
	Андалузит	Алунит	Диаспор	Серицит	Кварц	Корунд	Опал	Рутил	Ярозит	Рудный
Серицитовые	2-5	2-5	5-8	10-45	50-80	2-5	5-20	1-3	2-3	1-10
Диаспоровые	-	2-5	10-20	3-8	70-80	-	-	1-2	-	1-5
Алунитовые	-	10-40	3-5	3-5	50-80	-	3-5	1-3	2-8	2-5
Андалузитовые	10-30	3-5	3-5	2-20	65-80	5-10	3-10	1-5	3-5	2-5
Монокварциты	-	-	3-5	2-5	95-98	-	-	2-5	-	1-2

Кварциты – массивные белые, желтовато-серые породы с гранобластовой, зубчатой, местами лепидогранобластовой структурой основных массы. В некоторых шлифах обнаруживается структурой основной массы. В некоторых шлифах обнаруживается реликтовая порфировая структура. Минералогический состав кварцитов предположительно связывается с фумарольно-сульфатарной деятельностью в районе вулканического центра.

Вторичные кварциты Актасского участка расположены в области пересечения трех тектонических зон. Кварциты носят отчетливо линейный характер и связаны с субмеридиональными тектоническими нарушениями зоны Центрально-Казахстанского разлома, широтным Актасским разломом и северо-восточным Бастуайтским нарушением.

Кайнозойская группа

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Верхний олигоцен (P_3^3)

Отложения верхнего олигоцена в пределах изученной площади распространены весьма ограничено. Залегают они исключительно в углублениях палеозойского фундамента, перекрываясь неогеновыми глинами и покровом четвертичных отложений. Встречены они лишь в буровых скважинах в долине р. Эспе на глубине 40-80 м. Выходов на поверхности не наблюдается.

В прошлом верхнеолигоценовые отложения, вероятно, имели более широкое распространение, сейчас же они сохранились от размыва только во впадинах.

Верхнеолигоценовые отложения представлены галечниками, состоящими из гальки размером от 5-7 до 15-20 см разной окатанной, сложенной, главным образом, эффузивными породами и вторичными кварцитами. Сохранившая мощность галечников колеблется от 4-5 до 10-15 м., достигая в отдельных случаях 18 м (скв.3).

Отнесение описываемых отложений к верхнему олигоцену основано на их залегании под неогеновыми глинами, характером состава и сопоставления с сходными образованиями других районов, где они охарактеризованы фаунистически.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогеновой системы имеют довольно широкое распространение. Они выполняют все понижения современного рельефа, перекрываясь покровом четвертичных отложений. Вскрываются они, в

основном, в шурфах и буровых скважин и лишь в отдельных случаях обнажаются на поверхности. Представлены они образованием аральской и павлодарской свит.

Аральская свита (N_{1ar})

На поверхности выходы отложений аральской свиты не обнаружены. Вскрываются они буровыми скважинами только в долине р. Эспе, где залегают в наиболее углубленных участках на глубине 20-40 м

Представлены отложения этой свиты серо-зелеными песчанистыми глинами, содержащими большое количество мелких обломков каолинизированных пород и бобин марганца.

Мощность свиты составляет 30-43 м. глины обычно залегают на верхнеолигоценовых галечниках или, при отсутствии последних, на размытой поверхности палеозойских пород и перекрываются образованиями павлодарской свиты, реже непосредственно четвертичными отложениями.

Отнесение описываемых отложений к аральской свите основывается на их положении в разрезе, характерном составе и сопоставлении с аналогичными отложениями долины р. Казангап, где их возраст характеризуется фаунистически.

Павлодарская свита (N_{1-2pv})

Отложения павлодарской свиты распространены относительно широко. Встречаются они, в основном, в буровых скважинах и шурфах на глубине 1-10 м. С поверхности эти отложения наблюдаются лишь у юго-западного подножия гор Жаур, южнее скв. №11.

Отложения павлодарской свиты представлены красноцветными плотными глинами, содержащими гнезда гипса и бобинами марганца. Мощность глин изменяется от 10 до 44 м, чаще всего она составляет 20-40 м.

Красноцветные глины павлодарской свиты залегают, а отложения аральской свиты, а при отсутствии последних - на верхнеолигоценовых галечниках или палеозойских породах и перекрываются четвертичными отложениями.

Миоцен-плиоценовый возраст описываемых отложений определен по сопоставлению с подобными отложениями верховьев р. Токрау, где собраны ископаемые остатки миоцен-плиоценовых млекопитающих.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения имеют в районе повсеместное распространение. Они выполняют речные долины, межсопочные понижения и маломощным покровом перекрывают склоны мелкосопочника.

По генетическим признакам среди четвертичных отложений выделяются делювиальные, пролювиально-делювиальные, пролювиально-аллювиальные, аллювиально-пролювиальные и хемогенные; преобладающее значение имеют пролювиально-делювиальные и пролювиально-аллювиальные отложения.

По возрасту четвертичные отложения подразделяются на нижнечетвертичные, средне-четвертичные, верхнечетвертичные – современные и современные.

Нижнечетвертичные отложения (Q_I)

Нижнечетвертичные отложения имеют ограниченное распространение.

С поверхности нижнечетвертичные отложения встречены, главным образом, вокруг гор Жаур, где они сохранились в виде мелких останцов древнего делювиального шлейфа. Представлены щебнистыми суглинками, залегающими обычно на размытой поверхности палеозойских пород или на неогеновых глинах. На местности и аэрофотоснимках они легко распознаются по высокому останцовому рельефу. Террасовидная поверхность останцов обычно бронируется от размыва обломочным материалом, сконцентрировавшимся в результате выноса суглинка. Обломки по составу представлены преимущественно вторичными кварцитами.

Небольшие уваловидные останцы древнего делювиального шлейфа наблюдаются и в долине р. Эспе, к юго-западу от гор Жаур, а также в безымянной долине к югу г. Донгал.

Мощность щебнистых суглинков колеблется в пределах 2-4 до 7 м.

Кроме того, достаточно мощные (10-11 м) накопления нижнечетвертичных делювиально-пролювиальных отложений вскрыты буровыми скважинами в северо-западной части района (скв.14,15,16). Представлены они щебнисто-галечным материалом, состоящим, главным образом, из слабо окатанных обломков окварцованных эффузивов вторичных кварцитов. Судя по окатанности обломков, здесь отлагались преимущественно пролювиальные осадки.

Отнесение описанных отложений к нижнечетвертичному возрасту, основывается на их залегания между глинами павлодарской свиты и средне-верхнечетвертичными образованиями.

Средне–верхнечетвертичные отложения (Q_{II-III})

Средне-верхнечетвертичные отложения генетически подразделяются на пролювиально-аллювиальные отложения второй надпойменной надпойменной террасы, аллювиально-пролювиальные отложения погребенных межгорных долин и пролювиально-делювиальные отложения, окаймляющие наиболее значительные возвышенности.

Пролювиально–аллювиальные отложения пользуются незначительным распространением. Они слагают вторую надпойменную террасу р. Эспе, сохранившуюся в виде останцов в районе г. Беит и к юго-западу от гор Жаур.

Морфологически терраса выражена весьма отчетливо. Представлена она плохо сортированными разнотерными полимиктовыми песками с различной степенью окатанности зерен, гравием и галечником. Для отложений террасы характерны изменчивость разреза, наличие большого количества пролювиального материала и явления напользания пролювиально-делювиальных отложений, что свидетельствует о единовременности формирования аллювия и делювия. Мощность пролювиально-аллювиальных отложений колеблется от 1 до 8 м.

Возраст описанных отложений устанавливается на основании сопоставления их с аналогичными образованиями реки Токрау (в 12 км ниже пос. Актогай), где обнаружены ископаемые остатки верхнечетвертичных млекопитающих и выделен комплекс среднечетвертичной пыли.

Аллювиально–пролювиальные отложения пользуются значительным распространением, особенно в западной части района, где они выполняют погребенные межгорные долины. Представлены они, главным образом, щебнисто-песчаными образованиями, слабо сцементированными глинистым материалом. По размерам обломков и степени их окатанности в разрезе выделяются две пачки: нижняя, существенно щебнистая, мощностью до 23 м, и верхняя – щебнисто-песчаная, мощностью – 15-17 м.

Для описанных отложений характерно слабая окатанность и плохая сортированность обломочного материала, веерообразное распространение осадков и наличие внутренних замкнутых дельт, а также напользование на них пролювиально-делювиальных отложений. Все это свидетельствует о преимущественно пролювиальном характере отложений и одновременности их формирования с пролювиально-делювиальными образованиями склонов. Наличие русел временных водостоков указывает на возможность образования какого-то количества аллювия, поэтому отложения отнесены к аллювиально-пролювиальным. Общая мощность аллювиально-делювиальных отложений составляет 9-40 м.

Пролювиально–делювиальные отложения имеют незначительное распространение. Они наблюдаются, главным образом, в восточной части района, где сохранились в виде останцов делювиальных шлейфов вокруг Аиртас, Беит, Жаур. Представлены они несортированными суглинками с примесью слабо окатанных обломков размером от 5 до 10 см. Размер обломочного материала и его количество уменьшается по направлению от возвышенностей к центральным частям долин. Поверхность описываемых шлейфов обычно задернована, что свидетельствует о прекращении накопления обломочного материала.

Мощность пролювиально-делювиальных отложений составляет 2-3 м, достигая в отдельных местах 5-7 м.

Описываемые отложения сингенетически отложениями второй надпойменной террасы, поэтому возраст их принимается также как средне-верхнечетвертичный.

Верхнечетвертичные–современные отложения (Q_{III-IV})

Среди верхнечетвертичных – современных отложений выделяются пролювиально-аллювиальные отложения первой надпойменной террасы, аллювиально-пролювиальные отложения временных водотоков и пролювиально-делювиальные отложения склонов.

Пролувиально – аллювиальные отложения распространены незначительно. Они встречаются лишь в долине р. Эспе, где слагают первую надпойменную террасу. Представлены они щебнистыми суглинками, супесями и песчано-гравийными образованиями.

Отложения первой надпойменной террасы обычно врезаны в галечно-щебнистые образования второй надпойменной террасы и несут следы современных аккумулятивных процессов в виде отложений временных водотоков и интенсивного затакивания.

Мощность их, в основном, равна 2-5 м, иногда наблюдается увеличение ее до 18 м (скв.6).

Возраст пролювиально-аллювиальных отложений устанавливается по сопоставлению с аналогичными отложениями верхнего течения р. Токрау (в 2 км выше п. Актогай), где в суглинках первой надпойменной террасы выделен комплекс пылицы, характерной, для верхнечетвертичных отложений.

Аллювиально–пролювиальные отложения имеют ограниченное распространение. Наблюдаются они, в основном, в западной части района, где слагают пониженные участки погребенных межсопочных долин. Представлены обычно суглинками и песчано-щебнистыми образованиями временных водотоков. Мощность их не превышает 1-3 м.

Пролувиально–делювиальные отложения встречаются, главным образом, в северной наиболее резко расчленённой части района. Представлены суглинками и супесями с большим количеством плохо сортированного обломочного материала. Размер обломков обычно колеблется в пределах от 1 до 5-10, реже до 20-30 см. Вблизи возвышенностей в их разрезе преобладает щебнистый материал, ниже по склону они сменяется суглинками и супесями.

Поверхность делювиальных шлейфов, образуемых этими отложениями, обычно размыва, в связи с чем шлейфы хорошо выделяются на аэрофотоснимках и на местности.

Мощность этих отложений составляет 2-4 м.

Аллювиально-пролювиальные и пролювиально-делювиальные отложения, как и сингенетические им отложения первой надстройки, отнесены к верхнечетвертичному-современному возрасту.

Современные отложения (Q_{IV})

Современные отложения имеют крайне ограниченное распространение. Генетически они представлены аллювиальными отложениями русел и высокой поймы р.Эспе и хемогенными отложениями солончаков и такыров.

Аллювиальные отложения представлены обычно песчано-галечно-щебнистым материалом, мощность которого не превышает 1-2 м.

Хемогенные отложения солончаков и такыров формируются, главным образом, на поверхности аллювиально-пролювиальных отложений, особенно в понижениях у выходов коренных пород, где происходит скопление поверхностных и трещинных вод. Сложены они грубозернистыми засоленными песками с прослоями глин и пылеватыми каменистыми суглинками. С поверхности эти отложения часто покрыты коркой белой соли толщиной до 0,5 см. Мощность их составляет 0,5-0,7 м.

3.2.2 Интрузивные образования

Интрузивные образования встречаются, главным образом, по периферии Шубарайгыр-Елтароктинской вулcano-тектонической структуры. Объем площади, занятая интрузивными образованиями, не превышает 120 км².

Среди интрузивных образований района выделяется четыре разновозрастных:

1. Среднекаменноугольный гранодиоритовый – гранитовый (γ^{δ} - γC_2);
2. Верхнекаменноугольный гранитовый (γC_3);
3. Пермский гранитовый (γP);
4. Постпермский габбро-диоритовый (ν - $\delta p P$).

В размещении интрузивных комплексов наблюдается определенная закономерность. Среднекаменноугольные интрузии распространены, главным образом, в пределах Жаурского и Актасского тектонических поднятий, отделенных соответственно Эспинской и Бастуайтской тектоническими зонами. Верхнекаменноугольная интрузия располагается на юге и занимает центральную часть Шубарайгыр_Елтакоринской вулканогенной-структуры. К этой структуре приурочены и пермский и постпермский комплексы малых структур.

Среднекаменноугольный грано-диоритово-гранитовых комплекс (γ^{δ} - γC_2)

Интрузии среднекаменноугольного комплекса располагаются исключительно в пределах тектонических поднятий. К Жаурскому поднятию – на востоке района – приурочены Каражальский, Беитский и Жаурский массивы, к Актасскому – на западе – Актасский и Карабасский. Границы между массивами в большинстве случаев весьма условны, так как все они

представлены рядом разобщенных выходов. Не исключено, что некоторые массивы являются отдельными выступами единой интрузии.

Характерной особенностью интрузией этого комплекса является непостоянство состава и многофазность строения массивов. Состав изменяется от кварцевых диоритов до аляскитовых гранитов, причем последние имеют повышенную щелочность.

Внедрение среднекаменноугольных интрузий происходило следующие фазы:

- А) Первая фаза – микрогранодиориты ($\gamma^{\delta 1}C_2$);
- Б) Вторая фаза – мелко-среднезернистые биотитовые граниты (γ_2C_2);
- В) Дополнительная интрузия второй фазы – мелкозернистые аляскитовые граниты ($\gamma_2^1C_2$);
- Г) Дайки и жилы 1 этапа – жильные граниты и аплиты;
- Д) Дайки 2 этапа – гранит-порфиры, граносиенит-порфириты, гранодиорит-порфиры, диорит-порфириты, микродиориты и диабазовые порфириты.

Наибольшим распространением пользуются граниты второй фазы. Однако, не все фазы одновременно участвуют в строении того и иного массива. Породы обеих фаз внедрения выделяются лишь в Каражальской и Актасском массивах, дополнительные интрузии второй фазы характерны для Каражальского и Беитского массивов, а Жаурский и Карабасский массивы сложены только гранитами второй фазы.

Ниже приводится характеристика отдельных массивов рассматриваемого интрузивного комплекса.

Каражальский массив

Располагается в восточной части района, занимая центральную часть Жаурского поднятия. Массив имеет сложное многофазное строение. Здесь выделяются микрогранодиориты первой фазы внедрения, среднезернистые граниты второй главной фазы и мелкозернистые порфировидные граниты второй главной фазы и мелкозернистые порфировидные граниты дополнительной интрузии, причем последние имеют эндоконтактовую фацию, представленную аппликотивными гранитами.

Форма массива неправильная, слабо вытянутая в СВ направлении. Массив представлен рядом разобщенных выходов, общая площадь его составляет 25-30 км². На нем сформирован слабохолмистый рельеф, наиболее возвышенные участки сложены мелкозернистыми гранитами дополнительной интрузии.

Массив характеризуется спокойным положительными магнитным полем интенсивностью +300+500 γ и, судя по резким прямолинейным границам смены магнитных полей, имеет, в основном, тектоническими ограничениями.

На геологической карте масштаба 1:200000, составленной В.Ф. Беспаловым (1956 г.), интрузивные породы этого массива перекрываются

вулканогенными образованиями калмакэмельской и керегетасских свит. Однако, в процессе геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000 налегание вулканитов не подтвердилось. Наоборот, в северном и восточном контактах обнаружены явные признаки активного контакта – наличие апофиз среднезернистых гранитов второй фазы во вмещающих среднекаменноугольных вулканитах и контактовые изменения последних.

Микрогранодиориты первой фазы внедрения ($\gamma^{\delta}_1C_2$) представляют собой серые, темно-серые микрозернистые, иногда слабо порфировидные породы. Они встречаются, главным образом, в виде мелких тел неправильной формы. Размеры тел, как правило, незначительны, поэтому на геологической карте выделены лишь наиболее крупные из них, площадь которых превышает 0,05 км². Выходы микрогранодиоритов в большинстве случаев представляют собой маломощные (0,1-5,0м) останцы первой фазы, пронизанные апофизами среднезернистых гранитов второй фазы.

Мелкие останцы обычно встречаются на различных гипсометрических уровнях и некоторые из них, имеющие округлую форму и нерезкие контакты, вероятно являются слабо ассимилированными ксенолитами диоритов. Для большинства же останцов характерны достаточные резкие контакты.

Наиболее крупное тело микрогранодиоритов закартировано в СЗ части массива. Приурочено оно к контакту гранитов второй фазы с дополнительной интрузией.

Микрогранодиориты здесь четко прорываются среднезернистыми гранитами второй фазы с апофеозами и каймой микрогранитов вдоль эндоконтакта. Взаимоотношения их с мелкозернистыми гранитами дополнительной нагрузки неясны. Четких признаков рвущего контакта не обнаружено, однако, учитывая, что среднезернистые граниты прорывают микрогранодиориты и в свою очередь прорываются дополнительной интрузией, микрогранодиориты представляют собой раннюю фазу внедрения. Приуроченность их к контакту, вероятно, случайна.

Граниты второй фазы (γ_2C_2) занимают около 80% площади массива. Это розовые, розовато-серые неравнозернистые среднезернистые породы, среднезернистый облик которых создается большим количеством порфитовых выделений. Состав пород колеблется от гранитов до граносиенитов, а на участках широкого распространения останцов первой фазы и слабо ассимилированных ксенолитов в результате процессов гибридизма основность их повышается до гранодиоритов. Большей изменчивостью отличаются и структуры пород. Так СВ часть массива сложена розовыми среднезернистыми породами; южнее, к центру массива структуры пород переходят в неравнозернистые, порфировидные, мелко-среднезернистые. В окраске пород появляются серые тона, связанные, вероятно, с присутствием многочисленных останцов и ксенолитов гранодиоритового состава. К ЮВ количество останцов снова уменьшается, однако породы сохраняют порфировидную структуру.

Граниты дополнительной интрузии ($\gamma_2^1C_2$) составляют ЮЗ часть массива. Это розовые мелкозернистые порфировидные лейкократовые породы, в приконтактной части сменяющиеся обогащенными кварцем аплитовидными разностями, представляющими собой, вероятно, фацию эндоконтактов.

Изменение структур и состава описываемых мелкозернистых гранитов в зоне эндоконтакта, наличие апофиз мелкозернистых гранитов в среднезернистых разностях главной фазы, наблюдаемое в контактной зоне к востоку от высоты 776,8 м - все это говорит о более позднем внедрении мелкозернистых гранитов и позволяет рассматривать их в качестве дополнительной интрузии второй фазы.

Контакт дополнительной интрузии с породами главной фазы, судя по горизонтальному залеганию мелкозернистых гранитов и позволяет их рассматривать их в качестве дополнительной интрузии второй фазы.

Контакт дополнительной интрузии с породами главной фазы, судя по горизонтальному залеганию мелкозернистых гранитов на вершинах сопочек, полого падает в ЮЗ направлении, где очевидно и располагались подводящие каналы этой интрузии.

Жильная серия Каражальского массива представлена жилками и дайками 1 этапа - жильными гранитами и аплитами, а также дайками 2 этапа - граносиенит-порфирами, реже диоритовыми и диабазовыми порфиритами.

Жильные гранитами и аплиты встречаются в виде мелких прожилков и жил субмеридионального простирания главным образом среди собственно интрузивных пород второй фазы. Отсутствие их в породах дополнительной интрузии объясняется вероятно трудностью их выделения среди мелкозернистых и аплитовидных разностей гранитов. Мощность прожилков аплитов составляет 5-15 см, жильные граниты образуют дайки мощностью 1,5-3,5 м протяженностью до 70-100 м.

Граносиенит – порфириты встречены исключительно в пределах дополнительной интрузии, где образуются мощные (до 30м) дайки СЗ простирания протяженностью до 1 км.

Диорит-порфириты и диабазовые порфириты имеют незначительное распространение и представлены маломощными (1,0-1,5 м), по достаточно протяженными (150-200 м) дайками субмеридиального простирания. Отдельные дайки диабазовых порфиритов протягиваются на расстояние до 25 км и секут все разновидности пород массива, в том числе и дайки граносиенитов-порфиритов.

Беитский массив

Массив располагается в ЮВ части района, его южная половина уходит за пределы изученной площади.

Строение массива неоднородно. В его СЗ части располагается коническая сопка Беит, сложенная мелкозернистыми порфировидными гранитами дополнительной интрузии; с юга она огибается разобщенными

низкохолмистыми выходами среднезернистых гранитов главной интрузивной фазы.

Форма массива неправильная, его общая площадь в пределах описываемой территории составляет около 15 км².

Магнитное поле массива несколько неоднородно. Граниты главной интрузивной фазы характеризуются спокойным положительным магнитным полем интенсивностью +300+500γ, в то время интенсивности магнитного поля имеют более изрезанный «пилообразный», характер графиков ΔZ.

По характеру магнитных полей массив распространен под наносами в ЮВ и СЗ направлениях. А первом случае магнитное поле соответствует гранитам главной интрузивной фазы, во втором, судя по данным бурения (скв.5), гранодиоритам первой фазы.

Взаимоотношения гранитов массива с вмещающими породами четко определяется в восточном и северо-восточном контактах, где среднезернистые и мелкозернистые граниты с апофизами прорывают вулканы разных подвидов кергетасской свиты (C₂kg).

Граниты главной интрузивной фазы (γ₂C₂) встречаются в юго-восточной части района в виде разобщенных плоских коренных выходов. Большая часть интрузии перекрыта рыхлыми отложениями.

Главная интрузивная фаза представлена розовыми, розовато-серыми крупно-среднезернистыми слабо порфировидными породами состава гранитов в несколько пониженным содержанием кварца и повышенной щелочностью. В структурном отношении преобладают среднезернистые разновидности. Иногда, с увеличением размеров и количества порфировых выделений, они постепенно сменяются крупнозернистыми, встречающимися обычно в пониженных участках рельефа.

Мелкозернистые порфировидные граниты дополнительной интрузии (γ₂¹C₂), слагающие г. Беит, несколько отличны от подобных гранитов Каражальского массива. Главным отличием является весьма незначительное количество кварца в порфировых выделениях, вследствие чего макроскопические породы обычно диагностируются как сиениты. Однако, при микроскопическом исследовании породы обнаруживают значительные содержания кварца в основной массе (до 25%), где он находится в микрографических срастаниях с полевыми шпатами. Повышенные содержания кварца подтверждаются и данными химанализов (содержание составляет 72,3%).

У юго-западного подножья горы Беит наблюдается прорывание среднезернистых гранитов главной фазы мелкозернистыми разновидностями. Непосредственный контакт скрыт элювием, однако здесь в зоне эндоконтакта мелкозернистых гранитов наблюдается широкое распространение кварц-пегматитовых гнезд и прожилков, а также обогащение мелкозернистых гранитов кварцем. Микроскопические структуры, характерные для этих

гранитов, в зоне эндоконтакта превращаются в более грубые, пегматитовые, при этом разрастающиеся вроски кварца становятся видимыми.

Мелкозернистые порфировидные граниты г. Беит, как и аналогичные породы Каражальского массива, вероятно, являются дополнительной интрузией второй фазы.

Жильная серия Беитского массива представлена жилами и дайками 1 этапа - мелкими кварцпегматитовыми жилами и аплитами, а так же дайками 2 этапа – гранодиорит – порфирами и диорит-порфиритами.

Кварц-пегматитовые образования встречаются в виде мелких гнезд диаметром до 20 см и маломощных жил и прожилков, главным образом, недифференцированных; приурочены они, в основном, к эндоконтактам массива.

Аплиты в виде жил и прожилков мощностью до 50 см и протяженностью в несколько десятков метров наблюдаются как среди пород главной фазы, так и в мелкозернистых породах дополнительной интрузии.

Гранодиорит-порфиры и диорит-порфириты пользуются большим распространением, особенно, последние. Приурочены они главным образом к породам главной интрузивной фазы – к югу от горы Беит. Мощность их изменяется в пределах 1,0-2,5 м., протяженность достигает 0,5 км, простирание субмеридиальное (СЗ 330° – СВ 30°), преобладает СВ.

Жаурский массив

Располагается в северо-восточной части описываемого района, где он широкой (до 1 км) полосой огибает с запада одноименный массив вторичных кварцитов. Строение Жаурского массива весьма простое. Сложен он главным образом розовым, розовато-серыми среднезернистыми порфировидными гранитами. Лишь у северной рамки, где массив приобретает дайкообразную форму, породы по составу ближе к граносиенитам и обладают гранитпорфировой структурой.

Массив характеризуется спокойным положительным полем интенсивностью +200+300γ.

Рельеф массива слабо всхолмленной, превышения составляют не более 10-15 м. Общая площадь его выходов не превышает 5 км².

Граниты Жаурского массива прорывают андезитовые порфириты калмакэмельской свиты (C_{1n}-C_{2kl}), а также вторичные кварциты, образовавшиеся по кислым вулканитам керегетасской свиты (C_{2kg}).

Из жильных пород устанавливаются лишь дайки 2 этапа – гранит-порфиры; располагаются они главным образом в пределах зоны экзоконтакта, подчеркивая полукольцевое строение массива.

Граница между Жаурским и Каражальским массивами весьма условна, вероятно это выступы одного и того же массива.

3.2.3 Тектоника

Лицензионная территория в структурном отношении относится к Жаурскому поднятию Северо-Балхашского антиклинория, отделенная от западной региональной тектонической зоны – так называемым Центрально-Казахстанским разломом.

Каждая из названных структур характеризуется своей собственной историей геологического развития и возникновением определенных структурных форм.

Как видно из главы «Стратиграфия» изученная площадь сложена главным образом вулканогенными образованиями верхнего палеозоя, входящими в состав Северо-Балхашского синклинория и в резко подчиненном объеме флишоидными отложениями среднего палеозоя, слагающими Балхашский антиклинорий. Таким образом, обе структуры района принадлежат одному и тому же герцинскому структурному ярусу, но относятся к разным подъярусам - нижне-среднегерцинскому и верхнегерцинскому. Однако, анализируя строение Северо-Балхашского синклинория в целом, следует отметить, что эта структура генетически неоднородна. Ее фундамент также как и Балхашский антиклинорий сложен среднепалеозойскими флишоидными толщами, а верхнепалеозойскими вулканиты слагают наложенные синклинали.

В северо-западном углу исследованной площади выделяется южное окончание Коктаасской горстантиклинали, которая протягивается за северную рамку площади.

По историческому развитию, по формам складчатости и характеру слагающих ее пород структура близка Балхашскому антиклинорию. Восточная часть исследованной территории представлена Жаурским поднятием, в пределах которого развиты низы верхнепалеозойского разреза. И, наконец, центральная часть занята Шубарайгыр - Ентокоринской вулканотектонической структурой, осложненной двумя тектоническими поднятиями – Кенсайским и Актасским. Названные структурные элементы имеют тектонические ограничения и могут быть названы горст-антиклиналями.

Герцинский тектонический ярус Нижне-среднегерцинский подъярус

Балхашский антиклинорий. Средне – палеозойские флишоидные отложения, распространенные вдоль западной границы района, слагают восточное крыло Балхашского антиклинория. Они смяты в узкие челнокообразные и линейные складки с углами падения равными $45-80^{\circ}$. Обилие тектонических нарушений обуславливает сложную мозаично-блоковую структуру. Наиболее полно сохранилась крупная синклиналиная

складка, расположенная в юго-западном углу площади, названного Кумейтской. Она вытянута в северо-западном направлении на 6 км при ширине 3 км. Сброс северо-западного простирания разбивает синклиналь на 2 блока – опущенный северный и поднятый южный. Амплитуда сброса достигает 700 м. Углы падения пластов колеблются в пределах 40-80°. Менее отчетливо выражены структуры к северу от Кумайтской синклинали, что объясняется плохой обнаженностью. Однако общее простирание пород и характер дислоцированности имеют тот же характер.

Северо – Балхашский синклинорий. Коктасская горст-синклиналь. Эта структура ограничена Центрально-Казахстанским и Южно-Коктаским разломами. В пределах изученного района заходит углом только его крайняя ЮЗ часть структуры, занимающая здесь незначительную (30 кв.км) площадь. Южно-Коктасский разлом, также, как и сама горст-антиклиналь, в пределах закартированной площади выделены исключительно по магнитометрическим данным: - по резкому изменению характера и знака магнитного поля. На обнаженном участке породы имеют моноклиальное падение на СВ под углом 35-40°. По – видимо, это крыло крупной структуры, ядерная часть которой прорвана интрузией среднего состава и перекрыта рыхлыми отложениями. Присутствие интрузии подтверждается изменением знака магнитного поля и локальным повышением напряженности гравитационного поля.

Нижне-среднегерцинский тектонический подъярус объединяет породы эмского, эйфельского, фаменского, турнейского и визейского ярусов. В районе не установлено отложений живетского и франкского ярусов. Однако выпадение из разреза этих отложений не сопровождаются ни складчатостью, ни размывом. Фамен и нижнекаменноугольные отложения залегают совершенно согласно с нижележащими. Отсутствие каких-либо предфаменских тектонических движений позволяет объединить нижнегерцинские и среднегерцинские структуры в единый тектонический подъярус.

Верхнегерцинский подъярус

Верхнегерцинский структурный подъярус сложен многочисленными вулканическими покровами и потоками верхнего палеозоя. Залегают они очень полого, почти горизонтально. Особенности залегания отдельных покровов обусловлены с одной стороны характером рельефа, на котором они формировались, с другой – степенью проявления разрывной тектоники.

Породы верхнегерцинского структурного подъяруса в пределах изученной площади относятся: 1) Шубарайгыр-Елтакоринской вулканотектоническая синклинорная структура, занимающая центральную часть района, 2) вытянутое вдоль восточной границы района Жаурское антиклинальное поднятие, 3) разделяющая две названные структуры

меридионально вытянутая Эспинская тектоническая зона и, наконец, 4) зона Центрально-Казахстанского разлома.

Шубарайгыр – елтакоринская вулкано - тектоническая структура

Впервые эта структура была выделена при составлении геологической карты смежного южного листа и описана в отчете за 1969-1970 гг. Она представляет собой весьма обширную вулканическую депрессию, занимающую всю центральную часть заснятой площади. С востока она ограничена Эспинской тектонической зоной, с запада Центрально-Казахстанским разломом, к югу структура протягивается на 15 км за пределы описываемой площади до Бастауайтской зоны разломов. В северной части района структура также уходит за пределы описываемой площади. На смежном северном листе она ограничивается Южно-Коктасским разломом СВ простирания. Таким образом, в целом Шубарайгыр-Елтакоринская структура имеет форму треугольника, южная вершина которого закручена полукольцевыми разломами Бастауайтской зоны.

Восточный и западный борта структуры сложены относительно более древними вулканическими покровами, представленными керегетасской свитой. Вдоль восточного борта располагается Актасское поднятие, ограниченное Центрально-Казахстанским, Бастауайтакским и Актасскими разломами. В центральной части площади располагается второе поднятие, сложенное керегетасской свитой – кенсайская горст-антиклиналь. С севера и частично с востока она имеет четкие тектонические ограничения по субширотному Актасскому и северо-западному Каракольскому разломам; южные ограничения идут по сложной системе мелких разломов и частично с востока она имеет четкие тектонические ограничения по субширотному Актасскому и северо-западному Каракольскому разломам; южные ограничения идут по сложной системе мелких разломов и частично в виде перекрытия более молодыми покровами. Северо-западная ориентировка Кенсайской горст-антиклинали совпадает с простиранием одноименного дайкового пояса, который прослеживается далеко за южную рамку закартированной площади, где изменяет направление, оконтуривая вулкано-тектоническую структуру с юга. Таким образом, Кентайская горст-антиклиналь, Актасский разлом и вулканический пояс обособляют в Шубарайгыр-Елтакоринской вулкано-тектонической структуре ее южную часть. В центре этой обособленной части располагается Аиртасский гранитный массив, внедривший, предположительно на месте крупного вулканического аппарата.

В пределах изученной площади Шубарайгыр-Елтакоринская структура разбита серией разломов СВ простирания на ряд узких клиновидных блоков. Особенно густое скопление разломов наблюдается к югу от г. Донгал и в

районе г. Аиртас. С разломами СВ направления, особенно с Южно-Донгальским и Аиртасским скоплениями разломов, связано внедрение многочисленных субвулканических, жерловых и дайковых тел верхнекаменноугольного и нижнепермского возраста. Эти рвущие тела связаны с покровными фациями колдарской и кызылкинской свит.

Вулканические образования, слагающие центральную часть Шубарайгыр-Елтакоринской структуры, образуют полого-волнистые покровы. На вершинах возвышенностей они, как правило, залегают горизонтально, на склонах наблюдаются падения под углом равным $3-8^{\circ}$. Более крутые падения достигающие $20-30^{\circ}$ встречаются вблизи разломов и отчетливо связываются с их воздействием.

Жаурское антиклинальное поднятие

Занимает восточную часть изученной площади. С запада оно ограничено Эспинской тектонической зоной, на севере и востоке уходит за пределы рассматриваемой площади. Широкое развитие интрузивных образований затрудняет расшифровку его строения. Наиболее широкое распространение получили андезитовые порфириты калмакэмельской свиты и туфы липаритовых порфиров низов керегетасской свиты. В северной части в районе гор Жаур располагается кольцевая структура, ее центральная часть сложена Жаурским массивом вторичных кварцитов, вокруг массива располагается поле андезитовых порфиритов калмакэмельской свиты, прорванной полукольцевой Жаурской интрузией.

Внедрение интрузии произошло, по кольцевым трещинам, возникшим, по-видимому, в результате кальдерного проседания. Целый ряд тектонических нарушений в пределах поднятия выявлен при анализе карты магнитного поля по линейно вытянутым положительным аномалиям.

Очень широкое распространение в пределах изученной площади получила дизъюнктивная тектоника. Выделяется два основных направления разрывных нарушений – северо-восточное и северо-западное, переходящее в субмеридиальное. Разломы северо-восточного направления образуют густую сеть, особенно интенсивно развитую в центральной части района – в блоке между Эспинской тектонической зоной и Каракольским разломом. По характеру передвижения эти разломы представляют собой сбросо-сдвиги с весьма различными амплитудами.

Нарушения СВ направления контролируют распределение субвулканических тел и обуславливает формирование дайкового пояса того же простирания: они же секут граниты Аиртасского массива, которые в свою очередь прорывают Кенсайсайский дайковый пояс, окружающий этот массив, т.е. являются нижнепермскими. К этой же системе разломов относится и

Актасский сброс, имеющий весьма значительную амплитуду особенно велика она вблизи Каракольского разлома, где приведены в соприкосновении породы керегетасской и кызылкаинской свит.

Разрывные нарушения СЗ направления распространения распространены в районе менее широко, но образуют обычно мощные тектонические зоны регионального значения. В первую очередь сюда относится зона Центрально-Казахстанского разлома, Эпинская тектоническая зона, Бастауайский и Караоткельский разломы. Нарушения этого направления являются наиболее молодыми.

Зона центрально-казахстанского разлома протягивается вдоль западной рамки района. На значительной части площади она перекрыта кайназойскими рыхлыми образованиями и выделяется только по геофизическим данным. На карте магнитного поля зона представлена прямолинейной полосой шириной 1-1,5 км., разделяющей участки с различным характером магнитных полей. На западе в области антиклинория спокойное отрицательное поле, на востоке сложно построенное положительное поле. Особенности магнитного поля в зоне Ц-Казахстанского разлома свидетельствует о том, что она образована не одиночным разломом, а их серией, судя по смене распространенных здесь пород, эта ступенчатые сбросы. К зоне Ц-Казахстанского разлома примыкает Бастауайтасский разлом. На карте магнитных полей он прослеживается по прямолинейным узким отрицательным аномалий. Он разделяет породы колдарской и керегетасской свит. Очень отчетливо по резкому изменению характера магнитного поля и падению, его интенсивности оконтуривается Актасское поднятие с севера вдоль Актасского сброса.

Эпинская тектоническая зона выделена в основном по геохимическим данным. На карте магнитного поля она отчетливо выделяется по резкому падению интенсивности до -100у с единичными локальными аномалиями - 200-500 у. магнитное поле пониженной интенсивности представляет собой узкую, резко ограниченную полосу выдержанного меридионального направления шириной равной 1,5-20км. Особенно четко выражена восточная граница зоны.

Эпинская тектоническая зона на всем своем протяжении совпадает с долиной реки Эспе. В северной части долины, судя по карте магнитного поля тектоническая зона теряет четкость ограничения, что, по-видимому, связано с усложнением строения зоны омоложенными нарушениями СВ простирания, вызывающими самостоятельное понижения интенсивности магнитного поля.

Каракольский разлом – на местности в районе гор Донгал выражен узкой прямолинейной межсопочной долиной. К ЮВ от Донгальской гряды он

хорошо проявлен на карте магнитного поля по узкой линейной отрицательной магнитной аномалии интенсивностью до -300 гамм. Восточный блок в районе Донгальской гряды смещен относительно западного на юг на 400-500 м.

3.2.4 Геоморфология

Описываемая площадь находится на южном склоне Балхаш-Иртышского водораздела, в верхнем течении реки Эспе.

Г.Ц.Медовым в 1940 году была подмечена ярусность рельефа исследованного района, выраженная разновозрастными поверхностями континентального выравнивания. Им установлено пять поверхностей, сформировавшихся в течении триаса и юры.

По данным А.С. Сарсекова, С.А. Кусаинова, А.Г. Медоева и З.В. Яковенко устанавливается шесть поверхностей континентального выравнивания. Одна из них аккумулятивная, а остальные представляют собой поверхности денудации, расположенные на водораздельных участках.

Первой поверхности выравнивания соответствуют долины современной гидросети, сложенные пролювиальными и аллювиальными осадками четвертичного возраста. Абсолютные отметки ее составляют 670-740 м.

Вторая поверхность выравнивания представлена денудационной равниной, она сохранилась в южной части района. Поверхность ее плоская, иногда слабо волнистая. Сформирована она на интрузивных породах верхнекаменноугольного времени. Абсолютные отметки ее составляют 690-720 м, относительные превышения над первой поверхностью не превышает 10-30 м.

Третья поверхность распространена значительно шире, совпадая с областями развития низко высотных мелкосопочных типов (увалистых холмистых со глаженными контурами). Развита на осадочных образованиях девона и вулканогенных каменноугольного периода. Абсолютные отметки составляют 700-800м. Относительные превышения ее над второй поверхностью выравнивания равны 30-80м.

Четвертая поверхность континентального выравнивания совпадает с областями развития грядового-куполовидного и куполовидного рельефа, сложена вулканогенными образованиями среднего-верхнего карбона. Абсолютные ее высоты составляют 800-950 м, а относительные превышения над третьей поверхностью от 50 до 70 м.

Пятая поверхность выравнивания распространена в центральной части района (г.Аиртас, Донгал), развита по вулканогенным образованиям нижней перми, совпадает с областями развития грядово-куполовидного низкогорья. Абсолютная высота поверхности 900-1000 м, а относительные превышения ее над ниже расположенной поверхностью -500-60 м.

Самая высокая (шестая) поверхность выравнивания совпадает с наиболее возвышенными участками района, приуроченными к вторичным кварцитам

(г.Жаур). Максимальная абсолютная высота ее 1080 м, относительные превышения над пятой поверхностью оставляет 80-100 м.

Возраст самой низкой – первой поверхности – четвертичный, поскольку слагающие ее отложения представлены комплексом генетически разнородных аккумулятивных четвертичных отложений. Возраст поверхностей выравнивания, располагающих выше первой, не может быть определен достаточно точно, за недостатком данных.

Как известно, с конца палеозоя весь Центральный Казахстан, в том числе и изученный район, развивался в континентальных условиях. За этот огромный промежуток времени герценовские горные сооружения оказались разрушенными, денудированными до состояния пенеплена.

Самая высокая – шестая поверхность выравнивания, представляет собой, по-видимому, реликт наиболее древней денудационной равнины. Разумеется, что ниже расположенные поверхности выравнивания моложе. Возраст каждой из них может быть определен только условно из-за отсутствия бронирующих отложений.

Как указывалось выше, в рассматриваемом районе вторая поверхность выравнивания представлена реликтами плоско слабо-волнистой денудационной равнины. В пределах листа М-44-В эта равнина местами бронируется кварцевыми песчаниками эоценового возраста. Данный факт свидетельствует о том, что к эоценовому времени вторая поверхность выравнивания была полностью сформирована.

Таким образом, время формирования второй, третьей, четвертой, пятой и шестой поверхности континентального выравнивания на территории закартированных планшетов не древнее конца палеозоя или начала мезозоя и не моложе нижнего палеогена.

Широко распространенные тектонические движения, имевшие место на протяжении всей истории развития рельефа района, переместили отдельные участки поверхностей на различные высоты, значительно затруднив определение их первоначального уровня.

Отсутствие данных, позволивших определить возраст поверхностей континентального выравнивания и их первоначальный уровень в значительной степени определяет условность выделения этих поверхностей.

Все разнообразие рельефа рассматриваемой территории по абсолютным отметкам делится на низкогорье (900 м), мелкосопочник, который в свою очередь по относительным превышениям делится на высокий (100-150м), средний (50-100м), низким (до 50 м) и равнины.

По генетическим признакам выделяются следующие группы рельефа:

1. Эрозионно-денудационный
2. Аккумулятивный.

Эрозионно-денудационный рельеф

Развит на значительной части площади, представлен в основном мелкосопочником (низким, средним, высоким). Лишь около 5% площади эрозионно-денудационного рельефа занято низкогорьем.

Сформировался он в разные этапы развития рельефа и включает большое разнообразие морфологических типов.

1. Грядово-куполовидный
2. Куполовидный
3. Холмистый со сглаженными контурами
4. Грядовый
5. Конических холмов («шоку»),
6. Щербатых скал,
7. Пологоволнистая равнина.

Грядово-куполовидный рельеф

Распространен в центральной части района, по абсолютным отметкам соответствует (Сарсеков, Кусаинов 1964) четвертой и пятой поверхностям континентального выравнивания. Сформировался он на полого лежащих покровах колдарской и кызылкаинской свит и являет собой систему чередующих гряд и куполовидных сопков. В его формировании весьма существенную роль сыграли верхнепалеозойские разломы, частично подновленные в более позднее время. Они обусловили развитие глубоких, часто субпараллельных, линейных логов, разделяющих гряды и куполовидные сопки.

Верхняя часть склонов и вершины положительных форм обычно нацело лишены рыхлого покрова, скалистые. Высота уступов достигает иногда 15-20 м. Рыхлый покров развит только в нижней половине склонов, где они несколько выполаживаются.

Гряды обладают значительной протяжённостью до 1,5 км преимущественно СВ простирании, что объясняется широким развитием разрывных нарушений этого же направления. Куполовидные формы гипсометрически расположены выше грядовых. Представлены они отдельными куполами с округлыми вершинами (площадка вершинной части имеет в поперечнике 40-60м. Склоны крутые, скалистые (60-70м) расчленены V-образными глубокими логом. В плане купола имеют округлые или близкие к ним очертания. Подошва их вырисовывается четко.

Вследствие практически горизонтального залегания верхне-палеозойских вулканических покровов, в изученном районе широким развитием пользуются такие формы рельефа как куэсты, ступени, плосковершинные останцы.

Особенно отчетливо куэстовый рельеф выражен в районе г. Донгал и зимовки Караколь. В связи с тем. Что покровы на этих участках падают на юг, южные склоны обычно представляют слабо наклонные бронирующие поверхности, а северные круто обрываются, образуя гребни.

Для центральной части района (г.Аиртас) на участках развития осадочных пород характерно наличие ступенчатых склонов. Высота уступов ступеней достигает 2-5 м.

Плосковершинные останцы пластов более твердых пород (дацитовых игнимбритов и лав) на поверхности липаритовых грубообломочных туфов и туфопесчанников развиты в окрестностях гор Аиртас. В плане они имеют обычно округлые или овальные очертания размером от 50 до 200 м. в поперечнике, ограничены уступом, высота которого колеблется в пределах 5-10 м.

Куполовидный рельеф

Развит в северной части района (г.Шубарайгыр) и в ЮВ (г.Беит). Представлен он высоким мелкосопочником и соответствует по абсолютным отметкам его вершин четвертой поверхности континентального выравнивания. В горах Шубарайгыр выделяется небольшой участок куполовидного низкогорья. Соответствующего пятой поверхности континентального выравнивания. В геологическом строении куполовидного рельефа принимают участие спекшиеся туфы и игнимбриты, трахилипаритовые порфиры верхнего карбона и перми, граниты среднего карбона.

Абсолютные отметки рельефа 860-985 м, относительные превышения составляют 120-160м. Куполовидные сопки разобщены между собой глубокими молодыми логами V – образного поперечного сечения. Глубина логов местами значительная и почти соответствует величине относительных превышений сопок.

Вершины сопок располагаются примерно в одной плоскости, обычно они скалистые, лишены какого-либо растительного покрова. Склоны их крутые, почти симметричные. Крутизна склонов непостоянная, в одних случаях она составляет 35-40°, а в других – почти отвесная и сложена нацело выходами коренных пород.

Подощва склонов выражена четко и в плане имеет извилистое очертания.

Холмистый со сглаженными контурами мелкосопочник

Имеет на описываемой территории значительное распространение. Развит в основном на эффузивах керегетасской и частично колдарской свит в центральной и ЮЗ частях, калмакэмельской - в восточной части района. Представлен низким и средним мелкосопочником. Абсолютные отметки вершин колеблются в пределах 765-800 м, относительные превышения от 20 до 70 м. Соответствуют третьей поверхности выравнивания.

Холмистый со сглаженными контурами мелкосопочник представляет собой беспорядочно расположенные сопки с плоскими слабовыпуклыми вершинами и слабо выгнутыми мелкосопочными понижениями. Холмы в поперечном профиле имеют куполовидную форму, на вершинах сопок обычно

наблюдается элювий, реже коренные выходы этих пород. Переход от вершины к склонам очень главный, углы наклона склонов колеблются в пределах 10-20°, обычно покрыты делювиальным материалом. Основание сопок в плане выражено нечетко и имеет извилистые очертания.

Грядовый мелкосопочник

Занимает обширную территорию в западной части района, развивается по осадочным девонским и нижнекаменноугольным образованиям. Представлен низкогрядовой разновидностью.

По абсолютным отметкам вершин гряд мелкосопочник соответствует третьей поверхности выравнивания.

Для грядового мелкосопочника характерны сравнительно небольшие превышения, слабая расчлененность, завуалированность гряд продуктами собственного разрушения, указывающими на денудационное их происхождение.

В плане гряды ориентированы согласно с общим направлением складчатых структур девона и нижнего карбона.

Морфология одинарных форм совершенно разнообразна. Формы выражены грядами высотой от 10 до 30 м. Склоны их, в поперечном профиле имеют вогнутый характер, пологие с углами наклона 5-12°. Гряды различной протяженности, наиболее удлиненные из них, соответствует 200-300 м, а наиболее короткие 50 м.

Они чередуются с пологосклонными понижениями шириной до 100-150 м. Эрозионные ложбины, обычно, имеют пологие, слабо вогнутые склоны, покрытые плащем делювиальных суглинков с щебнем. Днища ложбин покрыты более мощным слоем суглинков с исключением щебня и плохо окатанных галек пролювиального происхождения.

Рельеф конических холмов («шоку»)

Имеет небольшое распространение, занимая значительную площадь в СВ части (г. Жаур) и формируется на устойчивых к процессам выветривания вторичных кварцитах. Представляет собой систему конусов, иногда со срезанными вершинами. Обычно на вершинах имеются скалистые выходы вторичных кварцитов, обладающие крутыми отвесными стенками, высотой до 10-20 м.

Склоны усеяны щебенкой этих пород, крутизна склонов непостоянна, в одних частях она составляет 35-40°, в других – отвесная и сложена нацело выходами вторичных кварцитов.

Эрозионная сеть представлена глубокими логами, верховья которых близко подступают к плоскости вершин.

Местами верховья логов противоположных экспозиций сливаясь между собой образуют понижения (седловины) значительной глубины. Подошвы сопков выражена хорошо.

Абсолютные отметки рельефа 800-1080 м, что соответствует ранее выделенным (Сарсеков, Кусайнов, 1964) шестой и частично пятой поверхностям континентального выравнивания. Относительные превышения сопок 50-250 м.

Рельеф щербатых скал

Имеет незначительное распространение, главным образом, в южной части района. Формируется по гранитоидам верхнего карбона и перми. По абсолютным отметкам соответствует третьей поверхности континентального выравнивания (730-760 м).

Представлен куполовидными формами с относительными превышениями 10-25 м сложен гранитами с хорошо выраженной матрацевидной отдельностью, большинство куполов имеет крутые, почти отвесные склоны, часто ступенеобразные.

По склонам куполов развиваются ниши выдувания, небольшие углубления в виде котлов.

Пологоволнистая равнина

Соответствующая второй поверхности континентального развития (Сарсеков, Кусайнов, 1964) сформировалась преимущественно по гранитам и частично по туфам калмазмельской свиты. Формирование ее происходило в течении мезозой-палеоценового времени, о чем свидетельствует наличие бронирующих ее кварцитовых песчаников эоценового времени (лист М-44-В и L-43-10-Г).

Поверхность равнины характеризуется плавными, сглаженными очертаниями сопок с очень пологими склонами. Относительные превышения сопок составляет 5-10 м.

Плавность сочленения форм обусловлена наличием покрова элювиально-пролювиальных отложений на их склонах и у подошв.

Абсолютные отметки равнины составляют 690-720 м.

Аккумулятивный рельеф

Занимает около 20 % общей площади района. В группе аккумулятивного рельефа выделяется:

А. Пролувиально-делювиальная наклонная равнина, которая представлена следующими формами рельефа:

1. Останцы нижнечетвертичных шлейфов.
2. Средне – верхнечетвертичные пролювиально-делювиальные шлейфы.
3. Верхнечетвертичные – современные пролювиально-делювиальные шлейфы.

Б. Пролувиально- аллювиальная слабо вогнутая равнина. Она представлена следующими формами:

1. Вторая надпойменная терраса средне- верхнечетвертичного возраста.

2. Первая надпойменная терраса верхнечетвертичного современного возраста.
3. Пойма и русла рек.
4. Солончаковые впадины.

Проллювиально-делювиальная и делювиально-проллювиальная равнина

Сложена предгорными шлейфами четвертичного времени, широко развитыми на описываемой территории, особенно в ее восточной части.

Останцы нижнечетвертичных шлейфов имеют ограниченное распространение, встречаются в основном в северо-восточной части района (г. Жаур). Представлены изолированными или группами увалов, протяженностью до 2-3 км.

Склоны увалов изрезаны ложбинами временных водотоков. Вершины их плоские, ровные. Абсолютные отметки поверхности нижнечетвертичных шлейфов колеблются в пределах 720-750 м.

Средне – верхнечетвертичные проллювиально-делювиальные шлейфы пользуются в районе значительным распространением. Они представляют собой слившиеся конуса выносов, образующие наклонную ровную поверхность, иногда слабо волнистую.

Углы наклона поверхности шлейфов колеблются от 0,5 до 50 по мере удаления от сопки они все более и более выполаживаются.

В некоторых участках района (к северу от горы Беит, к западу от г. Актас) средне-верхнечетвертичные шлейфы имеют тектонические контакты с палеозойскими образованиями, что свидетельствует об неоднократном обновлении палеозойских разломов в более позднее время.

Поверхность шлейфов имеет абсолютные отметки 700-750 м.

Верхне-четвертичные современные проллювиально-делювиальные шлейфы пользуются в районе незначительным распространением. Они приурочены, в основном, к центральной, наиболее высокой, части рельефа района (к СВ от г. Донгал, и к северу от г. Аиртас).

Поверхность их, в отличие от поверхности средне-верхне-четвертичных шлейфов, сильно расчленена ложбинами временных водотоков. Угол наклона поверхности равен 1-5°. Обломочный материал шлейфов представлен щебенистыми образованиями, количество и размеры которого уменьшаются по мере удаления от места сноса. Абсолютные отметки поверхности верхнечетвертичных-современных проллювиально-делювиальных шлейфов колеблется в пределах 790-840 м.

Проллювиально-аллювиальная равнина

Представлена второй и первой надпойменной террасами, поймой и руслом реки Эспе и временных водотоков. Широко развита в восточной и западной частях района.

Вторая надпойменная терраса средне-верхнечетвертичного возраста занимает обширные площади в западной части района (безымянный приток р. Кусак) и в долине р.Эспе.

В долине реки Эспе вторая надпойменная терраса встречается по левобережью в виде площадки шириной от 100 до 700 м. Поверхность ее плоская почти идеально выравненная, едва заметно наклонена к осевой части долины.

Сложена она преимущественно песчано-гравийно-галечным материалом, содержащим прослой конгломератов, суглинков и глин.

Абсолютные отметки поверхности второй надпойменной террасы 680-695 м на юге района, 700-720 м в СЗ части, 700-720 м в долине р.Эспе.

Граница между второй и первой надпойменными террасами выдержана слабо, чаще всего это пологий уступ высотой не более 1 м.

Первая надпойменная терраса верхнечетвертичного-современного возраста наблюдается повсеместно вдоль всех рек и временных водопритоков.

Первая надпойменная терраса реки Эспе в пределах района развита на всем протяжении долины. Ширина ее 0,2-2 км, а высота над урезом воды 1-2,1 км. Поверхность ее ровная и слегка наклонена в сторону русла реки. Местами она осложнена старицами. Сложена гравийно-галечными отложениями, содержащими прослой суглинков и серых глин (преобладание аллювиальных отложений).

В материале, слагающем первую надпойменную террасу временных водотоков, преобладают пролювиальные суглинки.

Абсолютная отметки поверхности: надпойменной террасы 690-750 м.

Пойма, русла рек и временных водопритоков являются наиболее молодой формой рельефа выделяются в виде узкой полосы, имеют извилистые очертания в плане. Граница между поймой и руслом часто выражена крутым обрывистым уступом до 1-2 м. Ширина поймы реки Эспе достигает иногда 200 м, а русла 20-50 м, сложена песками, гравием и галькой.

Поверхность поймы неровная, поросшая раной растительностью.

Долина реки Эспе усложнена antecedentным участком севернее горы Беит. Это свидетельствует о проявлении локальных положительных движений в четвертичное время. В пределах участка река имеет одну надпойменную террасу. Выше и ниже по течению реки широкая и усложнена наличием двух надпойменных террас.

Солончаковые впадины

Солончаковые впадины располагаются обычно в бортах логов у выходов коренных пород, часто вдоль разломов. Образование их, по-видимому, связано с подтоком трещинных вод. Поверхность их ровная, с небольшим уклоном и центральной части, размеры незначительные. Генезис- сорово-дефляционный.

В процессе съемочных работ предшественниками были найдены две точки с наскальными рисунками. В обоих случаях рисунки сделаны на одних и тех же породах – мелкозернистых черно-серых габбро-порфиритах, дающих матрацевидную отдельность. На гладкой поверхности порфиритов выбиты контуры животных. Встречены одиночные и парные изображения козлов с головами, обращенными друг другу. На одном рисунке изображена лошадь. Размер изображения животных 10-20 см, при ширине контурной линии 1-1,5 см.

У восточной рамки листа на поверхности нижне-среднечетвертичного делювиального шлейфа собраны клиновидные нуклеусы из кремния и скребки из ямы.

Возраст орудий труда и рисунков определен в Академии Наук КазССР А.Г.Медоевым как неолит.

3.3 Прогнозные ресурсы и полезные ископаемые по соответствующим категориям

До 1972 года в пределах исследованного района не было известно ни одного проявления полезных ископаемых, заслуживающего внимания.

На изданной карте полезных ископаемых М-43-XXXV м-ба 1:200000 (Беспалов В.Ф. 1958 г.) по результатам предыдущих работ, а также по спектральным анализам отдельных проб, отобранных в процессе редакции, было выделено три рудопроявления: медно-полиметаллическое (Жаур), медно-молибденовое (Шатыршоқы) и полиметаллическое (Актас). Первое располагается в пределах одноименного массива вторичных кварцитов, два других – в пределах Актасского тектонического узла.

Металлометрической съемкой м-ба 1:50000, проведенной силами Балхашской ГФЭ в 1968 году, в пределах исследованной площади были выявлены ореолы рассеяния меди (0,001-0,01%), молибдена (следы-0,005%), свинца (0,005-0,01%) и мышьяка (до 0,01%).

Медь приурочена в основном к вторичным кварцитам гор Жаур, субвулканическим образованиям, расположенным к северу от горы Донгал и гранитам Карабасского массива. Наибольший интерес представляют ореолы меди в районе гор Жаур, где кроме меди обнаруживаются слабо повышенные содержания молибдена и мышьяка.

Молибден в виде следов пользуется в районе весьма широким распространением, однако повышенное содержание его (до 0,005%) обнаружено лишь в 2,5 км к северу от горы Актас, где он вероятно связан с окварцованными породами зоны Центрально-Казахстанского разлома.

Свинец образует несколько мелких разрозненных ореолов, приуроченных, главным образом, к экзоконтактам гранитных массивов.

Мышьяк встречается, в основном, в пределах Жаурского массива вторичных кварцитов.

С 1971 года в целях проверки ореолов меди и молибдена в районе гор Жаур силами Балхашской ГФЭ (Сафиюлин Б.Н.) проводятся детальные геолого-геофизические работы м-ба 1:10000. Предварительные результаты этих работ приводятся при описании рудопроявлений золота Жаур (2) и Грейзенное (3).

Сатекской поисково-съёмочной партией Поисково-съёмочной экспедиции ЦКГУ детальные поисковые работы проводились на 9 участках, 3 из которых (Жаур, Грейзеновый, Актас) выделены как рудопроявления золота, один (Магнетитовый) – как рудопроявление железа, а на остальных 5 (Карабас, Шубар, Актас Южный, Корсак и Аиртас) – золота и повышенных содержаний других полезных компонентов не обнаружено.

В связи с незначительной загрузкой карты полезных ископаемых совмещены с геологическими, а дополнительно к ним составлены карты прогнозов с результатами опробования (кальки-накладки). На картах прогнозов в результате анализа геологических и геофизических материалов выделены:

А- Перспективные площади, характеризующие наличием рудопроявлений, заслуживающих внимание, и благоприятными геофизическими и геологическими данными, требующими дополнительных геофизических и буровых работ.

Б.- малоперспективные площади с наличием незначительных признаков рудной минерализации и вторичных ореолов рассеяния, рекомендуемые для дополнительного геохимического опробования;

В.- площади обследованные и по известным в настоящее время геолого-геофизическим данным не требующие поисковых работ.

А. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В пределах исследованной площади из металлических ископаемых известны лишь проявления (железо) и благородных (золото) металлов. Встречающие совместно с золотом серебро, медь, молибден, свинец и цинк самостоятельных проявлений не образуют.

Благородные металлы

Золото

Жаур (2). Расположено в 3,7 км к западу от высоты 1090,1 м (горы Жаур).

Выявлено Сатекской партией в 1970 году в результате золотоспектрального опробования.

Рудопроявление приурочено к Жаурскому поднятию и связано с вторичными кварцитами, образовавшимися по туфо- и лавобрекчиям липаритового состава керегетасской свиты в результате фумарольно-сольфатарной деятельности вулканического центра, каковым вероятно является массив вторичных кварцитов Жаур.

Вторичные кварциты образуют резко выраженную в рельефе мощную гряду широтного простирания общей протяженностью около 6 км при ширине 1-2 км с превышениями, достигающими 300 м. Целостность гряды нарушена разломами, особенно многочисленными в западной части, где гряда разбита на отдельные блоки, ориентированные в большинстве случаев в северо-западном направлении.

Вмещающими массив породами являются андезитовые порфириты калмакэмельской свиты. Вокруг массива вторичных кварцитов располагается полукольцевая интрузия гранитов среднекаменноугольного возраста, сформировавшаяся вероятно по кольцевым разломам, возникшим в результате проседания центрального блока. Интрузия сопровождается дайками жильных гранитов, которые, располагаясь во внутренней зоне эндоконтакта, еще более подчеркивают кольцевое строение Жаурского гранитного массива.

В результате петрографических исследований шлифов среди вторичных кварцитов, слагающих горы Жаур, выделены монокварциты, андалузитовые, алунитовые, диаспоровые и серицитовые разности. В западной части наибольшим распространением пользуются андалузитовые вторичные кварциты, а в восточной – монокварциты.

В пределах массива выделяется две зоны сильно ожелезненных пород, а также зона окварцевания, приуроченная к алунитовым вторичным кварцитам.

Одна из зон ожелезнения располагается у северного подножия гор Жаур и представлена вторичными кварцитами, пропитанными бурыми гидроокислами железа. Породы здесь имеют массивное сложение, иногда заметна коллоидная текстура. Ранее проведенными работами (Тихонов П.П., 1952г.) в бороздовых пробах здесь были установлены повышенные содержания меди (до 0,16%), свинца (до 0,17%) и цинка (до 0,78%), которые при последующих проверках (Аузин А.К., 1957г.; наши работы) не подтвердились.

Вторая зона располагается в юго-западной части гор Жаур и представляет собой группу линзообразных тел сильно ожелезненных опализированных пород типа «Железных шляп». Зона окварцевания располагается на южном склоне гряды с высотой 1090,1 м. Приурочена она к разлому меридионального простирания; выраженному в рельефе глубоким прямолинейным логом. Здесь скальные выходы серых алунитовых вторичных кварцитов пронизаны густой сетью прожилков кварца, который в трещинах и пустотах образует мелкие друзы и щетки. В прожилках наблюдаются налеты и примазки железисто-марганцевых образований, а также охры. На металлотрической карте м-ба 1:50000 к этому участку приурочен ореол мышьяка (до 0,01%).

На северо-западе массива широко распространены дайки кислого состава, прорывающие не только андезитовые порфириты, но и вторичные кварциты. По данным металлотрической съемки к скоплению даек приурочены ореолы меди с содержанием до 0,005%.

В пределах поискового участка Жаур проведены следующие работы:

А) составлена схематическая геологическая карта м-ба 1:10000 на площади 18 кв.км;

Б) Спектрозолотометрическое опробование с шагом отбора 20м - 377 проб;

В) Спектрозолотометрическое опробование с шагом отбора 10м - 633 пробы;

Г) Спектрозолотометрическое опробование с шагом отбора 5м - 122 пробы;

Д) шлиховое опробование – 40 проб;

Е) Отбор шлифов в целях расчленения вторичных кварцитов – 108 шт;

Ж) Канавы (№№1-25) 625 пог.м. – 495 м³;

З) Бороздовое опробование – 100 проб;

И) Линейное опробование – 300 проб;

К) Поисковое бурение (скв. №№ 19,20) – 220 пог.м;

Л) Керновое опробование – 178 пробы.

Кроме того, на всей площади поискового участка силами Балхашской КГГЭ (Сафиюлин Б.Н.) проведен комплекс геофизических работ м-ба 1:10 000, включающий в себе металлометрию, магнитометрию и электроразведку методом ВП.

Проведенное на участке Жаур шлиховое опробование не дало положительных результатов, лишь в 2 шлихах, отобранных вблизи гранитов, обнаружены единичные знаки шеелита.

В результате спектрозолотометрического опробования на площади участка выявлены ореолы рассеяния золота (0,001-0,1 до 0,3 г/т), серебра (0,00001-0,0001%), меди (0,01-0,1%), молибдена (0,001-0,01%) и вольфрама (0,001-0,01% до 0,5%). Ореолы золота и сопутствующих элементов встречаются в различных частях массива вторичных кварцитов.

В центральной, наиболее изученной части массива, обнаружено около 20% ореолов золота, однако повышенное содержание его (0,2 г/т) встречено лишь в одной пробе, располагающейся в центре наиболее крупного ореола (около 400 кв.м). Совместно с золотом здесь выделены ореолы серебра, молибдена, меди и вольфрама, встречающихся в незначительных количествах, за исключением вольфрама, содержание которого в отдельных пробах достигает 0,2-0,5%. Ореолы меди и молибдена пространственно разобщены, первые приурочены к зонам ожелезнения, вторые к монокварцитам. Наиболее крупные по площади ореолы серебра располагаются на северном склоне гор.

К центральной части массива по данным электроразведки методом ВП приурочена аномалия интенсивностью 14-16% (на фоне 4-6%), связанна, вероятно, с более глубокой гидротермальной проработкой пород, что подтверждается и характером магнитного поля (-100-200γ на фоне +200+600γ).

В западной части выделено пять ореолов золота, из которых наибольший интерес представляют два ореола, приуроченные к алунитовым кварцитам. Площадь одного из них составляет около 10000 кв.м., второй имеет

незначительную площадь, но содержание золота в его центре достигает 0,3 г/т. Совместно с золотом здесь обнаружены серебро и медь, причем ореолы меди и несколько мелких ореолов золота приурочены, главным образом, к дайкам кислого состава.

Интенсивность поля ВП в западной части массива уменьшилась до 6-8% на фоне 4%, а отрицательное магнитное поле сменилось положительным (до $+200\gamma$), следовательно, мощность гидротермально-измененных пород здесь незначительна. Судя по характеру магнитного поля, оно вызвано, вероятно, среднекаменноугольными гранитами, обрамляющими горы Жаур с запада.

В восточной части массива выделено два крупных ореола золота с максимальным содержанием в центре ореолов до 0,1-0,2 г/т. Площадь каждого из ореолов составляет около 12000 кв.м. Располагаются они на южном склоне гор Жаур и приурочены к скоплениям мелких кварцевых жил и прожилков среди алунитовых и серицитовых разностей вторичных кварцитов. Совместно с золотом встречены в незначительных количествах молибден и серебро.

Интенсивность поля ВП здесь не превышает 10% на фоне 6-8%, достигая 12% лишь на крайнем востоке гряды.

Для этой части массива наблюдается некоторое смещение магнитных аномалий к югу. С резко выраженной в рельефе грядой вторичных кварцитов совпадает положительное магнитное поле интенсивностью $+100+400\gamma$, а пониженное ($0-100\gamma$) – соответствует подножию южного склона гряды. Интерпретация положительной магнитной аномалии дает глубину залегания верхней кромки аномального объекта и соответственно мощность вторичных кварцитов 80-100м, к югу она увеличивается до нескольких сотен метров. По характеру и интенсивности магнитная аномалия обусловлена вероятно неизменными андезитовыми порфиритами (Сафиюлин Б.Н., 1972г.).

В связи с тем, что результаты золотоспектрального анализа были получены лишь в камеральный период второго года, некоторые интересные ореолы золота не были вскрыты горными выработками. Основные объемы горных и буровых работ были сосредоточены в центральной части массива, по которой положительные результаты золотоспектрального анализа бороздовых проб были получены еще в первый полевой период.

Распределение полезных компонентов в бороздовых пробах, отобранных на участке Жаур приводится в таблице 3.4.

Наиболее интересные результаты получены в каналах №№6 и 7, пройденных вкрест простирания линзообразных тел сильно ожелезненных опализированных пород на участке Айран. Здесь из 43 бороздовых проб в 28 пробах, характеризующих зону шириной 60 м (включая промежуток между канавами, равный 20м), содержится золото от 0,0005 до 0,05 г/т. Исходя из этих результатов в плоскости простирания канав №7 и 6 были пройдены наклонные поисковые скважины №№19 и 20 глубиной соответственно 135 и 85 м. Азимут бурения скважин ЮВ 160° , угол наклона - 75° .

В результате бурения установлено две параллельные зоны сульфидного оруденения, представленного, главным образом, рассеянной вкрапленностью и мелкими прожилками пирита в окварцованных андезитовых порфиритах. Падение зон северо-западное, угол падения составляет – 65 - 70°.

До глубины 30м прослеживается зона окисления и выщелачивания. Пирит здесь превращен в лимонит, а вмещающие породы представлены каолинит-серицитовыми вторичными кварцитами, сильно обогащенными гидроокислами железа. Дальше с глубиной пирит уже не разлагается, вмещающие породы обелены и обнаруживают реликты порфиритовой структуры. С глубины 75м они переходят в окварцованные андезитовые порфириты.

Спектральными анализами в 72 из 178 керновых проб установлено золото с содержанием 0,0005-0,02 г/т. В распределении золота наблюдается определенная закономерность. Оно обычно приурочено к контактам зон пиритизации с вмещающими породами.

Совместно с золотом в керновых пробах обнаружены слабо повышенные содержания меди (0,001-0,02%), молибдена (до 0,002%), свинца (до 0,06%), реже серебра и висмута. Распределение золота и сопутствующих элементов по скважинам приведено в колонках поисковых скважин.

Рудопроявление заслуживает продолжения поисковых работ.

Ореольные зоны в западной и юго-восточной частях участка необходимо вскрыть горными выработками, опробовать в случае получения положительных результатов вскрыть буровыми скважинами на глубину 150-200 м.

Значительный интерес представляет центральная часть участка, совпадающая с высокоаномальным локальным полем ВП. Здесь пройден пока лишь один профиль золотоспектрального опробования, однако в 10 пробах из 84 обнаружено золото с содержанием до 0,02 г/т. Кроме того, по периферии этой аномалии располагаются ореолы меди, молибдена, серебра и вольфрама.

Аномальную зону также необходимо вскрыть рядом наклонных буровых скважин, так как вертикальное бурение невозможно в связи с резко расчлененным рельефом. Глубина залегания возмущающегося объекта по данным геофизических работ составляет 150-200м (Сафиюлин Б.Н., 1972 г.).

Таблица 3.4

Распределения золота и сопутствующих элементов в бороздовых пробах участка Жаур

№ проб	Интервалы длины канавы, м	Характеристика пород	Содержание Au, г/т	Содержание сопутствующих элементов в %					
				Cu	Mo	Pb	Zn	V	Ag
Канавка №6									
621-625	6,0-12,5	Вторичные кварциты ожелезненные	0,001-0,05	0,02-0,05	0,0001-0,0005	0,0004-0,001	0,004-0,008		
630-633	18,5-26,0	Вторичные кварциты слабо ожелезненные	0,001-0,003	0,01-0,06					
Канавка №7									
634-637	0,0-8,0	Вторичные кварциты каолинизированные ожелезненные	0,002	0,02-0,05					
639-642	9,5-16,0	Вторичные кварциты каолинизированные ожелезненные	0,001-0,005	0,01-0,03	0,01	0,006	0,004	0,02	
644	18,0-20,0	Вторичные кварциты каолинизированные	0,0005	0,01	0,004			0,02	
647-652	23,0-31,5	Вторичные кварциты обогащенные по трещинам гидроокислами железа	0,001-0,005	0,01-0,02	0,0003	0,008	0,005	0,01-0,02	
655-658	34,5-40,0	Вторичные кварциты сильно ожелезненные	0,001-0,003	0,015-0,08	0,0003	0,001	0,006		
Канавка №8									
665	8,0-9,5	Вторичные кварциты ожелезненные	0,001	0,03	0,0004	0,002	0,006		
Канавка №9									
678	10,0-11,5	Вторичные кварциты каолинизированные и ожелезненные	0,001	0,01	0,006	0,002	0,005		
Канавка №10									
815	12,5-14,0	Вторичные кварциты ожелезненные	0,0005	0,002				0,02	

5579	3,5-5,0	Вторичные кварциты каолинизированные	0,001	0,03				0,01	
2284	11,0-12,5	-“-	0,0005					0,03	
Канавы №19									
2289-2290	4,25-7,0	Вторичные кварциты каолинизированные равномерно ожезненные, монокитные	0,0005-0,001	0,03- 0,04				0,01	
Канавы №20									
2577	19,0-21,0	Вторичные кварциты каолинизированные	0,005	0,01			0,01		
Канавы №22									
2604	24,0-25,5	Вторичные кварциты сильно выветрелые, каолинизированные	0,0005	0,01					0,00002
2607	28,5-30,0	-“-	0,001	0,01					
Канавы №24									
2612	0-2,0	Вторичные кварциты сильно выветрелые, каолинизированные	0,0005	0,01					
2614	4,0-6,0	-“-	0,0005	0,02			0,01		
2617	10,0-11,5	-“-	0,0005				0,03		
Канавы №25									
2629	8,0-9,5	Вторичные кварциты выветрелые	0,0005						
2641-2646	25,0-33,5	Вторичные кварциты сильно выветрелые, каолинизированные	0,002-0,0005	0,02					0,00002- 0,00006
2648-2650	34,5-39,5	Вторичные кварциты выветрелые ожезненные	0,0005-0,001	0,01			0,01		2- 0,00008
2656	47,0-48,5	Вторичные кварциты выветрелые каолинизированные	0,0005	0,01			0,01		

Грейзеновое (3). Расположено в 5,6 км к юго-западу от высоты 1090,1 м (горы Жаур).

Выявлено Сатекской партией в 1970 году в результате золотоспектрального опробования.

Рудопоявление приурочено к Жаурскому поднятию и связано с вторичными кварцитами, образовавшимися по туфам липаритового состава кергетасской свиты и частично по андезитовым порфиритам калмакэльской свиты.

Вторичные кварциты образуют резко выраженную в рельефе узкую грядку северо-восточного простирания общей протяженностью около 4 км. Ширина гряды 0,3-0,4 км. Превышения составляют 80-90 м. Северный склон гряды крутой, южный- пологий.

Вмещающими породами являются андезитовые порфириты калмакэмельской свиты. В западной части участка они располагаются только к северу от кварцевой гряды и имеют тектонические контакты с вторичными кварцитами. Последние вдоль разлома брекчированы и местами опализованы, в них слабо улавливаются реликты структуры туфов. Судя по характеру магнитного поля к югу от гряды под наносами, также залегают андезитовые порфириты.

К западному окончанию гряды на металлометрической карте м-ба 1:50000 приурочен небольшой ореол меди (до 0,01%).

Восточная часть гряды по разрывному нарушению смещена к югу на расстоянии до 0,5 км. Здесь южнее вторичных кварцитов протягиваются параллельно им небольшая, но резко выделяющаяся в рельефе, грядка кварц-грейзеновых пород. Контакты их с вторичными кварцитами с севера и андезитовыми порфиритами – с юга тектонические.

В пределах поискового участка проведены следующие работы:

А) Составлена схематическая геологическая карта м-ба 1:10000 на площади 8,4 кв.км.

Б) Спектрозолотометрическое опробование с шагом отбора 10 м – 275 проб.

В) Шлиховое опробование – 10 проб.

Кроме того, на всей площади участка силами Балхашской КГГЭ (Сафиюлин Б.Н., 1972 г) проведен комплекс геофизических работ м-ба 1:10000, включающий в себе металлометрию, магнитометрию и электроразведку методом ВП.

Проведенное на участке шлиховое опробование не дало положительных результатов, лишь в двух пробах встречены единичные знаки галенита и базобисмутита.

В результате спектрозолотометрического опробования на площади участка выявлены ореолы рассеяния золота (0,001-0,1 г/т), серебра (0,00001-0,0001%), молибдена (0,001-0,005%), меди (0,01-0,1%) и цинка (0,01-0,5%).

Ореолы золота располагаются, главным образом, в западной части участка. Наиболее крупный из них площадью около 7500 кв.м. приурочен к контакту вторичных кварцитов с андезитовыми порфиритами, при ореоле выделены здесь же на южном склоне гряды, остальные приурочены к наиболее измененным породам западного окончания гряды. Совместно с золотом здесь обнаружены в незначительных количествах серебро, молибден и медь, причем ореолы серебра и молибдена пространственно совмещаются с ореолами золота, медь же встречается почти во всех пробах.

С площадью распространения ореолов по данным электроразведки совпадает локальная аномалия ВП интенсивностью 8-10% на фоне 4%. В магнитном поле участка наблюдается небольшое смещение отрицательного магнитного поля (0-200γ) к югу, гидротермально-измененных пород к югу. Положительные аномалии интенсивностью +400+800γ, располагающиеся к югу и северу от гряды, соответствуют андезитовым порфиритам.

В восточной части участка среди вторичных кварцитов выделен лишь один небольшой ореол рассеяния золота. С ним совмещается ореол молибдена, а несколько южнее располагается ореол меди. В пределах грядки кварц-грейзеновых пород выявлен небольшой ореол цинка с максимальным содержанием 0,5%. К этой же грядке приурочены ореолы меди и молибдена.

По данным электроразведки к северо-восточной части участка приурочены два локальных повышения поля ВП интенсивностью 6-8% на фоне 4%, совпадающие в основном с участками отрицательного магнитного поля (0-200γ).

В связи с тем, что результаты анализов были получены лишь в камеральный период второго года, ореолы рассеяния золота не были вскрыты горными выработками.

Рудопроявление заслуживает дальнейшего изучения. Гряды вторичных кварцитов в месте распространения ореолов золота, серебра и молибдена необходимо вскрыть канавами и опробовать бороздовыми пробами. Для проверки аномалии ВП и изучения рудной минерализации на глубине необходимо пробурить ряд наклонных скважин глубиной до 200 м.

Б. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В отношении неметаллических ископаемых исследуемый район весьма беден. Неметаллические ископаемые представлены лишь алунитом и кварцем, пригодными в качестве химического и керамического сырья, а также интрузивными, вулканогенными, глинистыми и обломочными породами, которые могут быть использованы в качестве местных строительных материалов.

Химическое сырье

А л у н и т

В пределах изученной площади известно одно проявление алунита, связанное с вторичными кварцитами гор Жаур.

Жаур (1) расположено в 3,0 км к северо-западу от высоты 1090,1 м (г. Жаур).

До 1970 года здесь были известны проявления алунита и андалузита, однако площади распространения алунитовых и андалузитовых разностей вторичных кварцитов не были оконтурены. В 1970 году Сатекской партией было отобрано 108 шлифов по 6 профилям, пройденным вкрест простирания гряды вторичных кварцитов. В результате петрографических исследований шлифов были выделены андалузитовые, алунитовые, диаспоровые и серицитовые разности вторичных кварцитов и составлена схема их распространения.

В распространении разностей вторичных кварцитов устанавливается определенная зональность. Центральная, наиболее возвышенная часть гряды, сложена в основном монокварцитами, сменяющимися затем андалузитовыми, алунитовыми и серицитовыми разностями.

Алунитовые вторичные кварциты образуют ц подножия гор Жаур линзообразные тела размером 1200х200 м с общей площадью минерализации около 1,4 км². Содержание алунита в них составляет от 10 до 40%.

Распределение алунита в вторичных кварцитах неравномерное. Обычно он образует рассеянную вкрапленность в основной массе, реже образует порфировласты и мономинеральные гнезда неправильной формы, иногда же совместно с кварцем в виде жилок выполняет мелкие трещины. В качестве примесей в алунитовых вторичных кварцитах наблюдаются незначительные количества серицита, диаспора, опала, ярозита, рутила и рудного минерала.

Строительные материалы

Интрузивные породы

Интрузивные образование имеют в исследованном районе относительно широкое распространение. Они слагают такие массивы гранитов как Жаурский, Каражальский, Беитский, Актасский, Карабасский и Аиртасский, а также предоставлены субвулканическими телами трахидацитового состава.

На всех гранитных массивах наблюдается выположенный рельеф (пологоволнистая денудационная равнина), за исключением дополнительной интрузии Беитского массива, на мелкозернистых гранитах которой образовался относительно высокий куполовидный рельеф.

Средне- и крупнозернистые граниты в большинстве случаев представлены плоскими коренными выходами и характеризуются четко выраженной матрацевидной отдельностью. С поверхности они интенсивно выветрелые, с глубиной переходят в крепкие, монолитные. Мелкозернистые

разновидности гранитов и субвулканические образования менее подвергнуты процессам выветривания. Могут быть использованы в качестве строительного камня.

Вулканогенные породы

Вулканогенные образования в пределах исследованного района пользуются весьма широким распространением. Они слагают центральную, наибольшую по площади, часть района и представлены в основном туфами и лавами липаритового, трахилипаритового, дацитового, андезито-дацитового состава. По вулканогенным породам сформировался мелкосопочный рельеф, переходящий в районе горы Донгал в низкогорье.

Вулканогенные породы хорошо обнажены и с поверхности слабо затронуты процессами выветривания.

Могут быть использованы в качестве строительного камня.

Глинистые породы

Глинистые образования представлены суглинками и глинами, широко распространенными в исследованном районе.

Суглинки залегают непосредственно с поверхности и наблюдаются почти повсеместно, однако они имеют незначительную мощность, не превышающую 0,8-1,0 м, и содержат большое количество обломочного материала.

Глины приурочены, главным образом, к долине р. Эспе, где, судя по данным картировочного бурения, распространены повсеместно. Они выполняют долину перекрываясь песчано-щебнистыми и суглинистыми образованиями общей мощностью около 2-5 м, и лишь в районе гор Жаур обнажаются с поверхности в ее борту. Мощность глин по скважинам составляет 40-60, иногда до 80 м.

В погребной долине западной части района глины встречены лишь в скв. № 17, где они залегают на глубине от 14 до 31 м, перекрываясь сверху песчано-щебнистым материалом.

Глины представлены в основном серыми, коричнево-серыми, коричневыми и кирпично-красными слабо песчанистыми разностями.

Глины и суглинки могут быть использованы для местных нужд в качестве сырья для кирпичного производства.

Обломочные породы

Обломочные породы в исследованном районе пользуются значительным распространением. Приурочены они, главным образом, к долине р. Эспе и погребной долине в западной части района и представлены песчано-галечно-щебнистым плохо сортированным материалом. С поверхности галечно –

щебнистые образования наблюдаются лишь в пределах современного русла р. Эспе, в остальных случаях они перекрыты суглинками.

В долине р. Эспе галечно-щебнистые образования вскрываются на глубине 1-3 м, мощность их обычно не превышает 5-8 м и лишь в скв. №6 она достигает 18 м.

В пределах погребной долины в западной части района современные русла отсутствуют и галечно-щебнистые образования встречаются лишь в буровых скважинах. Здесь под слоем суглинков на глубине 0,5-1,0 м залегает мощная толща песчано-галечно-щебнистых образований, максимальная мощность при этом превышает 45 м (скв. №15), к югу она уменьшается до 14 м (скв. №17).

Галечно-щебнистые образования представляют собой пролювиально-аллювиальные и аллювиально-пролювиальные отложения, состоящие из обломков эффузивных, интрузивных и осадочных пород с различной степенью окатанности. Обломочный материал плохо сортирован, размер обломков колеблется от 0,1 до 25 см, иногда наблюдаются относительно мелкозернистые разности, слабо сцементированные глинистым материалом.

Обломочные породы могут быть использованы для местных нужд.

Шлиховое опробование

Шлиховое опробование проводилось в основном вокруг массивов вторичных кварцитов, субвулканических и жерловых тел, вблизи и контактов интрузий с вмещающими породами, а также по всем относительно крупным тектоническим зонам. Всего было отобрано 325 шлиховых проб объемом 0,01 м³.

Минералогическим анализом установлен следующий состав шликсов.

Магнитная фракция представлена исключительно магнетитом, встречающимся во всех шликсах в весовых количествах. Содержание его в среднем составляет 450-1200 г/м³, достигая в отдельных случаях (шл.290) 18000 г/м³.

Электромагнитная фракция объединяет в себе в основном порообразующие (эпидот, цоизит, пироксен, амфибол, биотит, гранат, турмалин, ставролит) и в меньшей степени рудные (гематит, ильменит, ильмениторутит, монацит, торит, ортит, лимонит, ярозит) минералы. Наиболее распространенными являются эпидот, цоизит, гематит и ильменит. Они обычно встречаются в весовых количествах, причем их содержания в отдельных случаях достигают соответственно 1200, 1200, 3150 и 260 г/м³ (шл. 182, 290). Остальные минералы встречаются в виде редких и единичных знаков.

Немагнитная фракция представлена, главным образом, аксессуарными (циркон, лейкоген, апатит, рутит, офен, топаз, корунд, анатаз, флюорит) и рудными (пирит, шеелит, базобисмутит, ванадинит, галенит, церуссит,

вульфенит, киноварь, касситерит, молибденит) минералами. Наибольшим распространением пользуются акцессорные минералы, которые устанавливаются почти во всех шлихах, причем в большинстве своем представлены весовыми количествами, за исключением топаза, корунда и флюорита, встречающихся только в виде редких и единичных знаков.

Все вышеописанные минералы встречаются во всех шлихах на всей площади опробования, поэтому на карты полезных ископаемых они не выносились. Ниже приводится описание рудных минералов, представляющих практический интерес в поисковом отношении.

Шеелит наблюдается в 52 пробах и приурочен главным образом к зонам контактов гранитных интрузий с вмещающими породами. Встречается он в основном в виде редких и единичных знаков, за исключением двух проб (160, 162), отобранных в восточном экзоконтакте Аиртасского гранитного массива, где широким распространением пользуются дайки кислого состава (Кенсайский дайковый пояс). Здесь содержание шеелита достигает $0,7 \text{ г/м}^3$, в ассоциации с ним встречен базобисмутит.

Базобисмутит встречен в виде редких и единичных знаков в 15 пробах, отобранных в зонах экзоконтактов Беитского и Аиртасского гранитных массивов. В большинстве случаев он встречается совместно с шеелитом, реже с галенитом. Повышенных концентраций базобисмутита не обнаружено.

Ванадинит обнаружен в виде редких и единичных знаков в 9 пробах, отобранных в основном в пределах Беитского и Аиртасского гранитных массивов. Повышенных концентраций ванадинита не встречено.

Галенит, церуссит и вульфенит встречены в виде редких и единичных знаков в 23 пробах, отобранных, главным образом, в пределах Каражальского и Беитского гранитных массивов. Повышенных концентраций этих минералов не обнаружено.

Киноварь в виде редких и единичных знаков встречена в 3 пробах, две из которых отобраны к юго-востоку от г. Аиртас, а третья – у северного подножия гор Жаур.

Касситерит встречен в виде редких знаков в трех разрозненных пробах.

Молибденит обнаружен в виде единичного знака в 1 пробе, отобранной среди осадочных отложений девона.

Таким образом, большинство рудных минералов приурочено к областям распространения гранитоидных интрузий и вероятно связано с ними генетически. Так для гранитов Беитского, Каражальского и Актасского массивов характерны такие минералы как галенит, церуссит, вульфенит, базобисмутит и шеелит, а в гранитах Аиртасского массива наблюдаются в основном лишь шеелит и базобисмутит.

Шлиховые пробы, отобранные вокруг массива вторичных кварцитов Жаур и поискового участка Актас, где широким распространением пользуются гидротермально-измененные породы, не дали положительных результатов.

3.3.1 Геологическая интерпретация геофизических материалов

По данным аэромагнитной и наземной магнитной съемок м-ба 1:50000 в исследуемом районе выделяются следующие основные типы магнитных полей: положительные, знакопеременные и отрицательные.

Положительные магнитные поля приурочены, главным образом, к интрузивным образованиям и вулканитам калмакэмельской и частично керегетасской и колдарской свит. Характер положительных магнитных полей и их интенсивность несколько различны для разных пород. Так для гранодиоритов и трахилипаритовых лав колдарской свиты характерны спокойные поля и интенсивностью $+200+500\text{н}$, в то время как туфы липаритово-дацитового состава характеризуются положительными полями интенсивностью $+100+300\gamma$ с изрезанным пилообразным графиком ΔZ . Такой же характер магнитного поля, но с несколько большей интенсивностью ($+300+500\gamma$) наблюдается и над андезитовыми порфиритами калмакэмельской и керегетасских свит. Исключение составляют андезитовые порфириты Кенсайского поднятия, где за счет практически немагнитных даек кислого состава ($x+8\cdot 40\cdot 10^{-6}\text{ СГС}$), интенсивность магнитного поля понижается до $0+100\gamma$.

Знакопеременные магнитные поля широко распространены в центральной части района и приурочены, в основном, к игнибритам кызылкиинской свиты. Они характеризуются весьма широким диапазоном изменения интенсивности (от -1000 до $+100\gamma$) и крайне изрезанным графиком ΔZ . Судя по тому, что игнибриты обычно залегают в виде пологих однообразных покровов и магнитная восприимчивость их относительно выдержана ($x+500-800\cdot 10^{-6}\text{ СГС}$), такой характер магнитного поля вероятно обусловлен изменчивостью величины и направления векторов остаточной намагниченности в отдельных частях покровов. Такой характер магнитного поля наблюдается и в районах г. Актас, род. Кенсай-Карабас и г. Аиртас, однако здесь знакопеременные поля с большой амплитудой изменения интенсивности связаны очевидно в разрывные нарушения.

Отрицательные магнитные поля имеют относительно широкое распространение. По характеру графиков ΔZ выделяется два типа отрицательных полей: однородные слабо отрицательные ($-100-300\gamma$), выдержанные на больших площадях, и неоднородные, представленные группами локальных резко отрицательных аномалий интенсивностью до -1000γ .

Однородные слабо отрицательные магнитные поля приурочены, главным образом, к девонским и нижнекаменноугольным осадочным отложениям, широко распространенным в западной части района, а также к вторичным, кварцитам гор Жаур и туфам липаритового состава, встреченным в пределах Жаурского поднятия.

Резко отрицательные магнитные поля наблюдаются на участках. Один из них располагается в районе г. Аиртас, где сложное геологическое строение еще более осложнено широким распространением мелких субвулканических тел и разрывных нарушений. Второй участок резко отрицательного магнитного поля располагается в районе г. Актас, где широким распространением используются гидротермально-измененные породы и разрывные нарушения, сопровождающие зону Центрально-Казахстанского разлома.

Кроме того, выделяется ряд линейно вытянутых узколокальных отрицательных аномалий интенсивностью от 0 до -1000γ , соответствующих тектоническим зонам и отдельным крупным разрывным нарушениям. Наиболее крупными из них являются Эспинская тектоническая зона на востоке района и зона Центрально-Казахстанского разлома – на западе.

Характеристика магнитных полей отдельных стратиграфических подразделений и тектонических зон приводится в соответствующих разделах глав «Стратиграфия» и «Тектоника».

Гравитационное поле района работ относительно однородно. В нем находят отражение лишь основные геологические структуры. Наиболее крупная из них Шубарайгыр-Елтакоринская вулcano-тектоническая структура характеризуется однородным отрицательным гравитационным полем. В центре этой структуры располагается Аиртауский гранитный массив, однако, вследствие близкой плотности гранитов этого массива и вмещающих их вулканитов, он не нашел своего отражения в гравитационном поле. Жаурскому поднятию на востоке района и Северо-Балхашскому антиклинорию – на западе соответствуют относительные повышения интенсивности гравитационного поля, величина Δg при этом изменяется от 3 до 13 мгл. Максимальное значение соответствует району гор Жаур. Кроме того, в северо-западной части района наблюдается локальная положительная аномалия, наполовину выходящая за пределы района. Судя по характеру магнитного поля и наличию отдельных выходов гранодиоритов за пределами района (Казмин В.Н., 1963 г), аномалия соответствует скрытому пол наносами массиву гранодиоритов. Величина Δg составляет около 6 мгл.

Крупные тектонические зоны, отделяющие Шубарайгыр-Елтакоринскую вулcano-тектоническую структуру от Северо-Балхашского антиклинория на западе и Жаурского поднятия – на востоке района, определяются прямолинейными границами между положительными и отрицательными гравитационными полями. Ниже приводится таблица физических свойств пород района и дается их краткая характеристика.

Таблица 3.5

Таблица физических свойств пород

№ п.п	Наименование пород	Возраст	К-во проб	Плотность (σ) г/см ³				Магнитная восприимчивость к 10 ⁻⁶ СГС			
				min	max	среднее	наиболее вероятное	min	max	среднее	наиболее вероятное
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Песчаники	D ₁₋₃	50	2,5	2,7	2,6	2,56	5	36	12	8,5
2.	Алевролиты	D ₁₋₃	50	2,42	2,65	2,55	2,54	5	530	39	9,5
3.	Эффузивы	D ₁₋₃	10	2,55	2,73	2,61	2,575	10	610	121	36
4.	Эффузивы	C _{1t-v}	40	2,55	2,75	2,584	2,58	3	203	86	30
5.	Песчаники, алевролиты	C _{1t-v}	50	2,22	2,7	2,59	2,58	4	97	14	16
6.	Метаморфические породы	PZ ₂	50	2,49	2,64	2,55	2,545	4	13	6	-
7.	Туфы андезито-дацитов (р-он кол. Карабас)	C _{1n} - C _{2kl}	50	2,57	2,75	2,64	2,64	68	2033	539	360
8.	Андезиты (р-он г. Жаур)	C _{1n} - C _{2kl}	50	1,65	3,23	2,67	2,635	33	2323	908	800
9.	Андезито-дациты (р-он г. Жаур)	C _{1n} - C _{2kl}	50	2,37	2,97	2,66	2,675	12	1276	398	300
10.	Туфы андезито-дацитов (р-он г. Актас)	C _{1n} - C _{2kl}	50	2,61	2,71	2,695	2,68	12	743	172	-
11.	Туфы липаритов (р-он г. Аиртас)	C _{2kg1}	50	2,15	3,12	2,58	2,575	19	196	92	96
12.	Туфы липаритов (р-он г. Актас)	C _{2kg1}	50	2,51	2,79	2,62	-	8	1100	77	22
13.	Туфы дацитов	C _{2kg2}	50	2,53	2,77	2,59	2,575	150	562	295	300
14.	Липаритовые порфиры	$\mu\lambda C_2$	20	2,37	2,57	2,526	2,535	1	19	10	8,5
15.	Лавы липаритов	C _{2kg3}	10	2,57	2,62	2,593	-	180	476	303	-
16.	Туфоалевролиты	C _{2kg3}	50	2,5	3,11	2,6	2,585	7	41	18	18
17.	Андезиты (р-он г. Аиртас)	C _{2kg3}	50	2,34	2,98	2,62	2,7	84	2966	967	880

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18.	Андезиты (р-он г. Актас)	C ₂ kg ₃	50	2,59	2,75	2,68	2,68	15	1600	803	900
19.	Грубые туфы (к северу от г. Аиртас)	C ₃ kd ₁	10	2,5	2,58	2,54	2,525	34	346	82	40
20.	Грубые туфы (р-он г. Аиртас)	C ₃ kd ₁	20	2,37	2,64	2,56	2,575	5	308	135	140
21.	Спекшиеся туфы дацитов	C ₃ kd ₁	50	2,58	2,78	2,41	2,585	120	908	569	600
22.	Роговообманковые туфы	C ₃ kd ₁	50	1,69	3,07	2,61	2,63	154	1128	541	380
23.	Спекшиеся туфы (р-он г. Донгал)	C ₃ kd ₁	50	2,5	2,58	2,54	2,53	13	917	240	150
24.	Лавы трахилипаритов (к северу от г. Аиртас)	C ₃ kd ₂	50	2,2	2,64	2,54	2,55	160	710	341	360
25.	Лавы трахилипаритов (к востоку от г. Аиртас)	C ₃ kd ₂	50	1,74	3,4	2,58	2,58	138	520	350	320
26.	Лавы трахилипаритов (к западу от г. Жаур)	C ₃ kd ₂	50	2,29	2,69	2,53	2,535	7	125	50	52
27.	Лавы трахилипаритов (р-н г. Чубарайгыр)	C ₃ kd ₂	50	2,43	2,61	2,55	2,56	149	380	261	340
28.	Лавы трахилипаритов (к западу от г. Донгал)	C ₃ kd ₂	50	1,94	3,2	2,56	2,56	88	825	231	200
29.	Трахилипаритовые порфиры	μτλC ₃	25	2,52	2,97	2,58	2,58	69	256	112	180
30.	Трахидацитовые порфиры (к юго-западу от г. Донгал)	μτlC ₃	30	2,55	2,64	2,59	2,59	48	400	163	90
31.	Трахидацитовые порфиры (род. Кенсай-Карабас)	μτlC ₃	20	2,51	2,63	2,56	2,555	51	340	138	112
32.	Дайки кварцевых порфиров (к югу от г. Аиртас)	μλC ₃	50	2,49	2,67	2,54	2,535	1	102	8	-
33.	Дайки кварцевых порфиров (к юго-западу от г. Донгал)	μλC ₃	50	2,49	2,6	2,55	2,55	29	270	81	85
34.	Туфопесчаники	P ₁ kz ₁	50	2,48	2,74	2,57	2,55	6	1407	51	17
35.	Грубые туфы дацитового состава	P ₁ kz ₁	10	2,21	2,57	2,5	2,525	113	553	253	240
36.	Грубые туфы кислого состава	P ₁ kz ₁	10	2,5	2,57	2,533	2,52	32	130	74,6	75
37.	Роговообманковые туфы	P ₁ kz ₁	50	1,92	2,69	2,56	2,595	407	1346	938	1040

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38.	Андезит-дациты (к северо-западу от г. Донгал)	P ₁ kz ₁	50	2,44	2,88	2,62	2,625	327	1818	1209	1200
39.	Андезит-дациты (р-он г. Донгал)	P ₁ kz ₁	50	2,5	2,86	2,67	2,632	76	1676	948	1280
40.	Игнимбриты (р-н гор Чубарайгыр)	P ₁ kz ₂	50	2,47	2,7	2,49	2,585	616	1171	771	680
41.	Игнимбриты подножие г. Донгал)	P ₁ kz ₂	50	2,39	2,78	2,55	2,54	91	1233	499	500
42.	Игнимбриты трахидацитового состава (г. Донгал)	P ₁ kz ₂	50	2,3	2,8	2,57	2,58	402	1469	769	800
43.	Игнимбриты (г. Аиртас)	P ₁ kz ₂	25	2,2	2,81	2,546	2,58	45	559	345	340
44.	Трахидацитовые порфиры (к северо-западу от г. Аиртас)	μτλP ₁	50	2,55	3,01	2,59	2,59	128	826	514	760
45.	Трахидацитовые порфиры (приразломные тела)	μτλP ₁	50	2,41	2,85	2,53	2,585	55	295	123	120
46.	Трахидацитовые порфиры (к северу от г. Аиртас)	μτλP ₁	50	2,10	3,18	2,56	2,585	23	1110	265	320
47.	Микрогранодиориты	Υ ₆₁ C ₂	50	1,51	2,92	2,58	2,61	378	1788	947	1040
48.	Граниты (левобережье р. Эспе)	Υ ₂ C ₂	50	2,4	2,94	2,47	2,515	0	600	174	-
49.	Граниты (Карабасский массив)	Υ ₂ C ₂	50	2,41	2,63	2,54	2,535	6	633	240	-
50.	Граниты м/з (г. Беит)	Υ ₂ ¹ C ₂	50	2	2,96	2,44	2,595	71	594	314	400
51.	Граниты м/з (Каражалский массив)	Υ ₂ ¹ C ₂	50	2,4	3,1	2,44	2,525	2	367	31	22
52.	Дайки кислого состава	Υ ^т C ₂	50	2,48	2,58	2,526	2,526	5	110	16	9
53.	Дайки среднего и основного состава	σμC ₂	50	2,6	2,77	2,7	2,7	23	2000	342	-
54.	Граниты к/з	ΥC ₃	50	1,96	2,57	2,51	2,52	90	1400	353	320
55.	Граниты с/з	ΥC ₃	50	2,4	2,78	2,49	2,49	26	376	96	52
56.	Граниты м/з	ΥC ₃	50	2,16	2,69	2,5	2,5	7	123	126	19
57.	Кварц-магнетитовые породы		3	-	-	4	-	3800	4500	4200	-

По магнитной восприимчивости породы района подразделяются на практически немагнитные ($\chi=0-50 \cdot 10^{-6}$ СГС), слабомагнитные ($\chi=50-500 \cdot 10^{-6}$ СГС), среднемагнитная ($\chi=500-1500 \cdot 10^{-6}$ СГС).

К практически немагнитным породам относятся девонские и нижнекаменноугольные осадочные отложения, вторичные кварциты, туфы и лавы липаритового состава, мелкозернистые граниты эндоконтактовых фаций и дайки кислого состава. К площадям распространения этих пород обычно приурочены однородные слабо отрицательные магнитные поля.

Слабомагнитными является большинство пород района. Сюда относятся туфы и лавы липаритового, трахилипаритового и дацитового состава, а также граниты средне и верхнекаменноугольного возраста. Этим породам обычно соответствует положительные магнитные поля со спокойным характером графиков.

Среднемагнитные породы имеют наименьшее распространение и по составу обычно представлены туфами и лавами андезито-дацитового и андезитового состава, а также интрузиями гранодиоритов и дайками микродиоритов и диабазовых порфиритов. Положительные магнитные поля, соответствующие им, характеризуются резко изрезанными графиками ΔZ .

Особое положение занимают игнимбриты кызылкинской свиты. По магнитной восприимчивости они являются однородными и относятся к среднемагнитным породы ($\chi=500-800 \cdot 10^{-6}$ СГС), а соответствующие им магнитные поля имеют знакопеременный характер с большой амплитудой изменения интенсивности (-1000 до +1000γ).

Представителем магнитных пород являются кварцмагнетитовые породы ($\chi=4200 \cdot 10^{-6}$ СГС), встреченные в ЮЗ части района, где на фоне отрицательного магнитного поля интенсивностью -200γ дают локальные повышения интенсивности до нуля.

По плотности породы района слабо отличаются друг от друга, вследствие чего отдельные стратиграфические подразделения и интрузивные массивы не нашли своего отражения в гравитационном поле исследованной площади.

Наименьшей плотностью обладают верхнекаменноугольные граниты Аиртасского массива ($\sigma=2,49-2,51$ г/см³.), наибольший – верхнепалеозойские туфы и лавы андезито-дацитового и андезитового состава ($\sigma=2,63-2,70$ г/см³.), среднекаменноугольные микрогранодиориты ($\sigma=2,49-2,51$ г/см³.), и дайки среднего и основного состава ($\sigma=2,70$ г/см³.).

Таким образом, пределы изменения плотности пород района составляют 2,49-2,70 г/см³, однако при наибольшей части пород района характерна плотность, равная 2,53-2,60 г/см³.

Максимальной плотностью характеризуются кварц-магнетитовые тела ($\sigma=24,0$ г/см³.).

Вариационные кривые плотности и магнитной восприимчивости отдельных толщ и интрузивных массивов, а также краткая характеристика

физических свойств отдельных пород приводятся в соответствующих разделах глав «Стратиграфия» и «Интрузивные образования».

В целях более качественной интерпретации различных типов магнитных полей силами Балхашской КГГЭ (Сафиюлин Б.И.) для Сатекской партии были проведены профильные и детальные магнитометрические работы с шагом 40-20 м.

В пределах положительных магнитных полей пройдены профили 2 (ПК 500-800), 4 (ПК 220-550) и 6 (ПК 0-230 и 380-650). На профилях 4 и 6 положительной магнитное поле интенсивностью $+300+1000\gamma$ характеризуется спокойными графиками ΔZ , причем повышенные значения магнитного поля соответствуют лавам трахилипаритового и андезито-дацитового состава, пониженные – в основном, туфами липаритового состава. На участках широкого распространения разрывных нарушений (ПР 4ПК 220-350) нормальное магнитное поле обычно искажено. Над гранитами (ПР 2 ПК 500-800) интенсивность магнитного поля составляет $+50+250\gamma$, а графики ΔZ имеют пилообразный характер.

Знакопеременные магнитные поля с большой амплитудой изменения интенсивности, приуроченные к покровам игнимбритов кызылкаинской свиты, проанализированы по профилям 9,10, и 12. График ΔZ над игнимбритами имеют резко изрезанный характер, интенсивность магнитного поля при этом колеблется от -10000 до $+7500\gamma$. Часть перепадов интенсивности магнитного поля соответствуют разрывным нарушениям (ПР 9ПК 200, 250-470; ПР 10 ПК 160, 330-370; ПР 12 ПК 190-220), но во многих случаях (ПР 9ПК 150, 225; ПР 10 ПК 90, 200-300, 375-475 и ПР 12 ПК 70-180) сильно изрезанному графику ΔZ соответствуют однообразные породы одного и того же ненарушенного покрова, причем по магнитной восприимчивости они так же относительно однородны ($\chi=500-800 \cdot 10^{-6}$ СГС). На всех трех профилях были отобраны ориентированные образцы для определения величины и направления векторов остаточной намагниченности пород в различных частях покровов. Кроме того, профилями 1,3 и 5 пересечены знакопеременные малоамплитудные магнитные поля, в результате чего выявлена приуроченность узколокальных отрицательных аномалий в основном к разрывным нарушениям (ПР 1ПК 300, 330, 420; ПР 3ПК 50, 140, 200 и ПР 5 ПК 130). Общий же положительный фон интенсивностью $+250+500\gamma$ характерен для лав трахилипаритового состава.

Анализ отрицательных магнитных полей проведен по профилям 2 (ПК -500), 4 (ПК 0-220), 6 (ПК 230-380), 7 (ПК 0-150), 8 и 11. Профилем 2 подтверждается спокойное отрицательное поле ($-250-400\gamma$) на фоне которого наблюдается три аномальных повышения. Аномалия ПР 2ПК 60-90 интенсивностью до $+150\gamma$ соответствует субвулканическому телу трахидацитовых порфиров, а аномалия ПР 2 ПК 250 интенсивностью до $+3900\gamma$ вызвана межпластовым кварц-магнетитовым телом, выходящим на поверхность в 600 м к югу от ПК 250. Для обеих аномалий характерно

отсутствие компенсационных отрицательных аномалий, что вероятно свидетельствует о продолжении магнитных тел на значительную глубину. Узколокальный перепад интенсивности магнитного поля от -1000 до $+1800\gamma$ (ПР ПК) на фоне $-250-350\gamma$, по – видимому, соответствует относительно крупному разрывному нарушению, скрытому под наносами. Такой же спокойный характер отрицательного магнитного поля наблюдается и на профиле 8, где под наносами залегают практически немагнитные туфоалевролиты и туфы липаритового состава ($x=18-40 \cdot 10^{-6}$ СГС). Остальные профили пройдены в пределах неоднородных резко отрицательных полей в районах гор Актаси Аиртас. Актасское резко отрицательное магнитное поле интенсивностью от -500 до -1200γ приурочено к сочленению разрывных нарушений с зоной Центрально-Казахстанского регионального разлома, где широким распространением пользуются гидротермально-измененные породы, местами пронизанные густой сетью кварцевых жил и мелких прожилков (ПРК 4 ПК 290-300, ПР 6 ПК 300 и 400 и ПР 7 120-150). Однако, узколокальными аномалиями ПРК 4 ПК 70-150, ПР 7 ПКО -150 с перепадом интенсивности от $+300+700\gamma$ до $-1600-4500\gamma$ соответствует внешне ненарушенные и слабо измененные покровы туфов и лав дацито-липаритового и трахилипаритового состава. Возможно, эти поля могут быть обусловлены характером остаточной намагниченности. В целях расшифровки этих аномалий на профилях 4 и 7 отобраны ориентировочные образцы для определения величины и направления векторов остаточной намагниченности в различных частях покровов.

Определения величины и направления векторов остаточной намагниченности пород к окончанию отчета не были проведены в связи с отсутствием стационарной установки и невозможностью использования в зимнее время полевой аппаратуры.

3.3.2 Перспективные участки

В границах участка недр лицензии на разведку расположены два рудопроявления золота Жаур и Грейзеновый. Жаур расположено в 3,7 км к западу, Грейзеновый в 5,6 км к юго-западу от высоты 1090,1 м (горы Жаур).

Выявлены они Сатекской партией в 1970 году в результате золотоспектрального опробования.

Рудопроявления приурочены к Жаурскому поднятию и связаны с вторичными кварцитами, образовавшимися по туфо - и лавобрекчиям липаритового состава керегетасской свиты в результате фумарольно-сульфатарной деятельности вулканического центра, каковым, вероятно, является массив вторичных кварцитов Жаур.

Вулканические центры гор Жаур представлены крупными массивом вторичных кварцитов, образовавшихся в результате фумарально-сульфатарной деятельности этих центров. Среди вторичных кварцитов

выделяются линзообразные тела сильно обогащенные пиритом пород, выходы на поверхность которых прослеживаются по образованиям типа железных шляп. В юго-восточной части гряды среди алунитовых вторичных кварцитов встречены скопления мелких кварцевых жил и прожилков: ореолы золота с содержанием 0,005-0,3 г/т обнаруживаются по всей площади Жаурского массива, однако поверхность массива изучена не везде одинаково. Главная гряда вторичных кварцитов опробована лишь по отдельным профилям, отстоящим друг от друга на расстоянии 800-1000 м. Кроме золота здесь наблюдаются повышенные содержания серебра (до 0,001%), молибдена (до 0,01%), меди (до 0,1%) и вольфрама (до 0,5%). Выявленные ореолы в большинстве своем были вскрыты горными выработками, так как результаты спектрального спектральных анализов были получены лишь в камеральный период второго года работ. Особый интерес представляют аномалии ВП интенсивностью 12-16% на фоне 4-6%, приуроченная к центральной части участка Жаур и менее интенсивные (8-10% на фоне 4-6%), но хорошо совмещающиеся с ореолами золота, серебра, молибдена, меди и цинка, аномалии на участке Грейзеновом.

Учитывая все сказанное выше, район гор Жаур заслуживает дальнейшего изучения.

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Утвержденное геологическое задание является неотъемлемой частью плана разведки и прилагается к плану разведки (текстовое приложение - 1)

4.1 Целевое назначение работ и пространственные границы объекта

Целевым назначением работ является коммерческое обнаружение месторождений золота, серебра, меди и других ТПИ, оценка ресурсов и запасов. Составление отчета о результатах ГРР.

Лицензионная площадь в соответствии с утвержденной картой идентификации блоков располагается на 40 блоках.

Географические координаты Блоки М-43-142-(10в-5в-25),
М-43-142-(10в-5г-21,22,23,24,25), М-43-142-(10е-5а-5,10,15,20),
М-43-142-(10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20),
М-43-143-(10а-5в-21,22), М-43-143-(10г-5а-1,2,6,7,11,12,16,17)

Угловые точки	Географические координаты					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	48	11	00	76	54	00
2	48	11	00	77	02	00
3	48	06	00	77	02	00
4	48	06	00	76	54	00
Общая площадь 40 блоков – 92 (девяносто два) кв.км.						

4.2 Геологические задачи, последовательность и сроки их выполнения

Провести анализ фондовых материалов. Разработать проектно-сметную документацию на проведение разведочных работ на золото, серебро, медь и другие твердые полезные ископаемые в пределах 40 блоков лицензионной площади

Проведение разведочных работ с целью выявления объемов, для промышленного освоения.

Проведение буровых, горнопроходческих, технологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, топографических и лабораторных исследований с целью дальнейшей оценки ресурсов и запасов на лицензионной площади.

4.3 Основные методы их решения

Основными методами поисков рудных тел и зон рудопроявлений являются поисковые маршруты, геохимические и геофизические работы, горные работы и бурение колонковых скважин, опробование и оценочное сопоставление исследований с ранее выполненными работами.

Оценка качества руд и попутных компонентов путем опробования, изучения технологических, минералогических, петрографических и др. свойств и особенностей, позволяющих комплексно исследовать рудопроявления.

В результате выполнения разведочных работ должны быть составлены геологические карты рудопроявлений, выделены рудные зоны и рудные тела, разработка принципиальной схемы, изучения технологических свойств и режимов обогащения руд, при коммерческом обнаружении месторождений разработка ТЭО оценочных кондиций и отчета с подсчетом предварительных запасов золота, серебра, меди и других попутных компонентов по категории C_2 , P_1 и P_2 .

Составление окончательного отчета о выполненных работах с подсчетом промышленных запасов выявленных полезных ископаемых с постановкой на государственный баланс.

При бесперспективности площади изучения составление отчета по результатам проведенных разведочных работ.

4.4 Сроки завершения работ

В соответствии с Кодексом «О недрах и недропользовании» Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых выдана на шесть последовательных лет.

5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

5.1 Геологические задачи и методы их решения

Проведение поисковых работ в пределах лицензионной площади, с целью поиска рудных тел и зон и оценки перспектив площади на золото, серебро, медь и другие полезные ископаемые.

В целях оценки золотоносности вторичных кварцитов и зон окварцевания исследуемого района в пределах группы вулканических центров гор Жаур необходимо вскрыть горными выработками все наиболее интересные ореолы золота и, в случае получения положительных результатов, продолжить их изучению на глубину с помощью поискового бурения. Аномалии ВП на участках Жаур и Грейзеновый также необходимо вскрыть буровыми скважинами на глубину до 200 м.

Провести анализ фондовых материалов. Разработать проектно-сметную документацию на проведение поисково-оценочных работ.

Основными методами поисков рудных тел и зон рудопроявлений являются поисковые маршруты, геохимические и геофизические работы, бурение РС и колонковых скважин, горные работы, опробование и оценочное сопоставление исследований с ранее выполненными работами.

Оценка качества руд и попутных компонентов путем опробования, изучения технологических, минералогических, петрографических и др. свойств и особенностей, позволяющих комплексно исследовать рудопроявления.

Работы планируются в следующей последовательности в первый и второй год планируется выполнение горнопроходческих работ, также в течении первого и второго года будут выполняться геологическое картирование, геофизические и геохимические работы по всей площади, буровые работы планируются с первого по четвертый год, параллельно планируется проведение топографо-геодезические работ, необходимого перечня лабораторных исследований и геологического сопровождения. На пятый и шестой год планируются работы по ликвидации последствий геологоразведочных работ и камеральные работы. Составление окончательного отчета о выполненных работах с подсчетом промышленных запасов золота и других выявленных полезных ископаемых с постановкой на государственный баланс.

Детальная разбивка планируемых видов и объемов работ по годам представлена в таблице 5.4.

5.2 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ

5.2.1 Подготовительный период и проектирование

Подготовительные работы включают в себя:

- сбор фондовых материалов путем просмотра, выписки текста и таблиц, выборки чертежей для ручного копирования и компьютерной обработки;

- систематизация сведений, извлеченных из источников информации, по изученности, геологическому строению района и рудопроявлений, характеристике рудных тел; степени разведанности; инженерной геологии и гидрогеологии;

Проектирование включает в себя составление плана на проведение разведочных работ с обоснованием видов и объемов работ, финансовых затрат, составление и компьютерной обработки графических приложений.

В результате будет составлен текст и графические приложения по участку, включая обзорную карту района работ, геологическая карта района и участка, разрезы по профилям, геолого-технические наряды скважин, схема обработка проб.

5.2.2 Организация полевых работ и ликвидация

Организация. На участке работ будет создан полевой лагерь, включающий в себя объекты временного строительства бытового и производственного назначения. Режим работы на участке - вахтовый, смена вахт будет производиться через 15 дней. Непосредственно собственными силами будут выполняться следующие виды работ:

- подготовительные;
- камеральные;
- поисковые маршруты;
- отбор технологических лабораторных проб;
- геологическая документация горных выработок и скважин;
- геолого-маркшейдерское обслуживание проходки канав и скважин.

Силами подрядных организаций будет выполнены:

- механизированная проходка канав;
- бурение, строительство площадок для буровых скважин;
- бороздовое опробование;
- керновое опробование;
- топогеодезические работы;
- геофизические работы;
- геохимические работы;
- гидрогеологические исследования;
- лабораторные работы.

Полевые работы будут производиться в период с апреля по октябрь месяц включительно, камеральный период – ноябрь – март месяцы. Установленный режим труда на полевых работах: 12 часов труда, 12 часов отдыха, с 15-дневным вахтовым методом. Доставка людей, необходимого оборудования, материалов и ГСМ будет осуществляться автотранспортом из г. Балхаш.

Вблизи месторождения будет обустроена полевая база партии с жилыми вагончиками, камеральным помещением, вагон – столовой, вагон – душевой и стоянкой автотранспорта.

Бурение колонковых скважин будет выполняться круглосуточно, остальные полевые работы - в светлое время суток; без выходных дней, вахтовым методом. Полевая камеральная обработка будет вестись на полевой базе партии.

В качестве силовой установки предусматривается передвижная дизельная станция.

Связь базы партии с базой экспедиции будет осуществляться по сотовой связи.

Водоснабжения привозная (бутилированная).

Ликвидация и рекультивация земель. Механическое воздействие на почвенно-растительный слой будет осуществляться при проходке горных выработок, буровых работах и временном строительстве. При ликвидации последствий нарушения земель, производится рекультивация участка, на которых отсутствует плодородный почвенный слой путем распланировки нарушенной поверхности до состояния, максимально приближенного к первоначальному. Рекультивация участка поверхности, имеющих плодородный почвенный слой, но нарушенных при ведении разведочных работ, будет осуществлять путем покрытия слоем плодородной почвы, снятой и сохраненной для этой цели.

Проектом предусматривается, что в случае продолжения поисково-разведочных работ на рудопроявлениях по истечении 3 лет или производства в дальнейшем отработки месторождения, ликвидация и рекультивация земель будет отложена на время необходимости использования этих выработок в целях детальной разведки и отработки месторождений.

Затраты на организацию и ликвидацию полевых работ принимаются в размере 7,0 % от стоимости полевых работ.

5.2.3 Полевые работы

Полевые работы будут производиться в период с апреля по октябрь месяц включительно, камеральный период – ноябрь – март месяцы. Установленный режим труда на полевых работах: 12 часов труда, 12 часов отдыха, с 15-дневным вахтовым методом. Текущая камеральная обработка

полевых материалов проводится также в полевых условиях. Всего сроки выполнения работ составят 6 лет.

5.2.4 Геологическое картирование

Одним из важных методов поисковых работ являлись специальные геологические маршруты, проводившиеся с целью визуального обнаружения рудопроявлений и других поисковых признаков - зон гидротермального изменения пород, сложных рудоперспективных геолого-структурных узлов и иных потенциально рудоносных участков.

Маршруты будут ориентированы как вкрест простирацию геологических структур, так и продольно для прослеживания визуального опознания отдельных важных элементов геологического строения участков, выяснения структуры рудного поля, соотношений различных фаций осадочной рудовмещающей толщи. В дальнейшем все исследованные тела будут отрисованы на геологической карте масштаба 1:25000.

Оруденелые точки наблюдений опробуются штучными пробами. При необходимости проходки канав, маркируются места заложения канав на местности и топографическом плане.

Маршрутные исследования будут проводиться в пределах всей площади участка с отбором проб по сети 400х400м. Со сгущением сети до 200х200м (детализация) в пределах наиболее перспективных участков, предположительно общей площадью 92 кв.км.

Поисковая площадь частично покрыта чехлом рыхлых четвертичных отложений.

Общий объем поисковых геологических маршрутов составит 230 пог.км, при этом будет отобрано до 580 проб.

5.2.5 Топогеодезические работы

Топогеодезические работы будут заключаться в создании на местности планового и высотного обоснования топографических работ, выноске в натуру и привязке геологоразведочных выработок, определении объемов горных работ.

Исходными пунктами геодезической основы будут служить пункты триангуляции, расположенные в районе месторождения.

Работы будут выполняться в системе координат WGS-84, система высот - Балтийская.

Топогеодезические работы проектируются также с целью получения карты фактического материала исследуемой площади, также на топографический план будут увязаны все пройденные в процессе работ геологоразведочные выработки в масштабах 1:500 – 1: 2000 в единой системе координат и высот.

Учитывая, что площадь работ довольно обширная и для экономии времени и средств на топографическую съемку, возможно для основы использовать существующие топографические планы и по результатам обследования и рекогносцировки обновить частично участки топографической карты.

Дальнейшая обработка результатов полевых работ и измерений будет производиться с помощью программ AutoCad и MapInfo.

Объёмы топогеодезических работ по перенесению в натуру и привязке горных выработок и скважин (Таблица 5.1) следующие:

Таблица 5.1

Объёмы топогеодезических работ

№№ п.п.	Виды работ	Един. измер.	Объём работ
1	Перенесение в натуру и привязка скважин	точка	26
2	Перенесение в натуру и привязка канав	точка	28

5.2.6 Литогеохимическая съемка

Планом разведки предусматривается провести на участке работ детальную литогеохимическую съемку по вторичным ореолам рассеяния в обычном варианте (отбор проб с поверхности).

Проектируемые детальные литогеохимические работы позволят получить более подробную информацию о структурном плане участков.

Целью их является установление вторичных ореолов рассеяния золота и элементов–спутников на участках в корях выветривания и делювиально-пролювиальных отложениях временных водотоков.

Геохимические работы будут проведены с отбором проб по сети 200х200м по всей площади участка недр, со сгущением сети по перспективным участкам до 100х100м.

Глубина отбора проб принята 15-20 см под растительным слоем. Оптимальная глубина пробоотбора должна быть уточнена опытными работами.

Результаты выполнения геохимических работ позволят произвести:

- Построение геохимических карт содержания элементов и их ассоциаций.
- Выделение аномальных геохимических полей и их ранжирование по степени перспективности.
- Определение генетического типа и оценки уровня эрозионного среза аномальных геохимических полей.
- Оценка перспектив потенциальной рудоносности выявленных аномальных геохимических полей.

- Выявление геохимических аномалий и предоставление рекомендаций по направлению, методике об очередности дальнейших ГРР, определение мест заложения горных выработок.

Общее количество точек отбора проб по участку составит – 7400 проб.

5.2.7 Наземные геофизические работы

Проектируется производство геофизических работ с целью установления и прослеживания разрывной тектоники, разделения осадочных и магматических пород, выделение минерализованных кварцево-сульфидных зон, перспективных на оруденение, установление элементов их залегания.

Планом разведки предусматриваются следующие виды геофизических работ:

- Аэрогеофизические работы - 92 км².
- Наземная площадная электроразведка ВП-СГ в масштабе 1 : 20 000 – 15 км²;
- Профильная электротомография ВП – 12 п.км;

Аэрогеофизические работы

В качестве начального этапа многих программ разведки полезных ископаемых будет использоваться аэромагнитная съемка с использованием передовой системы Falcon AGG. В зависимости от размера области съемки доступны как самолетные, так и вертолетные системы. Семейство технологий Falcon Airborne Gravity Gradiometry (AGG) было совместно разработано компаниями CGG и Lockheed Martin в течение последних 20 лет.

Аэрогеофизическая электромагнитная съемка с использованием системы SkyTEM (Дания). Технология SkyTEM отличается, прежде всего, исключительной точностью описания геологических и геофизических аномалий, глубиной исследования (более 800 м) и экономичностью. Принципиальным отличием данного метода аэрогеофизических исследований является использование воздушного судна (вертолета), что позволяет быстрее покрывать большие площади, значительно экономя при этом время и затраты на разведку.

Электроразведка методом ВП-СГ

Электроразведочные работы предполагается выполнить с целью выявления и оконтуривания рудных залежей, для последующей их оценки.

Работы будут выполнены методом ВП-СГ в режиме разнополярных импульсов во временной области, при длине питающей линии АВ равной 1200м.

В качестве питающих используются электроды из нержавеющей стали длиной 0,8-1,0 м из трех стержней на каждое заземление.

В качестве приемных используются неполяризующиеся электроды с раствором медного купороса.

При замере на каждой станции (пикете) профиля генератор вырабатывает первичные прямоугольные импульсы тока частотой 1/8 герца, а приемник производит регистрацию спада потенциалов ВП после достижения синхронизации с трансмиттером. Потенциалы для вычисления сопротивлений измеряются в рабочем интервале трансмиттерного импульса, а спад потенциалов ВП по кривой разряда измеряется в промежутке между импульсами трансмиттера.

В процессе выполнения работ методом ВП-СГ будет использована аппаратура «Цикл-ВП» производства компании ООО «ЭльтаГео» (г. Новосибирск, РФ).

Измеритель осуществляет регистрацию кривой спада потенциала ВП через 40 мс после выключения питающего тока трансмиттера.

Приемник ВП имеет блок памяти для цифровой записи параметрических данных.

Топографические работы для создания и закрепления геофизических профилей будут выполнены топографической группой входящей в состав электроразведочного отряда.

Привязка геофизических профилей осуществляется с помощью прибора GPS.

При производстве электроразведочных работ выполняется регулярный контроль качества замеров в объеме не менее 5%.

Текущая и предварительная обработка результатов электроразведочных работ осуществляется непосредственно в поле с предоставлением кривых поляризуемости и сопротивлений, а также представлением плана изменения кажущейся поляризуемости и сопротивления. Весь объем работ разбивается на этапы, по каждому из которых представляется предварительный технический отчет с графическими приложениями.

Окончательная обработка осуществляется после завершения полевых работ.

Профильная электротомография ВП

Электротомография – это метод электроразведки, для выделения аномалиеобразующих объектов, детального уточнения их морфологии и прослеживания на глубину. Данный вид работ обеспечивает уточнение геоэлектрических разрезов в реальных масштабах глубин, детальную дифференциацию геологических тел по электрическим параметрам, позволяет определять элементы залегания поляризующихся и проводящих объектов и изучать их вертикальную зональность.

Электротомография используется для решения следующих задач:

- картирование и изучение тектонических нарушений;
- картирование интрузивных образований;
- уточнение границ между различными геологическими комплексами;

- прямое выделение рудных тел.

Заложение профилей исследования электротомографией ВП будет проводиться на основе полученных результатов площадной электроразведки методом ВП-СГ.

Технология электротомографии основана на измерениях с помощью многоэлектродных установок и двумерной автоматической инверсии полученных данных. При электротомографии в качестве питающих и измерительных электродов используются одни и те же заземления, расположенные на профиле. Электроды заземляются с фиксированным шагом и подключаются к коммутационному кабелю (косе). Такая схема измерений приводит к существенному увеличению плотности наблюдений по сравнению с традиционным методом вертикальных электрических зондирований. Специальная аппаратура поочередно коммутирует и опрашивает различные комбинации электродов. Результатом измерений является информация о распределении вызванной поляризации по глубине вдоль профиля измерений (геоэлектрический разрез). Измеренные профильные данные обрабатываются совместно. Такой подход позволяет построить двумерный геоэлектрический разрез и учесть влияние рельефа.

Решение обратной двумерной задачи («двумерная автоматическая инверсия данных») выполняется с помощью специальных программ. На вход программы подаются результаты измерений, полученные с помощью многоэлектродной установки, в итоге формируется геоэлектрический разрез – распределение электрических свойств горных пород по глубине и вкrest простирания. Сопоставляя данные электротомографии с априорной геологической информацией, проводят геологическую интерпретацию разрезов сопротивления.

Расстояние между точками питающих заземлений (т.е. шаг между точками зондирования) может составлять до пяти минимальных расстояний а между приёмными электродами MN ($1a \div 5a$). В этом случае не происходит существенного снижения детальности зондирования разреза. (В. А. Тарасов, и др., 2015 г.)

Соответственно, по профилю длиной 1 км с шагом 100 м будут распределены 11 питающих заземлений, измерения будут производиться с приёмным диполем MN и шагом по профилю 20 м.

Измерения предполагается выполнять высокочувствительными измерителями ЭИН-209М, возбуждение первичного электромагнитного поля генератором ГЭР-5М (либо их аналогами).

Инверсия результатов зондирования выполняется в программах “ZondRes2D” (СПбГУ, Санкт-Петербург), или программа “Res2dInv” (Geotomo, Малайзия), либо их аналогах.

В связи с сезонностью измерений, вследствие необходимости устройства заземлений, работы рекомендуется проводить в летне-осенний период.

5.2.8 Горные работы

Проходка канав предусматривается для заверки геофизических и геохимических аномалии.

Проходка разведочных канав будет осуществляться механизированным способом. Вкрест простиранию рудных зон в разведочных линиях.

Ширина канав 1,5 м, глубина до 2,0 м, общая длина канав ~7000 п.м

Объем проходки канав:

$V=7000 \times 3 \sim \text{до } 21\,000 \text{ м}^3$ (согласно статьи 194 Кодекса «О недрах и недропользовании» извлечение горной массы и (или) перемещение почвы на участке разведки в объеме, превышающем одну тысячу кубических метров, осуществляются с разрешения уполномоченного органа в области твердых полезных ископаемых, выдаваемого по заявлению недропользователя.)

Проходка канав будет осуществляться механическим способом.

При не большой глубине и ширине выработок порода зачищается лопатами, совками и выбрасывается на борт выработки; полотно тщательно продувается сжатым воздухом, а при невозможности использовать компрессор - зачищается металлическим веником.

Засыпка канав. Выполняется в обязательном порядке согласно техники безопасности и для сохранения природного ландшафта. Засыпка горных выработок планируется механизированным способом. Почвенно-растительный слой аккуратно укладывается в последнюю очередь. Ликвидация канав осуществляется после выполнения по ним всего запроектированного комплекса опробовательских работ и только по письменному распоряжению начальника участка. Геологическая документация канав выполняется в электронном и бумажном вариантах.

Места заложения канав определяются после проведения геохимических и геофизических работ.

5.2.9 Буровые работы

Бурение скважин будет проводиться с целью изучения морфологии руд, сплошности оруденения по падению, распределения содержаний золота, серебра, меди с глубиной и для создания необходимой плотности разведочной сети.

Планом разведки предусматривается колонковое бурение скважин.

Бурение вертикальных и наклонно направленных колонковых скважин по разведочным профилям предусматривается для проверки на рудоносность выявленных в процессе поисковых маршрутов минерализованных зон и структур, определения природы вторичных и первичных ореолов и для оценки

на глубину обнаженных участков рудопоявления. Качественная и количественная оценка выявленных аномалий и связанных с ними «слепых» рудных тел и проявлений возможна только по керну разведочных скважин

Предусматриваются следующие геолого-технические условия скважин:

- бурение будет осуществляться установками УКБ-4П со снарядом Boart Longyear NQ, обеспечивающего линейный выход керна не ниже 95%. Линейный выход керна будет проконтролирован весовым способом;
- скважины по глубинам входят в интервал 0-100м;
- скважины вертикальные, наклонно направленные;
- начальный диаметр бурения – 112мм, конечный – 97мм;
- бурение ведется с отбором керна;
- бурение до VII категории ведется твердосплавными коронками, по более высоким категориям – алмазными;
- выход керна не менее 95%;
- предусматривается строительство площадки под буровые станки (15×10м×0,25м) – 37,5 м³. на одну скважину;
- для хранения промывочной жидкости (техническая вода, глинистый раствор) будут пройдены отстойники объемом 2 м³. на одну скважину;
- после завершения работ врезы под площадку и отстойники будут ликвидированы и рекультивированы.

Глубина скважин до 200 метров, минимальный диаметр 97 мм. Необходимо проводить замеры искривления скважин через каждые 20 метров проходки механическими инклинометрами. После закрытия скважины, производить замер уровня воды. Объем бурения за весь период разведочных работ составит – 5000 п.м.

5.2.10 Опробование

Для изучения характера распределения полезных ископаемых и попутных компонентов, оконтуривания рудных тел, изучения минералогического состава, технологических свойств, физико-механических и прочих параметров, предусматривается систематически проводить опробование канав и керна всех скважин.

Опробование, прежде всего, подразделяется на два вида: рядовое и контрольное. В свою очередь, по способу отбора проб и осуществления опробования проектом предусматриваются следующие виды опробования: сборно-штуфное опробование, бороздовое, керновое, технологическое.

Бороздовые пробы необходимо отбирать по зачищенному полотну канавы, сечение бороздовой пробы составлял 10 × 5 см. После зачистки полотна с помощью камнерезного устройства пропиливается линия борозды. Длина проб 1,0 м. При длине пробы 1,0м средний вес составит 6,63 кг.

Проектный объём основного бороздового опробования составляет: 7000 п.м : 1 = 7000 проб

Точность бороздового опробования будет контролироваться сопряженной бороздой того же сечения (полевой дубликат). Объём контрольного опробования закладывается в размере 5% от основного, что составит - 350 проб или 350 п.м.

Всего будет отобрано 7350 проб (основное бороздовое + контрольное опробование). Все бороздовые пробы будут направлены на анализ методом царско-водочного разложения с ICP-AES (атомно-эмиссионная спектроскопия) окончанием на 35 элементов и на атомно-абсорбционный анализ на Au.

Керновое опробование необходимо отобрать со скважин колонкового бурения. Колонковое бурение будет производится комплексами Longyear.

Керн будут распиливаться алмазной пилой на две части. Половинка керна поступает на пробоподготовку с последующей отправкой на анализ методом царско-водочного разложения с ICP-AES (атомно-эмиссионная спектроскопия) окончанием на 35 элементов и атомно-абсорбционный анализ на Au. Оставшаяся часть керна направляется на постоянное хранение.

Длина проб в среднем 1,0 метр в отдельных случаях до 2,0 метров, в зависимости от литологических разностей пород и степени гидротермальной проработки. Материал пробы будет затариваться в полипропиленовые мешки, на которых будет надписываться номер пробы. В мешок будет помещаться также этикетка пробы. Исходный вес пробы 3,83 кг.

Запрещается отбор в одну пробу интервалов с разным диаметром керна.

Опробование ведется с учетом разновидностей горных пород, гидротермально измененных образований и рудных тел. Отбор проб из керна предусматривается по всему интервалу скважин.

Общий объем бурения – 5 000 м. Количество отбираемых керновых проб составит $5000 : 1.0 = 5000$ проб.

Точность кернового опробования будет контролироваться отбором полевых дубликатов из вторых половинок керна и составит 5% от общего количества рядовых керновых проб $5000 \times 0.05 = 250$ пробы, или 250 пог.м.

Общее количество проб составит: $5000+250=5250$ проб.

Штуфное опробование также проектируется с целью изучения минералогического состава золотосодержащих руд и петрографического исследования вмещающих пород. Эти образцы должны отбираться из обнажений в процессе поисковых маршрутов, канав при их геологическом описании и зарисовке, а также из остатков после рядового опробования керна. Из штуфных проб, кроме шлифов и аншлифов, будут сформированы пробы на инженерно-геологические исследования.

Для петрографического и минералогического изучения пород и руд в процессе проведения маршрутов и документации горных выработок, скважин предусмотрено отобрать 60 образцов.

Контроль опробования.

На внешний и внутренний контроль будет отправлено по 5% от всех рядовых проб.

Инженерно-геологические пробы будут отбираться из каждой разновидности пород. Для этих целей проектируется отобрать из горных выработок - 5 монолитных штучных образцов с размерами по граням не менее 10х10х10 см, и 5 проб из мелкопоисковых скважин. По этим пробам и образцам будут определены основные физико-механические свойства горных пород.

Каждый образец на физико-механические исследования необходимо будет запарафинировать и направить в нерудную лабораторию.

Групповые пробы - есть совокупность 4 рядовых проб, объединенных в одну пропорционально длинам рядовых проб. Каждая групповая проба представляет один природный тип или промышленный сорт руды и анализируется на спектральный анализ на 24 элемента. Групповые пробы планируются отбирать из канав и керна скважин. Они будут формироваться из дубликатов рядовых проб, материал их истерт до 200меш (0,073мм.), масса каждой пробы должна быть в пределах 50-200грамм. Интервалы отбора групповых проб размечает старший геолог, отбор осуществляет опытный пробоотборщик под руководством участкового геолога. Пробы фиксируются в журналах документации и опробования.

Технологическое опробование производится с целью установления технической возможности извлечения золота и других выявленных пи. Необходимо определение рациональной схемы переработки минерального сырья. Для этого необходимо определить вещественный состав руд, технологические параметры, произвести лабораторные исследования отобранных проб

Для установки извлечения полезного компонента планируется произвести отбор 5 технологических проб.

Механическая обработка проб для выполнения необходимых видов анализов будет производиться в дробильном цехе лаборатории.

5.2.11 Обработка геологических проб

Обработка проб будет производиться в подрядных лабораториях по общепринятым методикам по схеме, согласно, формулы Ричардса-Чечетта: $Q = kd^a$, при коэффициентах «k» = 0,5 и «a» = 2, где: «Q» – надежный вес сокращенной пробы, кг; «k» – коэффициент неравномерности распределения золота, принят равным 0,5, согласно рекомендации ЦНИГРИ о значении данного коэффициента для месторождений с весьма неравномерным и крайне неравномерным распределением золота, с размером золотинок не более 0,6 мм («Методика разведки золоторудных месторождений», ЦНИГРИ, 1991г.); «d» – диаметр максимальных кусочков материала пробы, мм; «a»- показатель степени приближения формы зерен (частиц) руды к шаровидной форме рекомендовано ЦНИГРИ принимать равным «2» для проб массой 5-12кг.

Схема обработки бороздовых проб

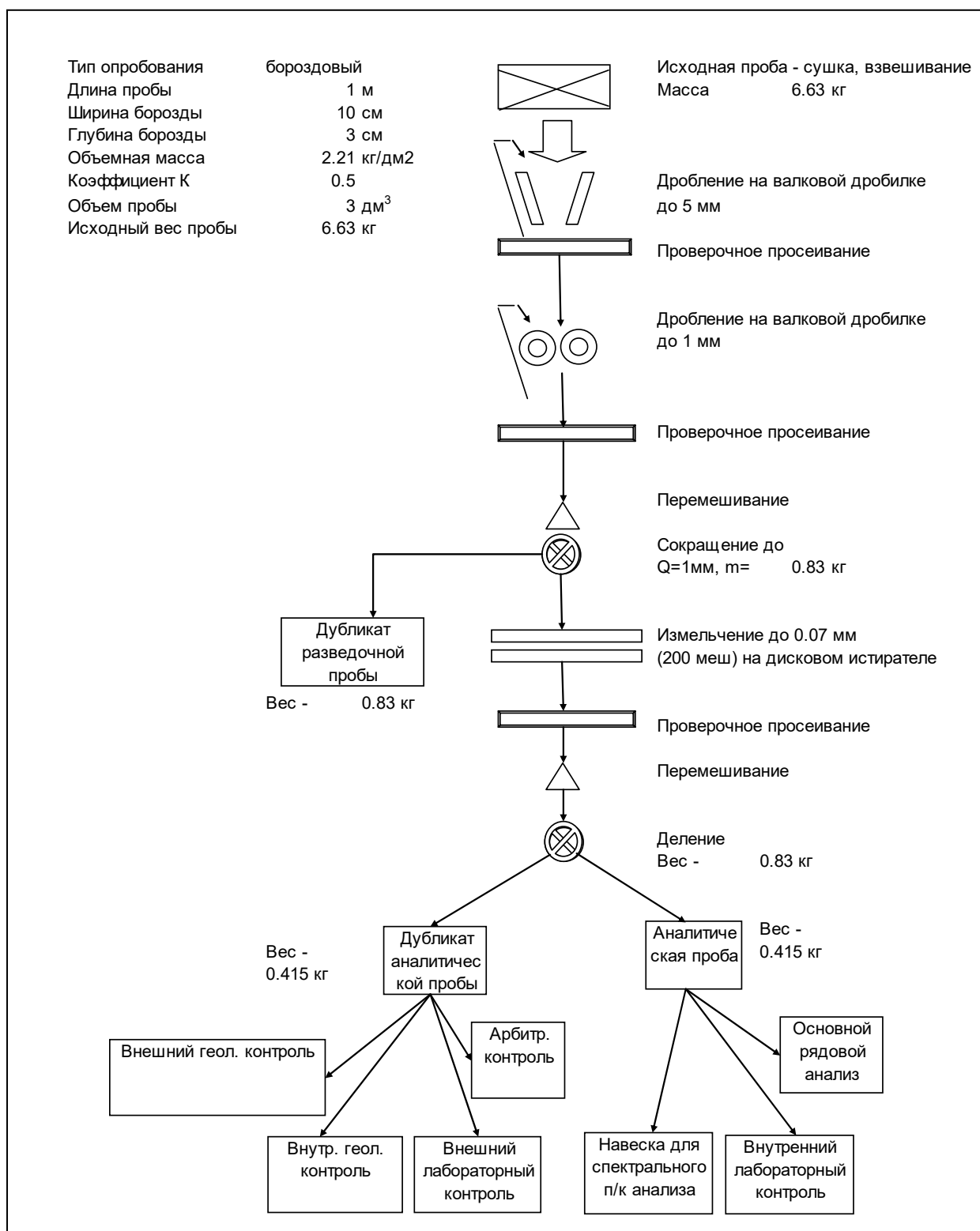


Рис. 2

Схема обработки керновых проб

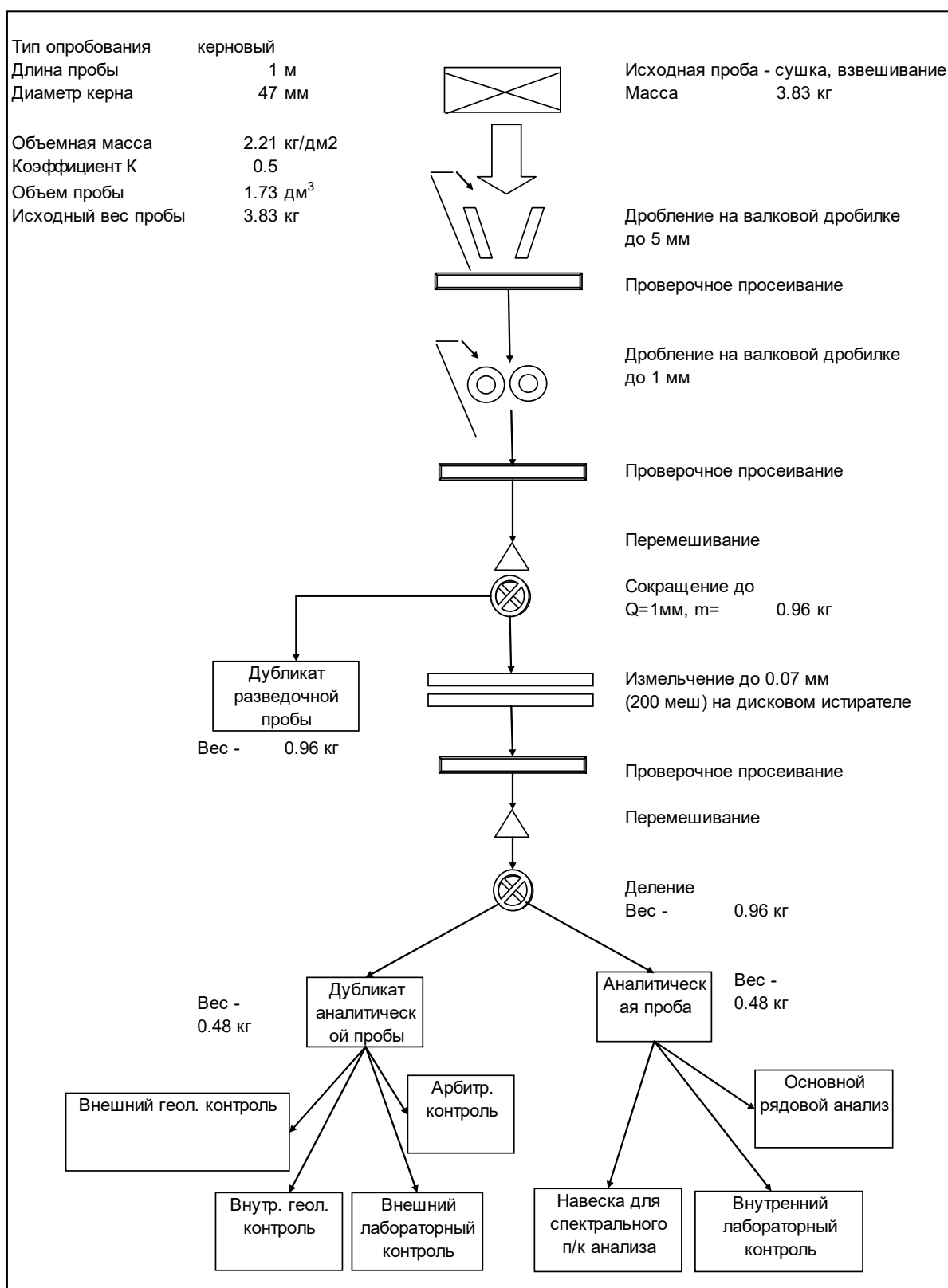


Рис. 3

5.2.12 Геологическое обслуживание горных и буровых работ

В состав работ по геологическому обслуживанию горных и буровых работ входит определение места заложения выработок на местности, документация и опробование канав и керн скважин, контроль за проведением ГИС, производство контрольных замеров глубины скважины и объема горных работ не реже двух раз в месяц, контроль за распиловкой и правильной укладкой керн в керновые ящики.

Геологическая документация горных выработок и керн скважин является завершающим и наиболее ответственным этапом полевых геологоразведочных работ, т.к. от качества ее исполнения зависят все последующие обобщения, выводы и рекомендации по дальнейшему направлению геологоразведочных работ, в частности очередность и необходимость заложения горных выработок и буровых скважин.

В состав геологической документации входит:

Непосредственно на местности осмотр горной выработки и скважины, первичный просмотр и фиксация поднятого керн, физического состояния стенок канав и чистоты полотна. Непосредственно на буровой проводится полевая порейсовая документация (описание, зарисовка и т. д.) керн, фиксируются и сравниваются с действительностью технические данные (диаметр бурения и керн, выход керн и т. д.). Особое внимание уделяется физическому состоянию керн, правильности его укладки в ящики, соответствие фактической глубины и отраженной в буровом журнале, этикетках и маркировках. Керн из каждого рейса должен быть отмечен меткой на бортике ящика и биркой, на которой отмечаются: номер агрегата и скважины, дата и смена бурения и интервал, выход керн в метрах и процентах. На торцевой стороне кернового ящика указывается: номер ящика, участок, профиль, скважина, интервал, дата бурения.

Первичная геологическая зарисовка канав, проводится исключительно на самой выработке. В ней указываются все параметры горной выработки, исполнитель (проходчик), дата начала и завершения проходки и т.д. Особое внимание при зарисовке уделяется структурным элементам, привязке выработки, ее ориентировке, местам отбора образцов и проб, их размерам, весу и назначению.

Ящики, с полностью уложенным керном, своевременно вывозятся технической службой на керносклад ГРП, где производится окончательная документация керн. Геологическое описание керн выполняется в сводном журнале документации.

Геологическая документация является основным документом полевых работ геологической службы, выполняется аккуратно и на надежном материале (твердая надежно переплетенная книга). После полного опробования, полевого обобщения полученных результатов (предварительных построений разрезов) первичная документация со всеми

материалами в бумажном и электронном исполнении отправляется в геологический отдел компании для окончательной обработки и оформления материалов к подсчету запасов и окончательному отчету.

Документацию горных выработок и керн скважин проводит участковый геолог под руководством старшего геолога, достоверность и методическую грамотность выполненной работы периодически заверяет главный (ведущий) геолог.

Документация, фотодокументация скважин проводится с целью определения границ рудных залежей на глубине, установления качества и количества полезного ископаемого, выявления первичных геохимических ореолов спектральным и химическим анализами.

Для повышения объективности и качества геологической документации, а также контроля представительности выхода керна, предусматривается фотодокументация керна.

Документация. Вынутый из колонковой трубы керн промывается и укладывается в кернаые ящики. По мере проходки скважины, после каждого рейса помещается этикетка с указанием глубины. Разрушенный керн помещается в пробные мешочки и укладывается в кернаые ящики по рейсам. Проводится маркировка кернаых ящиков, керна, цифровая фотосъемка керна, регистрация покадровой съемки в журнале документации. По мере проходки скважины проводится геологическая документация керна, составляются акты контрольных замеров глубин, а также акты заложения и закрытия скважины по установленной форме.

Фотодокументация. Перед детальным описанием и отбором проб керна будет смочен мокрой кистью и сфотографирован с влажной поверхности для предоставления контрастности/резкости его свойств. Линейная метрическая шкала будет показана на каждой фотографии. Номер скважины, номер ящика, интервал бурения, а также название участка, будут также отражены на каждой фотографии в виде минимального объема представленной информации. Набор фотографий будет отпечатан для каждой скважины и сложен в качестве визуальной регистрации по участку.

После завершения геологической документации и фотодокументации керна проводится его обработка, отбор образцов на петрохимический и минералогический анализы.

5.2.13 Экологические и природоохранные мероприятия

Для оценки воздействия проводимых работ предусмотрен минимально необходимый объем работ, а именно: геолого-экологические маршруты с отбором проб почв, вод из открытых источников.

Геолого-экологические маршруты будут проходить с обычными геолого-поисковыми маршрутами. В процессе этих маршрутов планируется отобрать по 5 проб из почв, по 5 проб из целиков. Всего 10 проб.

5.2.14 Камеральные работы

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

- текущая обработка полевых материалов;
- окончательная обработка полевых материалов;

Текущая камеральная обработка полевых материалов

Текущая камеральная обработка полевых материалов проводится в процессе выполнения полевых работ и заключается в обобщении и систематизации первичных геологических материалов. Она включает в себя составление геологических колонок, геологических разрезов, журналов опробования, вахтовых, месячных и квартальных геологических отчетов. В этот период разносятся результаты анализов, пополняются химическими и спектральными анализами первичные полевые материалы; составляются геолого-технические паспорта пробуренных скважин и паспорта отбора групповых и технологических проб; выполняется прочая текущая геологическая инженерно-техническая работа, связанная с бурением скважин и проходкой канав.

Окончательная камеральная обработка полевых материалов

Итогом проектируемых работ на контрактной территории будет выявление «коммерческого обнаружения». По «коммерческому обнаружению» будет составлен отчет с подсчетом запасов и прогнозных ресурсов. По материалам выполненных работ будут составлены геологические карты участка в масштабах 1:10000 - 1:5000, разрезы к ним, отражающие геологическое строение и закономерности размещения продуктивных структурно-вещественных комплексов.

5.3 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геофизических работ (ГИС)

Каротажные работы по скважинам (ГК, КС) охватывают все проектные скважины.

Выполнение каротажных исследований позволит решить вопросы, связанные с литологическим расчленением разреза, выделением рудных интервалов, уточнением их глубин залегания и мощности.

Каротажные работы будут выполняться в течении первых 4 лет вместе с буровыми работами.

При выходе керна 95-100% проведения геофизических исследований не обязательно.

5.4 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения гидрогеологических исследований

Для изучения гидрогеологических условий участка работ планом разведки предусматривается бурение гидрогеологических скважин в объеме 400 п.м., замер появившегося и установившегося уровня воды во всех скважинах, отбор 20 проб воды, лабораторные исследования на сокращенный химический и бактериологический анализ, проведение пробных прокачек по скважинам и замеры дебита. Определение коэффициентов фильтрации по 5 образцам и естественной влажности.

5.5 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований

Для определения концентраций полезных компонентов по рудным подсечениям разведочных скважин, изучения инженерно-геологических, гидрогеологических параметров, а также изучения оценки эколого-геохимической обстановки района месторождений и рудопроявлений предусматриваются лабораторные исследования, приведенные в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Общий объем и виды лабораторных работ

№№ п.п.	Виды проб и анализов	Кол-во проб	Определяемые компоненты
1	2	3	4
1	Керновые, бороздовые, маршрутные, пробы, включая контрольные (бланки, полевые дубликаты, стандарты, аналитические дубликаты внутреннего контроля – 20% от всего объема рядовых проб) на многоэлементный хим. анализ ICP-AES	14 980	Ag, Cu, Zn, Pb, Mo, W, Bi, Li, Be, Ti, V, Cr, Sn, As, Sb, Ba и др. всего 35 эл-ов
2	Атомно-абсорбционный анализ на Cu (10% от всего объема проб на ICP-AES)	1 500	Cu
3	Керновые, бороздовые, маршрутные, включая контрольные (бланки, полевые дубликаты, стандарты, аналитические дубликаты внутреннего контроля – 20% от всего объема рядовых проб) на анализ атомно-абсорбционным методом.	14 980	Au
4	Анализ проб с повышенным содержанием Au на атомно-абсорбционный анализ (10% от всего объема проб)	1 500	Au

1	2	3	4
5	Геохимические пробы методом четырехкислотного разложения с ICP-MS окончанием	7 400	Ag, Cu, Zn, Pb, Mo, W, Bi, Li, Be, Ti, V, Cr, Sn, As, Sb, Ba и др. всего 35 эл-ов
6	Геохимические пробы (стандарты – 5% от всего объема рядовых проб) пробирным анализом	7 400	Au
7	Внешний контроль керновых, бороздовых проб на многоэлементный хим. анализ ICP-AES (5%)	749	Cu, Zn, Pb, Mo, W, Bi, Li, Be, Ti, V, Cr, Sn, Ag, As, Sb, Ba и др. всего 35 эл-ов
8	Внешний контроль керновых и бороздовых на атомно-абсорбционный анализ (5%)	749	Au
9	Изготовление шлифов	60	Категория сложности III
10	Сокращенное петрографическое описание шлифов	60	Категория сложности IV-б
8	Изготовление аншлифов	60	Категория сложности III
9	Описание аншлифов	60	Сокращенное исследование с-м/з руд с числом

5.6 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения технологических исследований

Технологическое опробование

Основной целью технологического опробования, является определение вещественного состава, форм нахождения золота, серебра, меди и других полезных компонентов и вредных примесей, определение основных технологических параметров, технологическая типизация руд при отборе проб от руды и исследовании проб с целью установления технической возможности извлечения золота и других выявленных полезных ископаемых.

Для разработки принципиальной схемы, изучения технологических свойств и режимов обогащения руд, будет произведен отбор 5 технологических проб. Пробы будут отбираться отдельно так и формироваться с рядовых проб, керна скважин, бороздовых проб.

5.7 Виды, примерные объемы и сроки проведения геодезических работ

Топогеодезические работы планируются для увязки разведочных выработок между собой и к рельефу местности с составлением крупномасштабной топографической основы рудного поля. По результатам канавных и буровых работ местоположение очередных выработок

корректируется, и место их заложения повторно инструментально выносится на местность.

Предусматривается выполнение следующих топографо-геодезических работ:

- выноска и привязка проектных скважин и горных выработок теодолитными ходами с передачей высот геодезическим нивелированием;
- топографическая съемка масштаба 1:1000 - 1:5000 с сечением рельефа через 1-5 метров.

Объем работ определен из необходимости определения для площади работ 2 уединенных пунктов и теодолитных ходов.

Всего необходимо выполнить привязочные работы 200 проектных выработок.

По завершении работ будут представлены:

- схема привязки буровых скважин и горных выработок масштаба 1: 1000 - 1:5000;
- каталог координат и высот буровых скважин и горных выработок;
- топографическая съемка м-ба 1: 1000 - 1:5000 с сечением рельефа через 2 метр - 2 карты.

5.8 Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения сопутствующих работ

5.8.1 Командировки

Для выполнения производственных заданий, консультаций по составлению отчёта, рассмотрения и утверждения отчёта, согласования и утверждения годовых рабочих программ, обеспечения взаимодействия с субподрядными организациями предусматриваются производственные командировки (Таблица 5.3).

Всего за период разведки предусматривается 60 командировок средней продолжительностью 3 суток (180 чел/дней) по основным направлениям работ. На непредвиденные поездки предусматривается фонд в 10% от затрат на основные производственные командировки.

Таблица 5.3

Производственные командировки

№.№ п.п.	Затраты	Един. изм.	Стоим. един. затрат	Кол- во	Сумма (тенге)
1	2	3	4	5	6
1	Проезд железнодорож. транспортом:	билет			
2	Астана	"	13 630	24	327 120
3	Караганда	"	12 034	36	433 224
4	Суточные (2 МРП)	сутки	7 384	180	1 329 120

1	2	3	4	5	6
5	Проживание в гостинице:	сутки			
6	Астана (7 МРП)	"	25 844	24	620 256
7	Караганда (5 МРП)	"	18 460	36	664 560
Итого:					3 374 280
8	Непредвиденные поездки (10%)				337 428
Всего командировочных расходов		тенге			3 711 708

5.8.2 Временное строительство, связанное с производством работ

Проектом не предусматривается жилищное и хозяйственное строительство: жилой вахтовый поселок и технологические сооружения, линии электропередач, водовода, подъездных автодорог и прочее. Организация производственно-бытовой базы, ее состав, количество технологического оборудования, социально-бытового сектора, производственного персонала (ИТР и рабочих) предусматривается в зависимости от объема годовых работ. Количество работающих на участке составит 30 человек, для которых планируется организация полевого лагеря состоящего из жилых вагончиков (камеральное помещение, столовая, душевая, вагон-общеежитие).

Бурение скважин будет выполняться круглосуточно, остальные полевые работы в светлое время суток, без выходных дней, вахтовым методом. Полевая камеральная обработка будет вестись на полевой базе партии. Каротажный отряд, обслуживающий бурение работает в автономном режиме имеет свою станцию, которая одновременно является транспортным средством жилой прицеп-вагончик, обеспечение, штаты и т.д.

Малые ремонты транспортных средств и оборудования будут выполняться на СТО г. Каркаралинск, которое находится на расстоянии 180 км.

Электроснабжение лагеря будет осуществляться с помощью бензинового генератора HUTER DY3000L (мощность 30кВт), установленного на расстоянии 50 метров от ближайшего вагона. Время работы в сутки 15 часов. Расход топлива 395 г/кВт ч.

5.8.3 Транспортировка грузов и персонала

Снабжение полевых геологоразведочных работ необходимыми материалами, снаряжением, продуктами питания будет осуществляться с базы предприятия, расположенной в г.Балхаш. Транспортировку грузов и персонала предусматривается грузовыми и вахтовыми автомашинами повышенной проходимости.

Таблица 5.4

Сводная таблица объёмов и стоимости геологоразведочных работ на участке Кабанбай

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Всего за период разведки			Разбивка по годам											
			Физ. объем	Ст-сть, тенге	Всего	1-ый год		2-ой год		3-ий год		4-ый год		5-ый год		6-ой год	
						физ. объем	Ст-ть	физ. объем	Ст-ть	физ. объем	Ст-ть	физ. объем	Ст-ть	физ. объем	Ст-ть	физ. объем	Ст-ть
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Инвестиции, всего:	тг.			731 578 119		7 317 529		130 335 494		67 434 866		387 785 492		96 124 836		42 579 903
I	Затраты на разведку, всего:	тг.			722 717 319		5 840 729		128 858 694		65 958 066		386 308 692		94 648 036		41 103 103
2	Геологическое картирование (м-бов 1:25000)	тг.			6 900 000		3 600 000		3 300 000								
	- маршруты с отбором и привязкой проб и образцов	пог.км	230	30 000	6 900 000	120	3 600 000	110,0	3 300 000								
	- пробы		580			120		460,0									
	- образцы	образец															
3	Топогеодезические работы	тг.			540 000						10 000		450 000		80 000		
	- вынос и привязка скважин и канав	точка	54	10 000	540 000					1	10 000	45	450 000	8	80 000		
4	Литогеохимическая съемка	тг.			49 631 800				33 535 000		16 096 800						
	- опробование	проба	7 400	6 707	49 631 800			5 000	33 535 000	2 400	16 096 800						
5	Наземные геофизические работы	тг.			23 810 000				14 110 000		9 700 000						
	- электроразведка ВЭЗ ВП	пог.км	12	450 000	5 400 000					12	5 400 000						
	- магниторазведка	кв.км	92	130 000	11 960 000			92	11 960 000		0						
	- электроразведка площадная ВП	кв.км	15	430 000	6 450 000			5	2 150 000	10	4 300 000						
6	Горные работы	тг.			43 799 000						1 041 300		42 757 700				
	- проходка канав мехспособом	м.куб.	21 000	1 095	22 995 000					500	547 500	20 500	22 447 500				
	- засыпка канав (мех. способ)	м.куб.	21 000	224	4 704 000					500	112 000	20 500	4 592 000				
	- геологич. сопровождение	пог.м.	7 000	2 300	16 100 000					166	381 800	6 834	15 718 200				
7	Буровые работы	тг.			188 870 000								132 209 000		56 661 000		
	- колонковое бурение (с инклинометрией)	пог.м.	5 000	35 474	177 370 000							3 500	124 159 000	1 500	53 211 000		
	- геологич. сопровождение	пог.м.	5 000	2 300	11 500 000							3 500	8 050 000	1 500	3 450 000		
8	Опробование	тг.			33 810 000						453 180		28 946 820		4 410 000		
	- бороздовое (в т.ч. 5% контроль)	проба	7 350	2 600	19 110 000					174	453 180	7 176	18 656 820				
	- керновое (в т.ч. 5% контроль)	проба	5 250	2 800	14 700 000							3 675	10 290 000	1 575	4 410 000		
	Итого, полевые работы:	тг.			347 360 800		3 600 000		50 945 000		27 301 280		204 363 520		61 151 000		
9	Организация полевых работ (1% от полевых работ)	тг.			3 473 608		36 000		509 450		273 013		2 043 635		611 510		
10	Ликвидация полевых работ (0,8%)	тг.			2 778 886		28 800		407 560		218 410		1 634 908		489 208		
11	Камеральные работы (10% от полевых работ)	тг.			34 736 080		360 000		5 094 500		2 730 128		20 436 352		6 115 100		
	Итого, собственно, геологоразв. работ:	тг.			388 349 374		4 024 800		56 956 510		30 522 831		228 478 415		68 366 818		
II	Сопутствующие работы и затраты	тг.			34 237 376		409 103		4 536 531		2 939 227		19 020 547		6 228 865		1 103 103

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Общие положения, перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья

Основным условием безопасного ведения геологоразведочных работ на площади 40 блоков является обязательное выполнение всех требований, следующих нормативно правовых актов:

- Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23.11.2015 г. №414
- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V.
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 февраля 2015 года № 10247;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 г. №343
- Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года №439 "Об утверждении Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности"
- Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1353 "Об утверждении Технического регламента Республики Казахстан "Требования к безопасности металлических конструкций"
- Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2008 года №1351 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности конструкций из других материалов"
- Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 декабря 2008 года №1265 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности деревянных конструкций"
- Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 декабря 2008 года №1198 "Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности железобетонных, бетонных конструкций"
- СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения»
- Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 29 ноября 2016 года № 1111 «Об утверждении Технического регламента «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации,

оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»

- Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании»

- «Правилами выдачи работникам молока или равноценных пищевых продуктов, лечебно-профилактического питания, специальной одежды и других средств индивидуальной защиты, обеспечения их средствами коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодателя» от 28 декабря 2015 года № 1054;

Все работники разведочной партии должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям ГОСТа «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Расход воды на одного работающего не менее 25л/см. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, снабжённых кранами. Ёмкости должны быть изготовлены из материалов, разрешённых Минздравом РК. Температура питьевой воды на пунктах раздачи должна быть не выше +20° С и не ниже +8° С.

Приём на работу лиц, не достигших 18 лет запрещается. Поступающие на работу трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем - периодические медосмотры.

Все рабочие обучаются технике безопасности по утверждённой программе с отрывом от производства и с обязательной сдачей экзаменов в комиссиях под председательством начальника партии.

К управлению машинами и механизмами, к работе с химическими реагентами и ремонту электрооборудования допускаются только лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие соответствующее удостоверение. К техническому руководству работами допускаются лица, имеющие законченное высшее специальное техническое или специальное среднее техническое образование и стаж работы не менее трех лет.

6.2 Мероприятия по промышленной безопасности

Техника безопасности при буровых работах

Перед началом буровых работ, площадка для размещения бурового оборудования очищается от посторонних предметов и планируются таким образом, чтобы исключить скопление осадков и обеспечить отвод паводковых вод и атмосферных осадков.

Работы по бурению скважин начинаются только на смонтированной буровой установке, при наличии технического проекта, и после оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию. Все рабочие и ИТР. находящиеся в пределах рабочей зоны бурового оборудования, должны быть в защитных касках, которые в холодное время года снабжены утеплёнными подшлемниками.

Буровое оборудование, грузоподъёмные средства и механизмы периодически осматриваются инженерно-техническим надзором, результаты осмотра заносятся в «Журнал проверки техники безопасности» и в «Буровой журнал».

Работы по ликвидации аварий проводятся только под руководством бурового мастера.

Запрещается:

- а) оставлять свечи не заведёнными за палец вышки (мачты);
- б) поднимать бурильные, колонковые и обсадные трубы с приёмного моста и спускать их на него при скорости движения элеватора превышающей 1.5 м/сек.

Очистка бурильных труб от глинистого раствора должна проводиться при подъёме специальными приспособлениями.

Перекрепление механических патронов шпинделя должно производиться после полной остановки шпинделя, переключения рукоятки включения и выключения вращателя (коробки перемены передач) в нейтральное положение.

Свинчивание и развинчивание породоразрушающего инструмента, извлечение керна из подвешенной колонковой трубы должны выполняться с соблюдением следующих условий:

- а) труба удерживается на весу тормозом, подвеска трубы допускается только на вертлюге-пробке, кольцевом элеваторе или полуавтоматическом элеваторе при закрытом и зафиксированном защёлкой затворе;

- б) расстояние от нижнего конца до пола должно быть не более 0.2 м.

При использовании полуавтоматических элеваторов необходимо:

- а) подвешивать элеватор только к вертлюгу-амортизатору;
- б) применять подсвечники, имеющие по периметру металлические борта высотой не менее 350 мм;

- в) при подъёме элеватора вверх по свече машинисту находиться от подсвечника на расстоянии не менее 1 м;

- г) проверять перед началом работы исправность элеватора и наголовников;

- д) содержать элеватор и наголовники в чистоте.

Запрещается при извлечении керна из колонковой трубы поддерживать руками снизу колонковую трубу, находящуюся в подвешенном состоянии.

Все буровые агрегаты должны быть обеспечены пожарными щитами с набором необходимых инструментов для тушения пожара.

Техника безопасности при работе на бульдозере

Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, поднятым отвальным хозяйством, при работе становиться на

подвесную раму и отвальное устройство. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.

Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, отвал опущен на землю. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.

Для осмотра отвала снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым отвалом бульдозера.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое.

Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не должны превышать: на подъем 25° и под уклон 30° .

Техника безопасности при работе экскаватора

Не разрешается оставлять без присмотра экскаватор с работающим двигателем.

Во время работы экскаватора запрещается нахождение людей у загружаемых автосамосвалов, под ковшом.

Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора или погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.

Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.

Подъемные и тяговые устройства подлежат осмотру в сроки, установленные главным механиком предприятия.

Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован.

6.3 Мероприятия в области пожарной безопасности

На буровых разведочной партии обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания и иные законные требования органов противопожарной службы:

- разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности:

- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников правилам пожарной безопасности:

- содержать в исправном состоянии системы и средства пожаротушения, не допускать их использования не по назначению;
- оказывать содействие в установлении причин и условий возникновения пожаров, а также выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;
- осуществлять меры по внедрению автоматических средств обнаружения и пожаротушения.

На складе ГСМ для противопожарной меры будет установлена емкость с водой и отходящим стальным трубопроводом, оборудованным электронасосом. В определенных местах будут установлены пенные огнетушители и емкости с песком. В период строительства и в дальнейшей планируется проводить систематическое обучение и тренировку работников в том, чтобы гарантировать их компетентность в пожаротушении и соблюдении мер пожарной безопасности.

Оснащение буровых первичными средствами пожаротушения производится по нормам противопожарной безопасности

Местоположение первичных средств пожаротушения и пожарного инвентаря должно быть согласовано с органами пожарного надзора.

Пожарные щиты с набором инвентаря и ящика с песком объемом 1м³ следует размещать при выходе из помещений таким образом, чтобы не препятствовать вынужденной эвакуации людей.

В состав пожарного щита должны входить: порошковых огнетушителей – 2, углекислотных огнетушителей – 1 ящиков с песком – 1 плотного полотна (войлок, брезент) – 1, ломов – 2, багров - 3. топоры - 2. На территориях промышленных предприятий один пожарный щит определяется на 5000м².

6.4 Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия

Все производственные объекты должны иметь санитарно-технические паспорта. Для защиты от пыли работники, занятые на дроблении проб, обеспечиваются респираторами («Ф-62Ш или «КД») и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ ССБТ. «Очки защитные. Термины и определения».

Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий. Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется в соответствии с ГОСТ 12. 1. 005-76 ССБТ.

Все рабочие и ИТР должны быть обеспечены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: спецодеждой, спецобувью, касками, рукавицами, респираторами и т.п. Виды спецодежды, обуви, индивидуальных приспособлений должны соответствовать выполняемой работе.

6.5 Охрана труда, медицинское обслуживание

Все буровые агрегаты, дизельные установки и автотранспорт укомплектовываются аптечками первой медицинской помощи.

Все работники перед началом рабочей смены, после приезда с отдыха, а водители дополнительно перед выездом в рейс проходят профилактический медицинский осмотр. Результаты осмотра заносятся в журнал. Работники с повышенным артериальным давлением и температурой тела выше 37° не допускаются к работе. Не допускаются к работе и работники с явными признаками болезни (покраснение глаз, тошнота, головокружение и т.д.). Все болезненные сотрудники при необходимости направляются в ближайшее государственное учреждение. С этим учреждением ГРП составляет соответствующий договор.

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Геологоразведочные работы на лицензионной площади планируется проводить в соответствии с требованиями «Земельного кодекса Республики Казахстан», «Экологического кодекса Республики Казахстан» и Кодекса РК «О недрах и недропользовании» направленных на предотвращение загрязнения недр при проведении операций по недропользованию и снижению вредного влияния на окружающую среду.

Полевые работы заключаются в проведении:

- геолого-поисковых маршрутов;
- горных работ;
- бурения;
- геохимических работ;
- геофизических исследований;
- документации и фотодокументации керна скважин;
- опробования и обработки проб;
- топогеодезических работ;
- гидрогеологических работ;
- инженерно-геологических работ.

Бурение скважин выполняется передвижными буровыми установками на колесах, поэтому нарушение почвенно-растительного слоя минимальное.

Перед началом полевых работ начальник партии (отряда) проводит устный инструктаж - совещание по соблюдению основных требований «Земельного кодекса Республики Казахстан» со всеми работниками.

В процессе выполнения производственного задания необходимо:

Постоянно проводить снижение площадей участков, в пределах которых будет нарушаться почвенный слой и места заложения скважин выбирать с минимальным ущербом для сельхозугодий.

Буровые установки будут обеспечить 2-х основными прицепами для хранения и перевозки сменного оборудования и материалов.

Бытовые и производственные отходы складировать в контейнеры и передавать соответствующим организациям по договору для захоронения на специальном полигоне.

Земельные участки, нарушенные при геологоразведочных работах, своевременно приводить в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве в соответствии с законодательством РК.

Систематически проводить зачистку выгребных ям и территорий от металлолома, ГСМ, планировку площадок, вывоз керна и восстановление почвенно-растительного слоя.

После закрытия скважин проводить ликвидационный тампонаж, зачистку местности от ГСМ, хозяйственно-бытовых и технических отходов.

-предотвращать истощение и загрязнение поверхностных и подземных вод.

В целях охраны недр и соблюдения требований законодательства будут выполнены следующие мероприятия:

- согласование работ с землепользователями и оформление разрешения на производство геологоразведочных работ;

-проведен инструктаж исполнителей работ по соблюдению требований Земельного кодекса Республики Казахстан;

- геологоразведочные работы будут выполняться в строгом соответствии с нормативными актами по охране природы, снижая при этом площади, в пределах которых будет нарушен почвенный слой;

-полевой лагерь будет оборудован накопителями бытовых отходов и туалетом;

- временный склад ГСМ и стоянка автотранспорта будут размещены таким образом, чтобы исключить попадание нефтепродуктов в грунтовые воды;

- в местах возможного нарушения земель будет срезаться и складироваться почвенный слой мощностью 0,2м для последующего возвращения на прежнее место после окончания работ;

- зумпфы скважин будут засыпаны, нарушенные земельные участки приведены в безопасное состояние и в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве в соответствии с законом РК.

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

В результате выполнения работ будут:

- составлены геологические карты и разрезы рудопроявлений;
- составлены карты результатов геофизических исследований;
- составлены карты результатов опробования;
- выделены рудные зоны и рудные тела;

-при коммерческом обнаружении месторождений произведена разработка и составлены ТЭО оценочных и затем промышленных кондиций и отчеты с подсчетом прогнозных ресурсов и запасов золота и других выявленных полезных ископаемых.

- при бесперспективности площади изучения составлен отчет по результатам проведенных разведочных работ.

СПИСОК использованной литературы

№№	Библиографическое описание
1	2
	Фондовые материалы
1	«Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-142-В и М-43-142-Г. Карагандинская область лист М-43-XXXV Масштаб 1:50000 Окончательный отчет по работам 1970-1971 гг» 1972г., Сатекская поисково-съёмочная партия, Чуркин И.И., Гаек О.М., Безноско Л.П., Абдаладзе Ш.Н., и др.
2	«Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-130-В-в, г; М-43-130-Г-в, г; М-43-142-А, Б; М-43-143-А-а,в(отчет по геологической съемке масштаба 1:50000 по работам 1962-63 г.г.)», 1964 год, Карагандинская геолого-съёмочная поисковая экспедиция, Казмин В.Н. и др.
	Опубликованная литература
3	Альбов М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. М., Недра, 1975г
4	Изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых. М., Недра, 1986.
5	Коган И.Д. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. М., Недра, 1974.
6	Комплексная геолого-экономическая оценка рудных месторождений А.М. Быбочкин, Л.З. Быховский, Ю.Ю Воробьев.- М., Недра, 1990.
7	Погребницкий Е.О., Терновой В.И. Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых. Ленинград. Недра. 1974г.
8	Смирнов В.И. и др. Подсчёт запасов месторождений полезных ископаемых. Москва, 1960г
9	Справочник инженера и техника по открытым горным работам. Н.В.Мельников. Москва. Гос.НТИЛ по ГД. 1961 г.
10	Справочник по инженерной геологии. М., Недра, 1981
11	Требования к изучению и оценке геолого-экологических последствий добычи полезных ископаемых. Алматы, 1997.
12	Финансово-экономическая оценка минеральных месторождений. М., Издательство МГУ, 2000 г.
	Законы, кодексы, инструкции и правила
13	Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите»
14	Земельный кодекс РК от 20.06.2003 г. № 442-II
15	Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям цветных металлов (свинец, медь, цинк и т.д.), утвержденная приказом

	Министра энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан, г.Астана, 2006 год
16	Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро и др.), утвержденная приказом Министра энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан, г.Астана, 2006 год
17	Инструкция по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых, утвержденная совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198
18	Инструкция по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твёрдых полезных ископаемых. Кокшетау, 2004г
19	Кодекс РК «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК
20	Карта идентификации блоков с соответствующими координатами и индивидуальными кодами, утвержденная Министром по инвестициям и развитию Республики Казахстан приказ №403 от 30 мая 2018 года
21	Методические указания по определению уровня загрязнения компонентов окружающей среды токсичными веществами отходов производства и потребления (РНД 03.3.0.4.01-96).
22	Положение по составлению проектно-сметной документации региональные геологические исследования и геологосъемочные работы № 5 (92) от 11 марта 2002г. масштаба 1:200 000 и 1:50 000 на территории Республики Казахстан.
23	Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 года № 352
24	Санитарные правила, утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 237, «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов».
25	«Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утвержденные приказом Министра национальной экономики РК от 27.02.2015 г. № 155
26	Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V ЗРК.
27	«Экологический кодекс РК» от 9.01.2007 г. № 212-III

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

«Утверждаю»
Директор
ТОО «Жана Мыс»
Кульбаев К.А.
« » 2024 г.

Вид операции по недропользованию: разведочные работы
Полезное ископаемое: золото, серебро, медь и др. сопутствующие п.и.
Местонахождение объекта: Карагандинская область РК

На разработку «Плана разведки твердых полезных ископаемых на участке недр 40 блоков по лицензии №1381-EL от 22 июля 2021 года в Карагандинской области»

Целевым назначением работ является коммерческое обнаружение месторождений золота, серебра, меди и других ТПИ, оценка ресурсов и запасов. Составление отчета о результатах ГРР.

Лицензионная площадь в соответствии с утвержденной картой идентификации блоков располагается на 40 блоках.

Географические координаты Блоки М-43-142-(10в-5в-25),
М-43-142-(10в-5г-21,22,23,24,25), М-43-142-(10е-5а-5,10,15,20),
М-43-142-(10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20),
М-43-143-(10а-5в-21,22), М-43-143-(10г-5а-1,2,6,7,11,12,16,17)

Угловые точки	Географические координаты					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	48	11	00	76	54	00
2	48	11	00	77	02	00
3	48	06	00	77	02	00
4	48	06	00	76	54	00
Общая площадь 40 блоков – 92 (девяносто два) кв.км.						

II. Геологические задачи, последовательность и сроки их выполнения

1. Провести анализ фондовых материалов. Разработать проектно-сметную документацию на проведение разведочных работ на золото, серебро, медь и другие твердые полезные ископаемые в пределах 40 блоков лицензионной площади

2. Проведение разведочных работ с целью выявления объемов, для промышленного освоения

3. Проведение буровых, горнопроходческих, технологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, топографических и лабораторных исследований с целью дальнейшей оценки ресурсов и запасов на лицензионной площади.

III. Основные методы их решения

1. Основными методами поисков рудных тел и зон рудопроявлений являются поисковые маршруты, геохимические и геофизические работы, бурение колонковых скважин, горные работы, опробование и оценочное сопоставление исследований с ранее выполненными работами.

2. Оценка качества руд и попутных компонентов путем опробования, изучения технологических, минералогических, петрографических и др. свойств и особенностей, позволяющих комплексно исследовать рудопроявления.

3. В результате выполнения разведочных работ должны быть составлены геологические карты рудопроявлений, выделены рудные зоны и рудные тела, разработана принципиальная схема, изучения технологических свойств и режимов обогащения руд, при коммерческом обнаружении месторождений разработка ТЭО оценочных кондиций и отчета с подсчетом предварительных запасов золота, серебра, меди и других попутных компонентов по категории C_2 , P_1 и P_2 .

Составление окончательного отчета о выполненных работах с подсчетом промышленных запасов выявленных полезных ископаемых с постановкой на государственный баланс.

4. При бесперспективности площади изучения составление отчета по результатам проведенных разведочных работ.

IV. Сроки завершения работ

В соответствии с Кодексом «О недрах и недропользовании» Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых выдана на шесть последовательных лет.

Лицензия

на разведку твердых полезных ископаемых

№1381-EL от «22» июля 2021 года

1. Выдана Товариществу с ограниченной ответственностью **«Жана Мыс»**, расположенному по адресу Республика Казахстан, город Нур-Султан, район Есиль, улица Дінмұхамеда Қонаев, здание **10** (далее – Недропользователь) и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс).

Размер доли в праве недропользования: **100 % (сто процентов)**.

2. Условия лицензии:

- 1) срок лицензии: **6 (шесть) лет со дня ее выдачи.**
- 2) границы территории участка недр: **40 (сорок) блоков:**

**М-43-142-(10в-5в-25), М-43-142-(10в-5г-21,22,23,24,25),
М-43-142-(10е-5а-5,10,15,20), М-43-142-(10е-5б-
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20),
М-43-143-(10а-5в-21,22), М-43-143-(10г-5а-1,2,6,7,11,12,16,17)**

3) иные условия недропользования: **нет.**

3. Обязательства Недропользователя:

- 1) уплата подписного бонуса в размере **291 700 (двести девяносто одна тысяча семьсот) тенге до «4» августа 2021 года;**
- 2) уплата в течение срока лицензии платежей за пользование земельными участками (арендных платежей) в размере и порядке, установленным налоговым законодательством Республики Казахстан;
- 3) ежегодное осуществление минимальных расходов на операции по разведке твердых полезных ископаемых:

в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно **5900 МРП;**

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **8900 МРП;**

4) дополнительные обязательства недропользователя:

а) обязательство по ликвидации последствий недропользования в пределах запрашиваемых блоков при прекращении права недропользования.

4. Основания отзыва лицензии:

1) нарушение требований по переходу права недропользования и объектов, связанных с правом недропользования, повлекшее угрозу национальной безопасности;

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

3) дополнительные основания отзыва лицензии: **неисполнение обязательств, указанных в подпункте 4 пункта 3 настоящей Лицензии.**

5. Государственный орган, выдавший лицензию **Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.**



подпись

**Вице-министр
индустрии и
инфраструктурного развития
Республики Казахстан
М. Карабаев**

Место печати

Место выдачи: **город Нур-Султан, Республика Казахстан.**

Пайдалы қатты қазбаларды барлауға арналған Лицензия

2021 жылғы «22» шілдедегі №1381-EL

1. Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы, Есіл ауданы, көшесі Дінмұхамед Қонаев, ғимарат 10 мекенжайы бойынша орналасқан «Жаңа Мыс» Жауапкершілігі шектеулі серіктестігіне берілді (бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы) және «Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы» 2017 жылғы 27 желтоқсандағы Қазақстан Республикасының Кодексіне (бұдан әрі – Кодекс) сәйкес пайдалы қатты қазбаларды барлау жөніндегі операцияларды жүргізу мақсатында жер қойнау учаскесін пайдалану құқығын береді.

Жер қойнауын пайдалану құқығындағы үлес мөлшері: **100% (жүз пайыз).**

2. Лицензия шарты:

1) лицензия мерзімі: **оны берген күннен бастап 6 (алты) жыл.**

2) жер қойнауы учаскесінің аумағы: **40 (қырық) блок:**

**М-43-142-(10в-5в-25), М-43-142-(10в-5г-21,22,23,24,25),
М-43-142-(10е-5а-5,10,15,20), М-43-142-(10е-5б-
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20),
М-43-143-(10а-5в-21,22), М-43-143-(10г-5а-1,2,6,7,11,12,16,17)**

3) жер қойнауын пайдаланудың өзге шарттары: **жоқ.**

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

1) **2021 жылғы «4» тамызға дейін қол қою бонусын 291 700 (екі жүз тоқсан бір мың жеті жүз) теңге мөлшерінде төлеу;**

2) Қазақстан Республикасының салық заңнамасымен белгіленген тәртіпте және мөлшерде жер учаскелерін пайдалану үшін лицензияның мерзімі ішінде (жалдау төлемдерін) ақы төлеу;

3) пайдалы қатты қазбаларды барлау жөніндегі операцияларға арналған жыл сайынғы ең төмен шығыстарды жүзеге асыру:

барлау мерзімнің бірінші жылынан бастап үшінші жылына дейін әрбір жыл ішінде **5900 АЕК** қоса алғанда;

барлау мерзімнің төртінші жылынан бастап алтыншы жылына дейін әрбір жыл ішінде **8900 АЕК** қоса алғанда.

4) жер қойнауын пайдаланушының қосымша міндеттемелері:

а) жер қойнауын пайдалану құқығы тоқтатылған кезде сұралынатын блоктар шегінде жер қойнауын пайдалану салдарын жоюға міндеттемесі.

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:

1) ұлттық қауіпсіздікке қатер төндіруге алып келген, жер қойнауын пайдалану құқығына өту бойынша және жер қойнауын пайдалану құқығына байланысты талаптарын бұзу;

2) осы лицензияда көзделген шарттар мен талаптарын бұзу;

3) лицензияны қайтарып алудың қосымша негіздері: **осы Лицензияның 3 тармақтың 4 тармақшасында көзделген міндеттемелерін орындамау.**

5. Лицензияны берген мемлекеттік орган **Қазақстан Республикасының Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі**



ҚОЛЫ

**Қазақстан Республикасы
Индустрия және
инфрақұрылымдық даму
вице-министрі
М. Қарабаев**

Мөр орны

Берілген орны: **Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы**