

**Министерство промышленности и строительства
Республики Казахстан
Комитет геологии
Республиканское государственное учреждение
Центрально-Казахстанский межрегиональный департамент геологии
«Центрказнедра»**

ТОО «BRT GOLD»

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор ТОО «BRT GOLD»



Т. Абу-Муслим

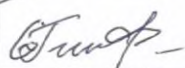
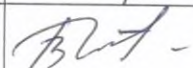
"01" ноября 2023г.

**ПЛАН РАЗВЕДКИ
на площади блоков М-43-140-(10д-56-6), М-43-140-(10д-5а-10) (уч. Жыланды)
в Актогайском районе Карагандинской области**

**Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых
№1600-EL от 09 февраля 2022 года**

г. Алматы, 2023г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

№/№ п/п	Должность	Роспись	Ф.И.О. исполнителя
1.	Директор		Т. Абу-Муслим
2.	Главный геолог		С.Н. Гильфанова
3.	Ведущий геолог		В.В. Чечель

ОГЛАВЛЕНИЕ

№ глав	Содержание	Стр.
1	2	3
	Оглавление	3
	Список рисунков в тексте	4
	Список таблиц в тексте	4
	Список текстовых приложений	4
	Введение	5
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
	1.1. Географо-экономическая характеристика района работ	6
	1.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района	8
	1.3. Геолого-экологические особенности района	13
2	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА РАБОТ	20
	2.1. Геолого-геофизическая изученность района	20
	2.2. Геологическая характеристика района работ	22
	2.2.1. Стратиграфия	22
	2.2.2. Интрузивные образования	28
	2.2.3. Тектоника	38
	2.2.4. Полезные ископаемые района работ	42
	2.3. Обоснование выбора комплекса методов разведки	43
3	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	44
4	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	46
	4.1. Геологические задачи и методы их решения	46
	4.2. Полевые работы	48
	4.2.1. Поисковые маршруты	48
	4.2.2. Геохимические поиски по вторичным ореолам	48
	4.2.3. Топогеодезические работы	49
	4.2.4. Буровые работы	49
	4.2.5. Гидрогеологические исследования	51
	4.2.6. Геофизические работы	51
	4.2.7. Опробование	53
	4.2.8. Геологическая документация	54
	4.3. Лабораторные исследования	56
	4.4. Камеральные работы и написание отчета	58
	4.5. Прочие виды работ и затрат	58
5	ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	63
6	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	64
	6.1. Общие положения	64
	6.2. Мероприятия по организации безопасного ведения работ	65
	6.3. Радиационная безопасность	68
7	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	69
	Список использованной литературы	70
	Текстовые приложения	
	Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №1600-EL от 09 февраля 2022 года	72

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

Рисунок	Наименование	Стр
1	Обзорная карта лицензионных блоков М-43-140-(10д-5б-6), М-43-140-(10д-5а-10)	7
2	Районирование по метеоусловиям Республики Казахстан	16
3	Природные зоны и подзоны почвенных районов Карагандинской области	17
4	Технологическая схема документации и обработки керна	55

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№ табл.	Наименование	Стр.
1	Координаты угловых точек участка Жыланды	5
2	Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ, в атмосфере города	15
3	Перечень видов и объемов работ	47
4	Данные для проведения описания керна	56
5	Элементы, определяемые методом четырех-кислотного разложения с ICP-AES окончанием	57
6	Сводная таблица объемов и финансирования разведочных работ на участке Жыланды	60

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ прил.	Наименование	Стр.
1	Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №1600-EL от 09 февраля 2022 года	72

ВВЕДЕНИЕ

Участок работ административно расположен на территории Актогайского района Карагандинской области и находится в 28 км на восток от пос. Актумсык и в 59 км к юго-востоку от районного центра Актогай. Ближайшей жилой зоной является пос. Сарыберек (Актогайский район Карагандинской области), расположенный на расстоянии 14 км в юго-восточном направлении от участка работ.

Площадь участка Жыланды составляет 4,58 кв. км (рис.1.1) и находится в пределах блоков М-43-140-(10д-5а-10), М-43-140-(10д-5б-6) (табл.1).

Таблица 1.

Координаты угловых точек участка Жыланды

№№ угловых точек	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	48° 09' 00"	75° 44' 00"
2	48° 09' 00"	75° 46' 00"
3	48° 08' 00"	75° 46' 00"
4	48° 08' 00"	75° 44' 00"
Площадь	4,58 км ²	

Основанием для проведения геологоразведочных работ является Лицензия №1600-EL от 09 февраля 2022 года на разведку твердых полезных ископаемых на площади блоков М-43-140-(10д-5а-10), М-43-140-(10д-5б-6), расположенных в Актогайском районе Карагандинской области.

По степени изученности площадь блоков М-43-140-(10д-5а-10), М-43-140-(10д-5б-6) соответствует поисковой стадии. На государственном балансе по площади блоков М-43-140-(10д-5а-10), М-43-140-(10д-5б-6) запасы не числятся.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Географо-экономическая характеристика района работ

Общая площадь участка составляет 4,58 км².

Участок работ административно расположен на территории Актогайского района Карагандинской области и находится в 22 км к югу от пос. Сона и в 56 км к юго-востоку от районного центра Актогай. Ближайшей жилой зоной является пос. Абай (Актогайский район Карагандинской области), расположенный на расстоянии 14 км в юго-восточном направлении от участка работ.

Дороги в районе работ грунтовые, труднопроходимые. Только районный центр Актогай связан с г. Балхаш и г. Каркаралинск грейдером. Ближайшая железнодорожная станция Акжайдак в 145 км на юге.

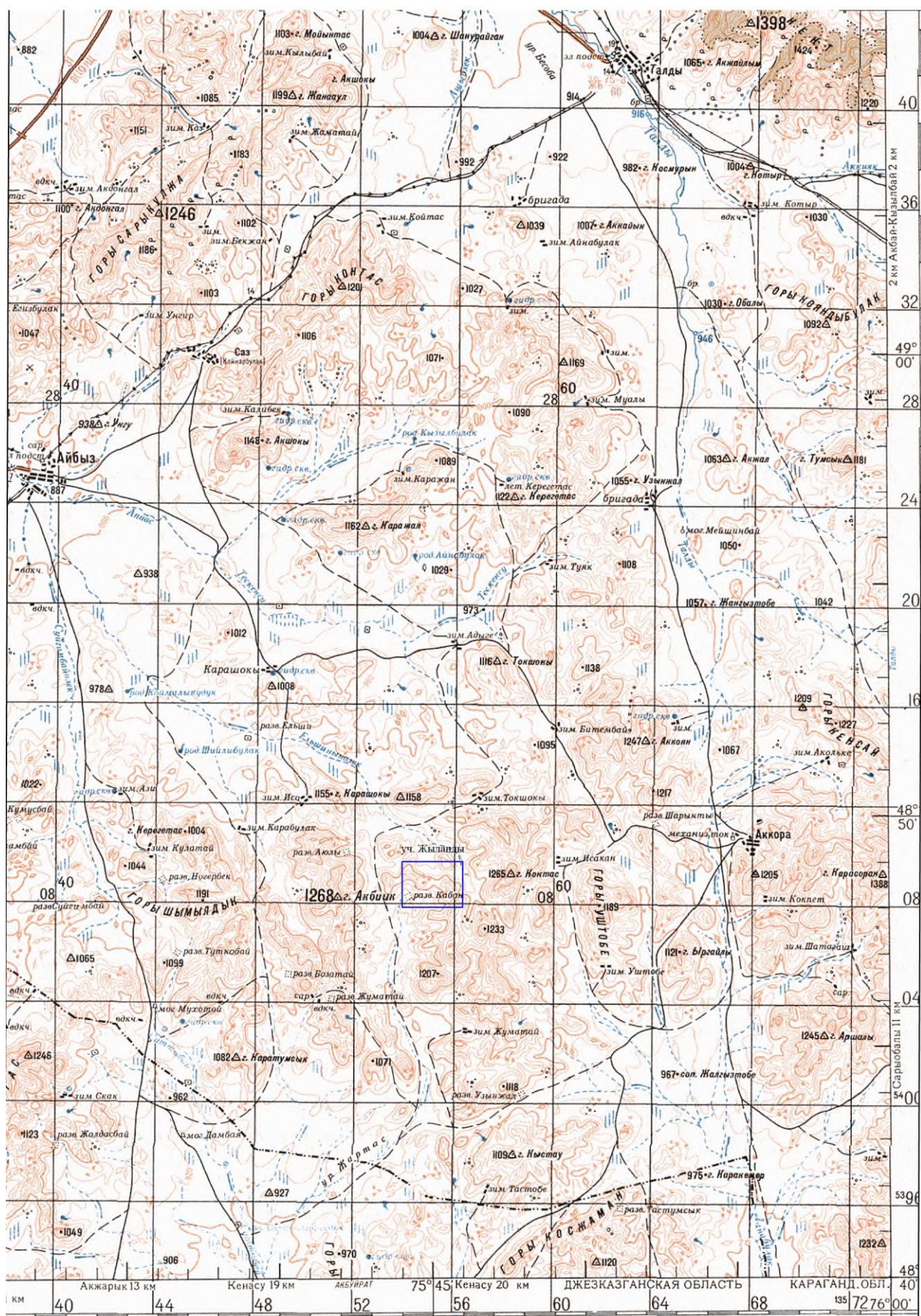
Рельеф района работ определяется его положением в северной части обширной Балхашской внутриконтинентальной впадины. Он представляет собой переходную область от мелкосопочника к пологоволнистой равнине, наклоненной к югу. Максимальные абсолютные отметки достигают 1108,5 м, относительные превышения рельефа колеблются от 50 до 250 м. Крутизна склонов нередко превышает 30 градусов. На общем фоне выделяются отдельные более крупные сопки и массивы сопок (Актас, Акшоки, Жельтау и др.), а также широкие речные долины (Токрау, Кусак, Жыланды, Жинишке). В южной части района выделяются элементы широтного невысокого грядового рельефа.

Климат района резко континентальный с сухим жарким летом и довольно продолжительной зимой (октябрь-апрель), сопровождающейся частыми и сильными буранами. Средняя температура января -15,6 °С, июля +23,5 °С. Количество выпадающих осадков незначительно, среднегодовое количество их колеблется от 120 до 200 мм.

Население района крайне редкое. Проживают они в райцентре Актогай в 56 км на северо-запад, в небольших поселках и по зимовкам. Занимаются, в основном, отгоннопастбищным животноводством.

Дороги в районе работ грунтовые, труднопроходимые. Только районный центр Актогай связан с г. Балхаш и г. Каркаралинск грейдером. Ближайшая железнодорожная станция Акжайдак в 145 км. на юге.

Состояние окружающей среды не подвергнется значительному изменению, так как предполагаемое место осуществления намечаемой деятельности расположено в степной местности. Жилые дома, курортные зоны, историко-культурные памятники, особо охраняемые природные территории отсутствуют.



1.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района

Поверхностные воды.

По характеру и степени развитости гидрографической сети территория Карагандинской области весьма неоднородна. В то время как межсопочная ее часть изобилует реками и озерами, самая южная часть области (плато Бетпак-Дала) совершенно лишена каких бы то ни было водных артерий. Точно так же рек с постоянным поверхностным стоком нет в Западном Прибалхашье.

Гидрографическая сеть района принадлежит бассейну замкнутого бессточного озера Балхаш и расположена на южном склоне главного Центрально-Казахстанского водораздела. Озеро Балхаш расположено на расстоянии 613 м от участка.

Озеро Балхаш - крупный бессточный бассейн континентального типа, расположенный в наиболее низкой части Балхашской впадины на высоте 340 м. Озеро представляет собой длинный и узкий водоем с площадью акватории 15500 км². Уровень воды Балхаша, как и других бессточных озер полуаридной зоны, испытывает многолетние крупномасштабные и вековые циклические колебания, обусловленные колебаниями климата. В современное время уровень озера испытывал колебания между отметками от 340,7 м (1946 г.) до 343 м (1946 м), а в период с 1970 по 1984 г.г. средний годовой уровень озера упал на 1,79 м. К концу этого периода отметка уровня составляла 340,94 м. В настоящий период среднесуточная абсолютная отметка уровня воды составляет 342,87 м.

Гидрографическая сеть Северного Прибалхашья представлена реками Токрау, Моинты, Жамши, Чумек, Эспе и др., берущими свое начало в горах южного склона Балхаш-Иртышского водораздела. Сухость климата создала неповторимый гидрографический рисунок Северного Прибалхашья, выразившийся в отсутствии речной сети с постоянным стоком воды и большой густоте временных водотоков. Поверхностный сток бывает только во время весеннего половодья, в летнее время русла рек представляет собой цепь небольших разобщенных плесов.

Характерным для преобладающей части рек области является отсутствие постоянного поверхностного стока и очень сильное пересыхание их летом. При этом русла рек разбиваются на отдельные не большие водоемы - плесы, а сток осуществляется лишь в подземный донной части русла.

Гидрографическая сеть района развита слабо. Постоянный водоток имеют реки Токрау и Кусак. В жаркое время года вода сохраняется лишь в отдельных плесах. В целом район обводнен слабо. Имеющиеся на его территории колодцы и родники в сухое время года пересыхают.

Токрау (каз. Тоцырауын) — река в Казахстане. Длина — 298 км, площадь бассейна — 21 100 км². Средний расход воды в 134 км от устья — 1,56 м³/с.

Берёт начало от слияния реки Нурланаца и реки Егизкойтас на высоте около 901 м над уровнем моря.

Оканчивается в песках севернее Балхаша. В редкие годы, во время весеннего паводка, воды реки прорываются к Балхашу.

Питание в основном снеговое. На реке расположены сёла Актогай и Сарытерек, ниже которого русло наполняется только с марта по май, а также, реже, поздней осенью.

Площадь лицензионных блоков расположена на расстоянии более 2,1 км в западном направлении от р. Жыланды и на расстоянии более 6,7 км в восточном

направлении от р. Жинишке, более 19 км в северо-восточном направлении от р. Токрау, более 22 км в северо-западном направлении от р. Кусак.

Подземные воды.

Изученный район относится к бассейну реки Токрау, где в 1962-1965 годах был проведен ряд гидрогеологических и гидрохимических исследований. Наиболее полные гидрогеологические работы выполнены В.И. Андрусевичем и В.Ф. Вакариным (1965). Ими была составлена прогнозная гидрохимическая карта м-ба 1:200000. Керегетасской партией был опробован 61 водный источник (родники и колодцы). Из каждого источника отбирались пробы воды в объеме 2,5 л, которые затем доставлялись в стационарную лабораторию Агадырской ГРЦ, где выполнялся химический анализ вод, полный спектральный анализ сухого остатка и определялось содержание суммы металлов и урана. В полевых условиях эманометрами СГ-11 или ЭМ-6 непосредственно около исследуемого источника определялось содержание радона в воде.

По условиям формирования подземного стока вод изученная площадь относится к низкогорному и возвышенному мелкосопочному району Центрально-Казахстанской горноскладчатой области. Общие гидрогеологические условия района определяются резким разграничением рельефа на широкие вытянутые участки приречных долин, сложенных рыхлыми образованиями кайнозоя, и островные низкогорные массивы, где обнажаются трещиноватые породы палеозоя. Глубина эрозионного вреза в среднем составляет 100 м и реже 200-300 м. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 620 до 1016 м.

Климат района резко континентальный, с большими амплитудами колебания температур. Количество атмосферных осадков колеблется от 200 до 300 мм в год. Климат характеризуется также довольно высоким дефицитом влажности воздуха. Осадки зимне-весеннего периода, достигающие 60% от годовых, участвуют в образовании поверхностного и подземного стока вод, а летние - почти целиком испаряются.

Гидрографическая сеть района представлена небольшими реками и ручьями с широкими корытообразными долинами (река Жыланды, ручей Узунбулак, верховья реки Аксай и др.), заполненными неогеновыми глинами и четвертичными аллювиальными песчано-гравийными рыхлыми отложениями (реки Каршыгалы, Жанишке). Воды рек и ручьев в большинстве случаев пресные с минерализацией не более 1 г/т (в единичных случаях с минерализацией 2-3 г/л) гидрокарбонатно-кальциевого и гидрокарбонатно-кальциево-натриевого типа.

В соответствии с отмеченным характером поверхности, подземные воды в пределах района подразделяются на две группы:

1. Трещинные воды зоны выветривания палеозойских пород.
2. Поровые воды равнин.

1. *Трещинные воды зоны выветривания* связаны с осадочными, эффузивными, интрузивными и метаморфизованными породами палеозойского возраста, пронизанными густой сетью трещин. Областью питания этих вод служат хорошо обнаженные водораздельные участки и склоны возвышенностей, где трещины наиболее многочисленны и где, следовательно, существуют благоприятные условия для быстрой инфильтрации атмосферных осадков. Воды, проникшие по трещинам на глубину, вступают в область циркуляции, медленно перемещаются по сложной системе трещин в направлении уклона местности и выходят на

поверхность у основания сопков в виде нисходящих источников. Подземные воды, приуроченные к таким зонам, прослеживаются на глубине до 40-50 м, воды, приуроченные к трещинам зон разломов - на глубине около 100 м и более. Выходы трещинных вод разнообразны. Сравнительно редко наблюдаются свободно изливающиеся воды обнаженных трещин. Чаще, вода пробивается через наносы у подножья склонов, образуя болотца, мочажины или заболоченные участки, заросшие водолюбивой растительностью.

Расходы родников испытывают значительные колебания в зависимости от времени года и режима атмосферных осадков. В летнее время большинство родников, не обладающих большими запасами воды, пересыхают. Более устойчивым дебитом, характеризуются родники, приуроченные к горам Койтас и Бельтерек, сложенных гранитоидами верхнекаменноугольного возраста, а также к горам Керегетас, Кызылжал и Жельтау, сложенными вулканогенными породами керегетасской свиты. Особенности вмещающих пород, и прежде всего, их химический состав, структура, механические свойства, наложили отпечаток на характер трещинных вод, в связи с чем выделяются четыре водоносных комплекса:

1. Водоносный комплекс осадочных и вулканогенно-осадочных образований верхнетурнейского - нижневизейского возраста.
2. Водоносный комплекс вулканогенных образований каркаралинской и калмакэмельской свит.
3. Водносный комплекс вулканогенных образований керегетасской свиты.
4. Водоносный комплекс зоны, открытой трещиноватости каменно-угольных гранитоидов (балхашский, топарский и калдырминский комплексы интрузивных пород).

1. Водоносный комплекс осадочных и вулканогенно-осадочных образований верхнетурнейского - нижневизейского возраста.

Водовмещающими породами являются средне- и мелкозернистые песчаники, туфопесчаники, алевролиты, туффиты, известняки, гравелиты, лавы и туфы верхнего турне- нижнего визе. Обводненность комплекса связана в основном с интенсивной трещиноватостью пород. Трещины имеют преимущественно северо-восточное направление, эти породы имеют хорошие аккумулярующие свойства, способствующие интенсивному поглощению атмосферных осадков, а в некоторых случаях и паводкового стока вод. Ресурсы этих вод идут в основном на формирование меженного стока рек и подпитывание вод аллювиальных отложений. трещинные подземные воды этого комплекса вскрыты скважинами на глубинах 10-30м, а глубина эрозионного вреза в районах развития комплекса редко превышают указанные величины. Этим объясняется незначительное количество естественных выходов подземных вод на поверхность. Средний расход родников 0,1-0,2 л/сек. Воды пресные, с минерализацией в среднем 0,4 г/л и в редких случаях до 1 г/л, умеренно жесткие (общая жесткость воды колеблется в пределах 9-10Н°), слабо щелочные (рН = 7,4), гидрокарбонатно-калийцево-натриевого типа. Температура воды в родниках не превышает 8-10 °С.

2. Водоносный комплекс вулканогенных образований каркаралинской и калмакэмельской свит.

Водоносными породами служат вулканогенные образования преимущественно среднего и основного состава каркаралинской и калмакэмельской свит. В низах разреза свит наблюдаются горизонты и линзы базальных разногальечных и валунных конгломератов. Водоносность пород связана

с трещиноватостью, которая прослеживается на глубины до 30-40м. Мощность зоны активной трещиноватости составляет ~20-30м. Трещины имеют самые различные направления (преобладают северо-западные и субмеридиональные) и размеры. Глубина залегания подземных вод невысокая, а аккумулярующие свойства этих пород не способствуют интенсивному поглощению атмосферных осадков. Поэтому, комплекс характеризуется невысокой водообильностью и малым количеством водопунктов. Средний расход родников 0,03-0,18 л/сек. Воды пресные с минерализацией 0,3-0,5 г/л, от мягких до жестких (общая жесткость колеблется от 7 до 18 Н°), слабощелочные (рН=7,5), гидрокарбонатно-кальциевого типа. Температура воды в источниках не превышает 9 °С.

3. Водоносный комплекс вулканогенных образований керегетасской свиты.

Водовмещающими породами служат в основном липаритовые и дацитовые туфы, игнимбриты и субвулканические тела кислого состава. Обводненность комплекса связана с трещиноватостью пород. Трещины имеют преимущественно северо-западное направление. Мощность зоны активной трещиноватости не проникает глубже 30-35 м. Уровень подземных вод в зависимости от рельефа располагается на глубинах от нескольких метров до 40-50 м. Аккумулярующие свойства пород незначительные. Расход родников колеблется от 0,04 до 0,07 л/сек. Воды пресные с минерализацией от 0,1 до 0,9 г/л умеренно-жесткие (общая жесткость колеблется от 3,5 до 11 Н°), слабо щелочные (рН = 7,5), гидрокарбонатно-кальциевые. В краевых частях структур развития керегетасской свиты воды переходят в гидрокарбонатно-натриевые. Температура воды в источниках 2-8°С.

4. Водоносный комплекс зоны, открытой трещиноватости каменноугольных гранитоидов.

Водовмещающими породами являются интрузии состава гранитов, гранодиоритов и диоритов ниже-, средне- и верхнекаменноугольного возраста. Обводненность комплекса связана в основном с трещиноватостью этих пород. Трещиноватость интрузии определяется структурно-тектоническими факторами массивов, геоморфологией и петрографическим составом пород. Наибольшей трещиноватостью обладают биотитовые и среднезернистые граниты Бельтерекского интрузивного массива. Трещины имеют сложный характер, наблюдаются 3-4 системы трещин отдельности. Глубина залегания уровня подземных вод от 0 до 30-40 м (в зависимости от рельефа).

Воды каменноугольных гранитоидов разгружаются многочисленными родниками нисходящего типа. Родники располагаются обычно у подножья сопков и низкогорных массивов, в долинах вдоль тектонических нарушений и в экзоконтакте интрузии. Дебит источников колеблется в пределах от 0,04 до 0,2 л/сек. Воды пресные с минерализацией 0,2-0,5 г/л, от мягких до умеренно жестких (общая жесткость вод колеблется от 3 до 13 Н°), слабощелочные (величина рН = 7,6). По химическому составу воды, в основном, относятся к типу гидрокарбонатно-кальциевых, реже - гидрокарбонатно-кальциево-натриевых. Температура воды в родниках не превышает 9°С.

II. ПОРОВЫЕ ВОДЫ РАВНИН имеют преимущественное распространение в аллювиальных песчано-галечных отложениях речных долин. Здесь поровые воды носят характер подземного потока, движущегося параллельно поверхностному или паводковому стоку рек, но более замедленно. Ресурсы поровых вод, в

пересыхающих летом реках, идут на подпитывание плесов, на формирование меженного стока рек и на испарение.

Воды аллювиальных потоков представляют собой преимущественно коллектированные трещинные воды. Поэтому в верховьях рек они характеризуются таким же хорошим качеством, как и трещинные. Ниже, в среднем течении, обычно начинает отмечаться слабая засоленность. Эти воды, наряду с поверхностными русловыми, представляют в районе наиболее концентрированные и обильные водотоки, на базе которых при благоприятных инженерно-геологических условиях можно создавать водохранилища небольших размеров. Эти воды являются основой водоснабжения района. Другие виды поровых вод в пределах развития рыхлых отложений практического значения не имеют.

Среди поровых вод равнин выделены;

1. Подземные воды спорадического распространения в нижнечетвертичных и средне- верхнечетвертичных делювиально-пролювиальных отложениях.

2. Водоносный горизонт средне-четвертичных - современных аллювиальных отложений.

1. Подземные воды спорадического распространения в нижнечетвертичных и средне-верхнечетвертичных делювиально-пролювиальных отложениях. В состав этих отложений входят суглинки, супеси, глины, пески, щебень, иногда галечники. В прослоях и линзах песков, супесей и галечников за счет подтока из других комплексов и инфильтрации атмосферных осадков формируются маломощные скопления подземных вод спорадического распространения. Эти воды залегают на глубине до 5 м. Расходы источников и колодцев составляют 0,15 л/сек. Воды пресные с минерализацией до 0,9 г/л умеренно жесткие (общая жесткость 12 Н°), слабо щелочные (величина рН = 7,2). По химическому составу поровые воды делювиально-пролювиальных отложений относятся к типу гидрокарбонатно-натриевых, реже гидрокарбонатно-кальциевых (ямы, неглубокие колодцы).

2-ой водоносный горизонт среднечетвертичных современных аллювиальных отложений распространен в долинах рек Жинишке, Каршыгалы, Жыланды, Кусак и приурочен к песчано-галечным отложениям, мощность которых достигает 28 м. Подземные воды являются слабоминерализованными (сухой остаток от 0,2 до 2,2 г/л), мягкими (общая жесткость - 8 Н°), слабощелочными (величина рН = 7,2). По химическому составу воды аллювиальных отложения являются гидрокарбонатно-кальциевыми, гидрокарбонатно- натриевыми и хлористо-натриевыми.

На основании проведенных гидрогеологических исследований и принимая во внимание материалы исследований прошлых лет можно сделать следующие выводы:

1. Питание трещинных вод, циркуляция и выход их на поверхность обеспечиваются наличием многочисленных трещин тектонического происхождения,

2. Значительное распространение в районе также имеют грунтовые воды, приуроченные к четвертичным отложениям. В питании этих вод большая роль принадлежит трещинным водам и водам речных и временных потоков.

3. Трещинные воды в отношении дебита, химического состава, и степени минерализации являются однотипными. Дебит источников, питающихся ими, колеблется в пределах от 0,04-0,2 г/сек. Они характеризуются хорошими вкусовыми качествами, по химическому составу принадлежат к типу гидрокарбонатно-натриевых вод, с жесткостью до 3-18 Н°, рН = 7,2-7,4.

4. Грунтовые воды, приуроченные к рыхлым отложениям, в нижних течениях рек минерализованы и пригодны только для водопоя скота.

5. Несмотря на большое количество водопунктов, отмеченных на топографической основе листа, территория его должна быть отнесена к числу слабо обеспеченных водой, так как в засушливое время года большая часть родников и колодцев, а также поверхностных водотоков, здесь пересыхают.

1.3 Геолого-экологические особенности района

Климат и агроклиматические ресурсы

Климат рассматриваемой территории в основном континентальный, но весьма неоднородный. Основным чертами климата являются большие суточные и годовые колебания температуры воздуха, холодная зима и продолжительное, жаркое и сухое лето.

Особенно высокими температурами и сухим климатом отличается Южное Прибалхашье.

В зимний период погода обуславливается степенью развития и устойчивостью западного отрога сибирского максимума (антициклона) и циклонической деятельностью.

Под влиянием этого отрога в южной половине Карагандинской области в зимний период преобладает антициклоническая (холодная, сухая и ясная) погода. В зимы с ослабленной активностью отрога преобладают фронтальные процессы и циклоническая деятельность, обуславливающие неустойчивую погоду с повышенной суммой зимних осадков.

Преобладание антициклонической погоды в зимний период способствует интенсивному радиационному выхолаживанию воздушных масс, что приводит к очень низким зимним температурам. При холодных фронтах, особенно связанных с северо-западными вторжениями арктических воздушных масс, отмечается значительное снижение температуры воздуха, усиливающееся последующим радиационным выхолаживанием.

Зимние оттепели (обычно непродолжительные) связаны с выносом теплых воздушных масс с территории Средней Азии, лишенной в это время года снежного покрова и подверженной интенсивной солнечной инсоляции.

Весной циркуляция усиливается, что проявляется в постепенном отступании и разрушении отрога сибирского антициклона, развитии циклонической деятельности, выносе теплых воздушных масс с юга. Весенний переходный период характеризуется значительной продолжительностью и неустойчивой погодой, обусловленной частыми холодными вторжениями, приводящими к заморозкам и обильному выпадению осадков.

Летом характерным процессом является развитие Средне-Азиатской термической депрессии, с которой связана жаркая малооблачная погода. Высокие летние температуры обусловлены выносом из Средней Азии континентального тропического воздуха и трансформацией воздушных масс на юге Казахстана под влиянием интенсивной солнечной радиации. Похолодание и выпадение обильных осадков обычно связано с холодными вторжениями воздушных масс северных направлений.

Осенний период характеризуется усилением и преобладанием в октябрь-ноябре фронтальных процессов и циклонической деятельности. Время и интенсивность похолоданий, приводящих к установлению снежного покрова,

замерзанию рек и водоемов, определяется ноябрьскими северными и северо-западными холодными вторжениями, связанными с преобладанием меридиональной циркуляции.

Среднегодовые температуры воздуха в районе проведения работ положительные.

Среднемесячная температура самого теплого месяца – июля – колеблется от 20 до 26°C, максимальные температуры воздуха превышают +40°C. Средние температуры самого холодного месяца – января – изменяются по территории с севера на юг от – 15 до – 12°C, минимальные температуры опускаются ниже - 40°C.

В зимнее время характерны оттепели. Наиболее часто они повторяются в декабре и феврале, реже в январе, и продолжаются, как правило, 2-3 дня, а в некоторые годы 7-10 дней. Средняя суточная температура в дни с оттепелями колеблется от 2-3 до 9-10°, максимальная температура даже в январе достигает 12°C на высотах до 1500 м.

Весной устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0°C наблюдается в середине марта, через 5°C – в конце марта – начале апреля.

Для рассматриваемой территории характерен весьма интенсивный рост температуры воздуха весной. От марта к апрелю температура повышается на 10-13°. На общем фоне роста температуры нередко наблюдаются похолодания, сопровождающиеся значительным понижением температуры воздуха (до 0° и ниже).

Атмосферные осадки на рассматриваемой территории распределяются весьма неравномерно.

Среднее годовое количество осадков изменяется с севера на юг от 300 до 130 мм.

Большая часть осадков выпадает в период апрель-июль. Около 30 процентов годового количества осадков выпадает в виде снега.

Зимой выпадает наименьшее количество осадков, но именно накопленный снег является главным источником формирования поверхностного стока, насыщения влагой почвы и грунта.

По годам количество осадков сильно колеблется, что вызывает чередование влажных и засушливых лет.

Засухи усиливаются сухими и горячими ветрами – суховеями (в среднем 30 раз в году).

Длительность периода со снежным покровом, сроки установления и схода, высота находятся в тесной связи с широтой и рельефом местности.

В пределах равнинных районов Балхашской впадины устойчивый снежный покров устанавливается обычно в середине ноября, в северных и южных районах – в первой- второй декаде декабря. В отдельные годы сроки установления устойчивого снежного покрова могут сдвигаться на две-три декады в сторону более ранних или более поздних по сравнению с указанными.

Высота снежного покрова в северных районах равнинной части территории и в низкогорьях увеличивается постепенно, достигая максимума в среднем 20.02-15.03, а в южных равнинных в середине конце января. В южных районах высота снежного покрова к концу зимы обычно не превышает 10-15 см. Сход снежного покрова начинается и обычно заканчивается в феврале, иногда в марте.

Режим ветра на рассматриваемой территории определяется в основном местными барическо-циркуляционными условиями. Преобладающим

направлением ветров в северных и южных равнинных районах является северо-восточное. Полусуточные смены направления ветра имеют место на побережье озера Балхаш в летнее время, когда наблюдаются бризы.

Годовой ход средних значений скорости ветра имеет один максимум и один минимум. В северных районах наибольшие в году средние месячные скорости ветра отмечаются во второй половине зимы – преимущественно в феврале и марте, а в южных районах усиление ветра наблюдается в весеннее время и годовые максимумы здесь наблюдаются в апреле – мае.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере приняты согласно Справке № 27-03-10/408 от 21.04.2022г. (Приложение 2), выданной Филиалом Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Казгидромет» Министерства энергетики РК по Карагандинской области, представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ, в атмосфере города.

Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент, зависящий от рельефа местности	1.0
Средняя месячная максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца года	+28,3
Средняя месячная максимальная температура воздуха наиболее холодного месяца года	-19,4
Среднегодовая роза ветров, %	
С	12
СВ	6
В	7
ЮВ	15
Ю	9
ЮЗ	12
З	15
СЗ	24
Среднегодовая скорость ветра, м/с	3,2
Скорость ветра (по средним многолетним данным) повторяемость превышения которой составляет 5%	7
Число дней со снежным покровом, дней	143
Продолжительность осадков в виде дождя, дней	43

Воздушная среда

Совокупность погодных условий, определяющих меру способности атмосферы рассеивать выбросы вредных веществ и формировать некоторый уровень концентрации примесей в приземном слое, называется потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА).

Метеорологические условия, приводящие к накоплению примесей, определяют высокий потенциал и, наоборот, условия, благоприятные для рассеивания, определяют низкий потенциал ПЗА. Казахстанским научно - исследовательским гидрометеорологическим институтом проведено районирование территории Р.К., с точки зрения благоприятности отдельных ее районов для самоочищения атмосферы от вредных выбросов в зависимости от

метеоусловий. В соответствии с этим районированием, территория Республики Казахстан, с севера на юг, поделена на пять зон с различным потенциалом загрязнения, характеризующего рассеивающую способность атмосферы. - I зона – низкий потенциал, II – умеренный, III – повышенный, IV – высокий и V – очень высокий (Рис 2).

Район расположения месторождения находится в зоне II с умеренным потенциалом загрязнения атмосферы, то есть климатические условия для рассеивания вредных веществ в атмосфере являются весьма благоприятными. В районе отсутствуют крупные населенные пункты и промышленные центры, уровень движения автотранспорта не высок, поэтому воздействие выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников на качество атмосферного воздуха здесь крайне незначительно. В регионе слабо развита промышленность, поэтому воздействие на качество атмосферного воздуха от стационарных источников также незначительное.

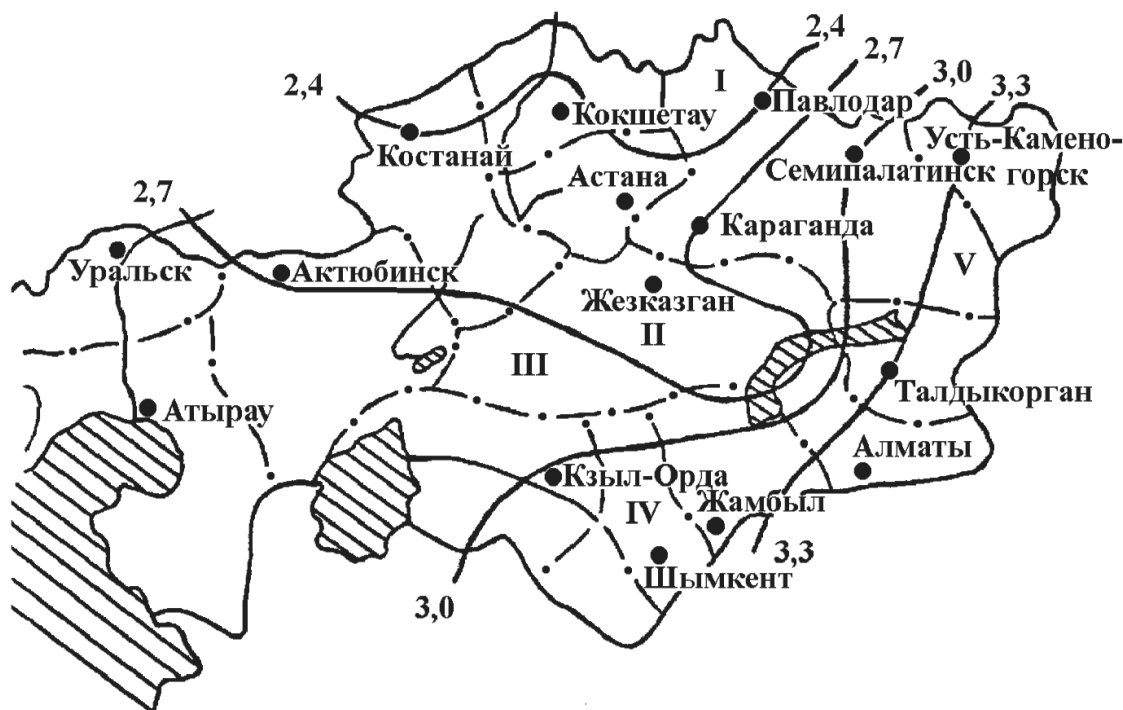
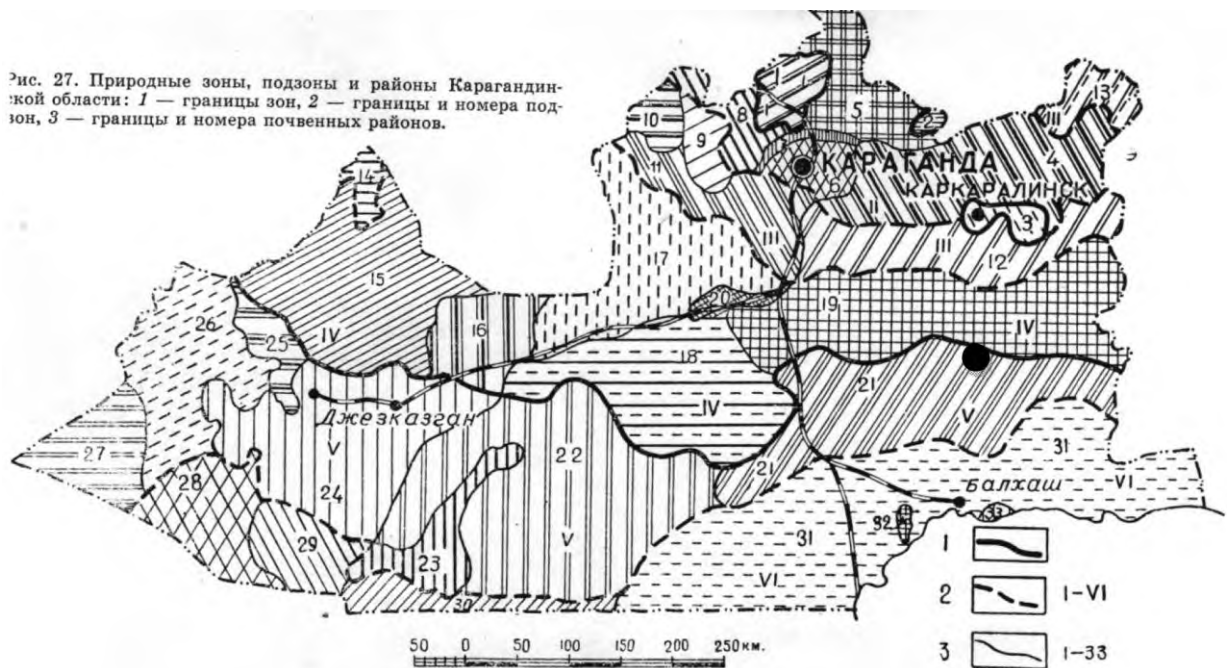


Рис. 2

Почвенный и растительный покров

Площадь блоков, расположенных в Актогайском районе Карагандинской области, находится в подзоне бурых почв, в 21 почвенном районе – Шалтас-Акчатауский горно-сопочный район бурых малоразвитых и неполноразвитых почв. (Почвы Казахской ССР, выпуск №8. Почвы Карагандинской области, Алма-Ата, 1967 г. стр.222-250) (рис. 3).



● Площадь блоков

Рис. 3

Район занимает южные склоны Балхаш-Иртышского водораздела в пределах центральных частей Актогайского и Шетского районов. Рельеф горно-сопочный с абсолютными высотами от 700 до 1200 м.

Сложен район исключительно палеозойскими плотными породами. Склоны сопок и гор покрыты тонким (20-40 см) чехлом щебнистых суглинков. Ниже по склону мощность чехла увеличивается до 80 и более сантиметров, а в межсопочных понижениях — до 120-150 см, при этом содержание хряща и щебня значительно уменьшается.

Почвообразующие породы подзоны неоднородны. В восточной части подзоны среди сглаженного мелкосопочника Прибалхашья они представлены хрящевато-щебенчатыми элювиально-делювиальными суглинками небольшой мощности, образовавшимися путем выветривания плотных палеозойских пород. На этих породах формируются бурые малоразвитые почвы, неглубоко подстилающиеся рухляком или малоизмененными плотными породами. По речным долинам северной части Прибалхашья широко распространены песчано-галечниковые отложения, прикрытые плащом суглинков небольшой мощности, с бурыми, лугово-бурыми и луговыми солончаковыми почвами.

Сельскохозяйственное производство в подзоне бурых почв имеет чисто животноводческое направление.

Почвы бурые малоразвитые. Полноразвитые встречаются лишь в межсопочных понижениях и по долинам рек. Чаще всего они комплексируются с солонцами.

Используются обычно в качестве пастбищ. В случае зарегулирования местного стока небольшие площади буровых почв можно было бы освоить под различные культуры.

Животный мир

На территории области обитают около 70 видов млекопитающих, 205 видов птиц, 13 видов рептилий, 3 вида амфибий и св. 20 видов рыб. В её пределах проходят границы ареала животных: зап. — сурка серого, полёвки плоскочерепной; юж. — сурка-байбака, зайца-русака, хомячка джунгарского, куропатки белой; сев. — сурка серого, суслика среднего, хомяка Эверсмanna, емуранчика, яшурки разноцветной, круглоголовки такырной, дрозда пёстрого каменного, пеночки индийской, горихвостки-чернушки, овсянки скалистой, горлиц кольчатой и малой. На С. области — в Осакаровском и Бухаржырауском районах, где распространена лесостепь, среди грызунов в степных участках обычны полёвки обыкновенная и узкочерепная, степная пеструшка, а в лесах — красная полёвка. В густом травостое разнотравно-злаковых степей живут суслик краснощёкий и тушканчик большой. Обычна в лесостепи сибирская косуля, и всё чаще в последние 10–15 лет с С. заходит лось, а из хищников — рысь.

Из птиц распространены приуроченные к ивнякам белая куропатка, к березнякам — тетерев, овсянка белошапочная, иволга, пеночки зелёная и малая бормотушка, а также лесной конёк; из насекомых — рыжий ночной хрущик, жужелицы фиолетовая и золотисто-ямчатая, шелкоуны чернополосый и чернохвостый, мохнатка, долгоносики, верблюдки, пилильщик берёзовый, рогахвост берёзовый, пяденица берёзовая. Среди двукрылых обычны ктыри, ктыревидки, зеленушки, комары толстоножки и долгоножки, грибные комарики, кровососы; из дождевых червей — дендробена восьмигранная, аллолобофора малая, дендродрилуc красный.

На безлесных участках лесостепи обитает сурок-байбак. По разнотравным лугам и ивнякам, на опушках колков встречается водяная крыса. Среди выходов горных пород обычна плоскочерепная полёвка. Из грызунов-семеноедов живут в степи хомячки серый и белеющий на зиму джунгарский, в лесах и кустарниках — хомяк обыкновенный и лесная мышь. Годами в лесостепи бывает много зайцев, особенно беляков. Из хищников характерны для безлесных мест хорь степной, а для лесных — горностай. В лесостепи обычны также лисица, волк, нередко корсак и барсук.

Фауна степной зоны значительно отличается от лесостепной. Низкорослость травостоя способствует более широкому распространению здесь сурков-байбаков, степной пеструшки, тушканчиков большого и прыгуна, сусликов малого и среднего, а в кустарниках (спирея и др.) пищухи степной. Из птиц характерны малый, степной, а особенно чёрный и белокрылый жаворонки, саджа, журавль-красавка, степная чечётка, обыкновенная каменка, полевой конёк и гнездящийся на земле орёл степной.

Растительный мир

Карагандинская область обладает особыми эколого-географическими характеристиками, что позволяет предположить, что на её территории произрастают организмы растительного мира со свойствами, отличительными от свойств растений других регионов. Разнообразие рельефа, почвенно-грунтовых и климатических условий обуславливает своеобразие растительного покрова.

Территория области расположена в зоне сухих типчаково-ковыльных, травянисто-кустарниковых, разнотравно-полынно-злаковых степей на каштановых почвах и биюргуново-солянково-эфемеро-полынной, баялычно-биюргуново-

полынной пустынных на серо-бурых почвах. Здесь встречаются сосновые, сосново-березовые, березово-осиновые леса, черноольшаники, пойменные тальники, луговая, степная, пустынная растительность.

Флора области насчитывает более 1675 видов цветковых растений, относящихся к 480 родам и 87 семействам, в т.ч. астровые (224 вида), бобовые (128), злаковые (109), маревые (108). Среди них доминирующими родами являются астрагал (65 видов), полынь (38), лук (26), лапчатка (21), вероника (18), осока (17), горец (20), жузгун (19), солянка (12) и др.

В растительном покрове преобладают типчак, мятлик, на солонцах и солончаках — полынно-кокпековые сообщества. По поймам рр. Нуры, Шерубайнуры, Ащису, Токрыау, Жинишке, Талды, Сарысу, Каракенгир, Атасу распространены кустарниковые заросли (ива каспийская, жимолость татарская, шиповник).

На каменистых и щебененных склонах формируются петрофитные разновидности типчаково-тырсовых степей с участием ковыля-волосатика и разнотравья (вероники перистой, патринии средней, лапчатки бесстебельной и др.). По склонам сопот развиты кустарниковые степи, в которых преобладают карагана низкая и кустарниковая. Из других кустарниковых часто встречаются шиповник колючий, таволга зверобоелистая, жимолость мелколистая.

Огромное пространство Прибалхашья занято боялычевыми пустынями. Особенно большие площади равнины занимают на водоразделах рек, стекающих в оз. Балхаш (рр. Токрыау, Кусак, Жамши). Встречаются изолированные массивы высокого мелкосопочника гор Урункай, Аркарлы, Босага, Шунак и низкогорья Бектауаты. Бектауата изолирована среди равнин и низких мелкосопочников на границе с пустынной областью. Большие площади заняты можжевельником казачьим. По сухим ущельям господствуют заросли шиповника колючего, караганы балхашской, по влажным глубоким каньонам растет боярышник ложнокровавокрасный, вокруг родников часто встречаются осинники. По характеру флоры территория Прибалхашья очень сходна с западными мелкосопочниками.

Для этой территории характерны: копеечник бектауатинский, льянка бектауатинская, пизма утесная. Между степными и пустынными формациями по солончаковым и глинистым почвам встречаются парнолистник балхашский, лебеда мелкоцветная.

Сосновые и березовые леса приурочены к наиболее высоким поднятиям мелкосопочника (горы Ерейментау, Кызылтау, Ку, Кент, Каркаралы, Кызыларай, Бакты, Улытау). Большим богатством и разнообразием мезофильной растительности отличаются глубокие ущелья в Каркаралинских, Кентских, Куских горах. Низкогорья характеризуются сосновыми, березово-сосновыми, березовыми лесными массивами.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА РАБОТ

2.1. Геолого-геофизическая изученность района

Планомерные геологические исследования района были начаты в 30-х годах прошлого века. Были проведены геолого-съемочные, поисковые геолого-геофизические, геологоразведочные и тематические исследования.

Вся территория Северного Прибалхашья покрыта государственной геологической съемкой масштаба 1:200 000. С 1957 года начато планомерное геологическое картирование территории района масштаба 1:50 000, которым на проектной территории занимались Лягоменко А.Д., Шарпенко Л.Н., Копылов В.М., Рыбалко Г.Т., Безуглых И.В. Проводились редакционные работы, а также уточнялась стратиграфия, тектоника, металлогения района.

В 1931-1932 гг. Наковник Н.И. и Гапанович М.О. проводили разведочные работы на месторождении Каиндышоки. В 1933 году под руководством Кириченко И.И. проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000. В 1934 году Петров П.Н. детально обследовал группу гор Бесшоки. Им была составлена геологическая карта масштаба 1:25 000 и выявлены промышленно-интересные на керамическое сырье участки андалузитовых кварцитов. В 1936 году с этой же целью проводили работы Марков П.С. и Осипов А.О., а в 1937 году Марков П.С., Асташенко Н.И., Ерджанов К.Е.; по результатам обследования массивов вторичных кварцитов последним была дана оценка и соответствующие рекомендации.

В 1939-1944 гг. Беспалов В.Ф. проводил геологическую съемку масштаба 1:1 000 000. В 1948 году им было завершено составление геологической карты в масштабе 1:500 000, а в 1955 году издана геологическая карта масштаба 1:200 000.

В 1957 году Асатулаевым Н.Р., Лягоменко А.Д., Казминым В.И. проведена геологическая съемка масштаба 1:50 000.

В 1960-1962 гг. на массивах гор Бесшоки Жакедуанским отрядом ЦКГУ (Пшеничников В.Н. и др.) проведены исследования с целью изучения геохимии и генезиса вторичных кварцитов. В 1968-1970 гг., ими же, в районе гор Бесшоки проведены специальные геолого-геохимические исследования (геологическое, ландшафтногеохимическое картирование и биогеохимические поиски масштаба 1:25 000). Часть выявленных биогеохимических аномалий была рекомендована под проверку буровыми работами.

Наиболее полная информация о геологическом строении района дана по результатам комплексных исследований, проведенных в два этапа в период 1964-70 гг. коллективами Балхашской ГРЭ и ИГН АН Каз.ССР (Колесников В.В., Смирнов А.Н.). По результатам этих работ были охарактеризованы металлогенические зоны, узлы, дана оценка большинству ранее и вновь выявленных рудопроявлений и рекомендованы участки для дальнейших исследований. Особое внимание было уделено характеристике массивов вторичных кварцитов, изучению их минеральных фракций, вопросам их рудоносности, зональности, петрохимических и геохимических особенностей, их взаимоотношения с гидротермалитами другого генезиса и различным оруденением, а также их генетической классификации.

Кроме работ металлогенического направления в это время проводятся тематические работы по обобщению геолого-геофизических, геохимических материалов, исследования по изучению скрытых и глубинных структур, кольцевых структур (Скляр, 1968; Саводская, 1969; Бекжанов, 1975, 1983, 1986; Зейлик,

1982; Досанова, 1987 и др.). Наиболее полной сводкой всех накопленных материалов по геологии Центрального Казахстана явилась изданная в 1981 году (Антонюк Р.М.) и переизданная в 1991 г. (Гранкин М.С.) геологическая карта масштаба 1:500 000. Сводной по полезным ископаемым Республики Казахстан явилась карта полезных ископаемых масштаба 1:1 000 000, работа над которой завершена в 1997 г. (Гранкин, Греков, 1997).

Планомерные геофизические исследования территории района начаты после организации Агадырской геофизической экспедиции Казгеофизтреста в 1949 году. До этого времени геофизические работы проводились эпизодически на ограниченных площадях. К настоящему времени по всей площади проведены аэромагнитная съемка, площадные металло- и магнитометрические съемки масштаба 1:50 000. На большей части территории проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:50 000. Аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000 вся территория была покрыта в 1954-55 гг. Западным геофизическим трестом (Воробьев Н.Г., Завьялова Л.И.). Начиная с 1955 года проводятся аэромагнитные съемки комплексной станцией АСГМ-25 в масштабе 1:25 000 аэропоисковой партией Агадырской ГФЭ (Козлов В.Н. и др.) и аэропоисковыми партиями специализированной экспедиции (Погребнев В.И. и Креслин Б.Н.). Гравиметрические съемки масштаба 1:200 000 были проведены Казахским геофизическим трестом (Шнейдер И.Ю.) в 1964 году.

В 1972-1973 гг. гравиразведочные партии Балхашской ГРЭ на всей площади Бешокинской вулcano-плутонической структуры (свыше 300 км²) выполнили гравиметровую съемку по сети 500*500 м (Мурашкин В.В.). На этой же площади Каз.ВИРГом проведены опытно-методические работы аэрометодами. Поисковые геофизические работы проводились на территории района начиная с 1960 года. Работы проводились методами металлометрической съемки по сети 500*500 метров, наземной магниторазведки и электроразведки (методом ВЭЗ в древних долинах). В результате было выявлено несколько рудопроявлений редких и цветных металлов.

Детальные геолого-геофизические работы на описываемой территории начались с 1955 года.

В период 1955-1958 гг. в пределах листа М-43-129 комплексные геолого-геофизические исследования проводила Центрально-Казахстанская геофизическая экспедиция (Фадеев В.И., Васильев Е.П. и др.).

В 1957 году территория была покрыта магнитометрической и металлометрической съемкой масштаба 1:50 000.

В 1970-1973 гг. в пределах Бешокинской группы вторичных кварцитов проводила комплексные геолого-геофизические работы Восточная ГФП Балхашской КГГЭ (Сафиюлин Б.Н.). Проведенными работами дана оценка ряду геофизических и геохимических аномалий на участках Бешоки Восточный, Бешоки Южный, Каиндышоки. Рекомендовано дальнейшее проведение поисково-оценочных работ на северо-восточном фланге месторождения Бешоки Южное, на участке Бешоки Восточное.

По результатам гравиметрических съемок построены структурно-тектонические схемы соответствующих масштабов с элементами глубинного строения, изучалась морфология интрузивных массивов, намечены перспективные зоны для поисков редкометалльных месторождений.

2.2. Геологическая характеристика района работ

2.2.1. Стратиграфия

По общему типу разреза площадь описываемого листа М-43-XXVIII принадлежит к Северобалхашскому синклинию (мегасинклинию), входящему в область Джунгаро-Балхашской герцинской геосинклинали. Характерной особенностью разреза является большая полнота и мощность стратиграфической колонки, начиная от верхнего лудлоу до верхнего карбона или даже нижнего триаса. Отличие описываемого района заключается в том, что здесь герцинская колонка более прерывиста, разрез почти целиком представлен континентальными отложениями, что объясняется, по-видимому, окраинным положением площади листа, на границе Северобалхашского синклиния и Тектурмас-Акбастауского антиклинария.

Девонская система.

В пределах района в девонской системе выделяются неразделенные средний и верхний отделы, представленные верхними живетскими и низами франского яруса и фаменским ярусом.

Средний и верхний отделы. Живетский и франский ярусы ($D_{2gv} + D_{3fr}$)

Живетско-франские отложения плохо обнажены, так как они слагают низкие депрессии, затянутые наносами. Разрез этих отложений начинается грубыми красно-серыми песчаниками, налегающими с размывом на жерловые и околожерловые образования эйфеля. Выше расположена существенно зеленоцветная свита, состоящая из песчаников, алевролитов, кремнистых алевролитов с прослоями конгломератов с кремнистой галькой, туффитов, порфировых и андезитовых туфов и редких известняков. Мощность свиты около 1200 м.

На описываемой площади в рассматриваемых отложениях фауны не найдено.

Верхний отдел. Фаменский ярус (D_{3fm})

Отложения фаменского яруса относятся к осадочно-эффузивной формации, характерной для области Северобалхашского синклиния.

Фаменские отложения налегают резко несогласно на живетско-франские песчаники, но разрез их начинается песчаниками и алевролитами с прослоями железо-марганцевых и свинцовых бедных руд, на выходах рудоносная пачка имеет вид пестроцветного выщелоченного горизонта мощностью до 20 м. Рудоносная пачка перекрыта темно-серым глинистым сланцем и алевролитом (10 м), выше которых следует переслаивание липаритовых светло-окрашенных туфов, туффитов и фельзитов с кремнистыми серо-зелеными туффитовыми сланцами, алевролитами и песчаниками. Мощность пачки переслаивания около 250 м.

Литологический состав фаменских отложений, за исключением несет прямую или косвенную зависимость от проявлений вулканизма, причем подавляющее распространение имеет материал липаритовых лав и туфов.

Каменноугольная система.

Каменноугольные отложения в описываемом районе пользуются исключительно широким распространением и представлены всеми тремя отделами.

Но в отличие от других территорий Центрального Казахстана весь разрез здесь, исключая небольшой участок у Беркары, начиная с турнейского яруса, континентальный, неравномерно распределенный по площади, с большими пробелами в отдельных участках. Кроме того, большая часть отложений карбона вулканогенная. Естественно, что в отмеченных условиях отсутствует определенное и ясное возрастное деление каменноугольных отложений, в связи с чем разрез карбона на площади листа подразделяется на свиты с нечеткими и иногда неясными возрастными границами.

На геологической карте листа М-43-XXУШ выделены: а) отложения турнейского яруса, б) кемельбекская свита среднего визе, в) каркаралинская свита верхнего визе-намюра, г) калмакэмельская свита среднего карбона, д) керегетасская свита среднего-верхнего карбона, е) архарлинская свита среднего-верхнего карбона.

Нижний отдел. Турнейский ярус (C_{1t})

На большей части рассматриваемой площади отложения турнейского яруса отсутствуют, вероятно, не отлагались и отмечены только в южной трети территории листа. Небольшой выход нижнетурнейских отложений известен в районе рудного поля Беркары. Здесь они представлены пачкой кислых туфов, конгломератов, песчаников и известняков общей мощностью до 60 м. Пачка видна на протяжении около 300 м с одной стороны она срезана сбросом, а с другой несогласно перекрыта конгломератами каркаралинской свиты. В известняках собрана фауна (определения О.Н. Насикановой): *Plicatifera* cf. *kassini* N a l., *Spirifer kasak* N a l., *Cyrtospirifer baisanensis* N a l.

В общем виде разрез рассматриваемых отложений имеет последовательность.

1. Нижняя обнажающаяся часть свиты сложена темно-серыми и черными мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, глинистыми и кремнисто-глинистыми сланцами – 300 м.

2. Более высокие слои представлены черными и темно-серыми песчаниками и алевролитами – 200 м.

3. Верхнюю часть разреза турне составляет пачка пестрого состава, представленная чередующимися туффитами, туфопесчаниками, черными и серыми песчаниками, алевролитами и сланцами, липаритовыми туфами и туфолавами – 250 м. Этой пачке в отдельных случаях подчинены серые слоистые известняки. Отмечается, что разрез верхней пачки очень не выдержан по простиранию.

Литологический состав темноокрашенных песчаников и алевролитов турне имеет двойной характер. Частью обломочный материал состоит из кварца с той или иной примесью полевых шпатов, имея явно наземное происхождение. Другая часть песчаников образована обломками эффузивно-пирокластического происхождения и имеет туфогенный облик. Все осадочные образования свиты турне обильно пигментированы углистым веществом.

По возрасту свита черно-серых песчаников скорее всего соответствует верхней части турне и нижнему визе, так как выше следует кемельбекская угленосная свита с флорой средних горизонтов визейского яруса.

Визейский ярус. Кемельбекская свита (C_{1v2kb})

Кемельбекская свита, как и везде в Северном Прибалхашье, слабо угленосна и сложена эффузивно-осадочными отложениями, аналогично более низким

горизонтам карбона. Породы кемельбекской свиты имеют ограниченное распространение на крыльях Беркаринской антиклинальной зоны.

1. В основании свиты залегают серые песчаники, туфы и агломераты - 65 м.

2. Выше следуют угленосные отложения, включающие зеленовато-розовато- и темно-серые грубые туфы, серые туфопесчаники и углистые сланцы. Последние составляют две пачки: внизу (12,75 м) и вторую - вверх подсвиты (34, 10 м)

Мощность угленосной (нижней) подсвиты - 130 м.

3. Туфы и агломераты - 65 м.

4. Вверху выделена верхняя угленосная подсвита, сложенная серыми грубыми туфами, песчаниками и алевролитами с массой растительных остатков – 55 м. В средней части этой подсвиты залегает два пласта углистого сланца (1,0 и 1,15 м)

Литологический состав пород кемельбекской свиты существенно туфогенный. Углистые слои настолько заполнены неорганическим туфогенным материалом, что горючая масса в них нигде не превышала 35%. Как угленосная кемельбекская свита не имеет здесь практического значения.

Визейский-намюрский ярусы. Каркаралинская свита ($C_{1v3-n-kr}$)

Каркаралинская свита широко распространена на территории листа. Она имеет отчетливое стратиграфическое положение между кемельбекской и калмакэмельской свитами. Но по своему составу каркаралинская свита очень неоднородна, в одних случаях она сложена массивными нагромождениями туфов и туфолав, а в других - слоистыми зеленоцветными туфопесчанистыми накоплениями. Остатки флоры встречаются в отложениях свиты часто, но плохой сохранности, так что ее возрастная характеристика установлена приблизительно.

В некоторых разрезах в восточной части территории листа каркаралинская свита отчетливо распадается на две подсвиты: нижнюю - эффузивно-осадочную и верхнюю - существенно вулканогенную из кислых туфов и туфолав. Но во всех случаях литологические разновидности внутри свиты выделены литологическими знаками, подсвиты не выделялись, так как ввиду пестроты разреза единого стратиграфического деления каркаралинской свиты на всей площади листа провести не удалось.

Каркаралинская свита несогласно налегает на различные более древние отложения: кемельбекскую свиту, нижнее турне, на верхний девон. В основании она представлена конгломератами, переходящими в песчаники: галька первых состоит из пород, установленных в низах карбона и девоне, а также из гранит-порфиров, диоритов, плагиогранитов и тоналитов, т.е. интрузий, известных в девоне и нижнем карбоне.

Разрез свиты следующий (снизу в верх):

1. Конгломераты, гравелиты, туфы – 105 м.

2. Липаритовые и дацитовые туфы и туфолавы с прослоями туфопесчаников, туффитов, алевролитов, конгло-лав, отвечающих по основности породам от андезитов до трахилипаритов и липаритов.

Средний отдел. Калмакэмельская свита

Свита представляет в вулканогенном разрезе верхнего палеозоя всего Северобалхашского синклинория наиболее характерные образования по своему литологическому составу, а также часто встречающейся флоре среднего карбона. Разрез свиты обыкновенно начинается пачкой конгломератов, содержащих гальку

из пород каркаралинской свиты, а также интрузивных пород - гранит-порфиров, гранитов, гранодиоритов, граносиенитов. Вместе с конгломератами переслаиваются туфопесчаники, туфы, туффиты кислых лав, в целом достигая иногда большой мощности.

Калмакэмельская свита довольно отчетливо подразделяется на две подсвиты нижнюю и верхнюю.

Нижняя подсвита (C_2kl_1) получила наиболее, представляя здесь совершенно своеобразный комплекс. Общий разрез подсвиты имеет следующий вид (снизу в верх):

1. Конгломераты с галькой порфиров и интрузивных пород, переслаивающиеся с песчаниками, вверху преобладают песчаники зеленовато-серого цвета - 300 м и более.

2. Серые и светло-серые туфопесчаники, туффиты и туфы трахилипаритов - 45 м.

3. Черные и зелено-серые слоистые песчаники и алевролиты с плохими отпечатками *Calamites* sp.

4. Грубые слоистые песчаники и конгломераты с галькой эффузивов и гранит-порфиров - 10 м.

5. Серо-лиловые туфы липарито-трахитов 40 м.

6. Серые крупнозернистые песчаники и полосчатые черные сланцы с отпечатками флоры: *Angaropteridium cardiopteroides* (Scha.) Z a l., *Phyllothea deliquescens* (Goepp.) Sehin., *Calamites* sp., *Ginkgophylla* вр. (определение И.И. Радченко) – 25 м.

7. Конгломерат с галькой гранит-порфиров – 6 м.

8. Серые туфопесчаники и липаритовые туфы - 20 м.

9. Конгломераты, с прослоями песчаника и черного алевролита с отпечатками растений - 40 м.

10. Слоистые кремнистые туффиты и песчаники - 15 м.

11. Серые трахитовые туфы - 10 м.

12. Черные кремнистые сланцы - 6 м.

13. Песчаники темно-серые и черно-серые с прослоями алевролитов, содержащих отпечатки флоры - 12 м.

14. Трахитовый туф темно-серого цвета - 8 м.

15. Серые песчаники с прослоями зелено-черных алевролитов и черных кремнистых сланцев. Отпечатки *Phyllothea deliquescens* (Goepp.) Schm.

16. Серовато-белый липаритовый туф – 30 м.

17. Черные кремнистые алевролиты, песчаники и туффиты – 20 м.

Выше, слабо срезая черные слоистые отложения, налегают андезит-дациты верхней подсвиты.

Общая мощность нижнекалмакэмельской подсвиты по приведенному разрезу составляет около 600 м.

Верхняя подсвита калмакэмельской свиты (C_2kl_2) представлена наиболее полно и отчетливо в горах Сарыгульжан, имея обычный трахиандезито-дацитовый состав. На черных песчаниках и сланцах нижней подсвиты залегает красновато-серый трахиандезит мощностью около 90 м. Выше следует пачка зелено-серых туфопесчаников, черных кремнистых туффитов, алевролитов и песчаников мощностью до 30 м с флорой *Noeggerathiopsis Theodorl Tschirk. et Za1.*, *Noeggerathiopsis* sp., *Stigmara* sp., *Calamites* sp., *Angaropteridium cardiopteroides*

(Schm.) Zal. и некоторыми другими формами, еще не определенными (новые формы).

Вверху свиты залегает еще одна пачка туфолав серо-коричневого цвета дацитового и андезито-дацитового состава, мощностью до 120 м. Выше следуют кислые лавы керөгетасской свиты.

В более южных частях площади листа породы верхнекалмакэмельской подсвиты большей частью выходят отдельными участками среди более молодых интрузивных образований.

Литологический состав рассматриваемой подсвиты, так же как и построение разреза, незначительно меняется в отдельных участках, в общем оставаясь достаточно однообразным. Наиболее типичны здесь серовато-коричневые дацитовые порфиры с вкрапленниками моноклинного пироксена, амфибола, плагиоклаза и биотита, но с кислой основной массой, состоящей почти нацело из кварца и щелочного полевого шпата. Однако в некоторых разрезах, как, например, в Сарыгульхане, породы большей частью бескварцевые с микролитовым строением базиса трахитового или андезитового характера. Сами породы являются по составу переходными между трахитами, дацитами и андезитами.

Для всей группы рассматриваемых пород характерно очень высокое содержание щелочей, что устанавливается всеми химическими анализами пород калмакэмельской свиты

Архарлинская свита

К архарлинской свите отнесены вулканические образования, слагающие поднятия в рельефе и залегающие несогласно на калмакэмельской или керөгетасской свитах, иногда и на более древних породах. Выделенная архарлинская свита отличается большой пестротой литологического состава пород, изменяющегося от щелочных базальтов и андезито-базальтов до липаритов.

По структурным особенностям и составу в архарлинской свите выделено три основных комплекса пород, зачастую разобщенных по различным горным (и вулканическим) массивам, определенных в данном случае как подсвиты.

1. Грубые туфо-агломератные накопления липаритовых порфиров, находящиеся в тесном взаимоотношении с диатремами и некками - первая (нижняя) подсвита ($C_{2-3} ar_1$).

2. Слоистые вулканогенные отложения от базальтового до липаритового состава - вторая (средняя) подсвита ($C_{2-3} ar_2$).

3. Липаритовые и дацито-липаритовые туфы и туфолавы третья (верхняя) подсвита ($C_{2-3} ar_3$).

Мощность всей выделенной архарлинской свиты 1370 м.

Архарлинская свита так, как она выделена, представляет собой, безусловно, разновозрастный комплекс.

Флора, определяемая как средне-верхнекарбоновая, находится в нижней части разреза, всегда сильно дислоцированной (до 40-50°), а по составу видов она близка к сообществу ископаемых растений, известных из калмакэмельской свиты в разрезе гор Сарыгульхан. Верхняя часть разреза свиты - красно-коричневые липариты и дацито-липариты - залегают, наоборот, всегда очень полого и, как отмечено, тесно связаны с комплексом пермо-карбоновых интрузий.

Для литологического состава пород архарлинской свиты очень характерно преобладающее распространение туфов среди пород трахи-дацито-липаритового

ряда, составляющих основную часть свиты. В породах же трахи-андезито-базальтового ряда существенное участие принимают лавы и туфолавы. Кислые туфы очень разнообразны по крупности обломков, которые достигают размера целых сантиметров в литокластических туфах, широко развитых в нижней подсвете. Наиболее широко представлены кристалло-пепловые туфы, пепловые туфы почти отсутствуют, так как мы имеем дело на описываемой площади с типичными околожерловыми образованиями вулканов центрального типа.

Химический состав пород архарлинской свиты характеризуется для всего разреза рядом химических анализов.

Очень характерно, что при большом общем колебании в количестве кремнекислоты и щелочных земель для всех пород остается высоким или даже очень высоким содержание натрия и калия.

Неогеновая система.

Павлодарская свита (N pv). Отложения неогена выполняют обширные межгорные понижения, где они полностью перекрыты четвертичными песчано-глинистыми образованиями, поэтому их выходы на поверхность крайне редки.

Шурфами неогеновые породы вскрыты во всех равнинных участках и долинах, исключая крайние верховья овражно-речной системы, образованной в четвертичное время.

Состав неогеновых отложений повсеместно очень однообразен, будучи представлен жирными глинами желтого, красно-коричневого, малинового цветов. Местами глины несколько песчанисты, а также содержат редкую гальку и щебенку палеозойских пород.

Почти повсеместно в глинах распространены включения мелких округлых черно-бурых стяжений, состоящих из гидроокислов железа и марганца. Более редко встречаются гипсовые стяжения.

Мощность неогеновых глин составляет обыкновенно первые метры, но может, видимо, увеличиваться до десятков метров.

Фауна в неогеновых отложениях найдена только в одном пункте, несколько южнее описываемой площади. В глинах собраны кости гиен, гиппариона, жирафов, оленя. Фауна, согласно определений В.С. Бажанова, отвечает таковой, определенной Ю.А. Орловым из района г. Павлодара, вследствие чего свита, включающая указанные костные остатки, выделяется обыкновенно как павлодарская.

Четвертичные система.

Четвертичные отложения в описываемом районе широко распространены в северной его части, на поверхности выровненных силурийских и девонских пород. Среди каменноугольных формаций юга территории листа, слагающих гребень главного водораздела, четвертичный покров менее развит, локализуясь в виде нешироких лент вдоль основных речных долин.

По особенностям литологического состава, возрасту и морфологии четвертичные отложения резко распадаются на два комплекса:

а) делювиально-пролювиальные отложения, слагающие подножия и "прилавки" горных склонов;

б) отложения речных долин, врезанные в делювиально-пролювиальные отложения. Первые датируются как Q_{1+2} ниже-среднечетвертичные, вторые - Q_{3+4} ,

верхнечетвертичные и современные отложения; возрастные обозначения приблизительны, скорее характеризуют только общие соотношения двух выделенных комплексов.

Нижний и средний отделы (Q_{1+2}). Делювиально-пролювиальные отложения налегают обыкновенно на неогеновые глины, переходя в зоне предгорий непосредственно на палеозой. В отличие от ярко окрашенных жирных тонкодисперсных глин неогена, ниже- и среднечетвертичные отложения представлены грубыми несортированными накоплениями серовато-бурых и серовато-коричневых щебенистых суглинков, щебней, глинистой щебенки, галечников и песков; только при значительном удалении от горного склона получают преимущественное развитие суглинки. Наиболее грубозернистым является нижний слой делювия (от 0,1 до 1 м); сверху преобладают суглинки с редкой щебенкой и линзочками глинистых песков и галечников.

Общая мощность делювия и пролювия 3-5 м, увеличиваясь в зоне "прилавок" до первых десятков метров.

В верхней части делювиально-пролювиального покрова, там, где он соприкасается с речными террасами, иногда наблюдается переслаивание отложений склона с аллювием. Таким образом, верхняя часть делювиальных отложений относится к верхнечетвертичному и современному отделам, но основной период накопления предгорных шлейфов, видимо, протекал до формирования современных речных долин.

Верхний и современный отделы (Q_{3+4}). Отложения речных долин морфологически и литологически выделяются совершенно отчетливо, занимая центральную, наиболее пониженную часть межгорных равнин.

Граница с делювием местами сливается за счет переслаивания аллювия террас с отложениями склонов, но большей частью указанная граница резко выражена невысоким уступом.

Аллювиальные отложения отчетливо распадаются на три комплекса: отложения надпойменной террасы, поймы (нижняя и верхняя) и русловые накопления.

Наибольшим распространением пользуются отложения надпойменной террасы, ширина площадки которой вдоль главных рек рай она достигает 5 км, а в месте слияния рек Коктала, Тайшека и Копы - 12 км. Мощность отложений надпойменной террасы, по данным К.А. Рачковской, не превышает в среднем 5-6 м. Представлены они внизу грубозернистыми песками и гравием, аверху песками и песчанистыми глинами с линзами песков и галечников.

Отложения II террасы зачастую налегают на неогеновые глины.

Площадка верхней поймы имеет высоту около 2 м над урезом воды; сложена терраса внизу грубозернистыми песками с галькой, аверху иловатыми супесями и суглинками. Нижняя пойма высотой около 1 м представлена более грубым аллювием, галечниками, гравием и грубыми песками с линзами иловатых глин. Отложения русел имеют тот же характер грубозернистых накоплений обломочного материала из пород палеозоя, что и нижняя пойма.

2.2.2. Интрузивные образования

Каркаралинский район в Центральном Казахстане является наиболее интересным по многообразию проявлений интрузивного магматизма. Здесь

наблюдается сложное сочетание экстрוזий и интрузий кислых пород, иногда очень близких по составу, но тем не менее разновозрастных, различной формы и подчиненных за частую противоположным тектоническим направлениям. Весь магматизм описываемого района в целом относится к поверхностной и приповерхностной зоне.

Преобладающей геологической формацией, с которой связаны проявления интрузий, является здесь континентальная вулканогенная моласса. К последней относятся все отложения описываемого района, за исключением нижнего силура. Магматизм, в особенности верхнего палеозоя, представляет в Центральном Казахстане форму завершающего геосинклинального развития. Магматизм проявлялся в условиях поднятия при наличии жесткого, консолидированного складчатого фундамента и перекрывающего последний покрова моласс. Сама моласса сложена в основном магматическим эффузивно-пирокластическим материалом, проникшим на поверхность через тектонические трещины в фундаменте.

Наблюдения в описываемом районе и в других вулканических областях показывают, что значительная часть интрузий проявляется в связи с покровами эффузивов, имеющих с ними одинаковый состав и располагающихся в одном поясах, определяемых положением разломов. Но имеются случаи проявления интрузий, образующих самостоятельные зоны инъекций. Большая часть интрузий и тем более экстрוזий, связанных с эффузивами, представлена породами с порфировой структурой, тогда как самостоятельно развитые зоны интрузий обыкновенно представлены полнокристаллически-зернистыми породами больших массивов. На геологической карте листа М-43-XXVIII последнее видно совершенно отчетливо: в северной части района, где верхнепалеозойские интрузии прорывают древние породы антиклинальной зоны, среди них развиты крупные массивы грубозернистых пород; на юге района среди эффузивов верхнего палеозоя наблюдается распространение небольших интрузий порфиров разного рода, тесно связанных с покровными образованиями.

Поскольку интрузивные образования оказываются тесно связанными с эффузивными комплексами, то целесообразно их возраст обозначать теми же или близкими возрастными индексами. Ниже последнее по возможности выдерживается.

Жерловые и околожерловые интрузии порфиров и порфиритов.

Названные интрузии очень многочисленны, особенно порфиров, будучи очень тесно связаны с эффузивными комплексами, в связи с отмеченным возраст порфировых интрузий соответствует, за редкими исключениями, эффузивам тех туфолоавовых полей, в которых они расположены. Состав пород интрузий порфиров вполне соответствует таковому эффузивных покровов. Внешне породы интрузий отличаются однородностью состава, светлой окраской, слоями и линиями течения, согласными с контурами инъекций.

Наиболее частыми формами порфировых инъекций являются некки, но они из-за малых размеров (сотни метров в поперечнике) не могут быть выделены на карте или выделяются в преувеличенных контурах. Некки имеют характерную округлую форму, окружены грубыми туфолоавами и туфами, а сами сложены плотными флюидаальными порфирами с вертикальными и вообще круто восходящими слоями течения. Чаще всего некки во всех формациях, начиная с

низов девона, сложены липаритами и трахилипаритами наиболее кислыми дифференциатами соответствующих вулканических комплексов.

Магма заполняла каналы в вязком, полу застывшем состоянии, образовав самые настоящие пробки. Именно резко выраженная флюиальность, полосчатость пород некков, слабая раскристаллизованность подтверждает их образование из вязкого стекловатого материала. Породы некков имеют фельзитовую или микропйкилитовую структуру, среди которой выделяются редкие вкрапленники щелочных полевых шпатов, иногда кварца, биотита. Но наряду со слабой раскристаллизацией отмечается серия вторичных изменений; альбитизация, жилки и линзочки вторичного кварца, наложенная рудная вкрапленность.

Более крупные интрузии порфиров имеют форму штоков, лакколитов, жиллообразных линейно вытянутых внедрений или экструзивных куполов. Названные формы сложены также слабо раскристаллизованными порфирами, большей частью флюиальными, при значительном углублении вниз переходящими в массивные породы типа гранит-порфиров и граносиенит-порфиров. Так же, как и в некках, отмечаются вторичные гидротермальные изменения (местами очень значительные) в виде перекристаллизации, окварцевания, грейзенизации.

Выделенные порфиритовые интрузии представлены диоритовыми порфиритами.

Интрузивные жильные образования.

Интрузивные жильные образования очень многочисленны, разделяясь на две геологически обособленные группы: жилы, связанные с интрузивными массивами, и жилы, связанные с эффузивными комплексами; их различные геологические условия видны на геологической карте.

Жилы в интрузивных массивах обыкновенно линейно вытянуты и подчинены двум перекрещивающимся направлениям: северо-запад ному и северо-восточному. По составу жильные породы близко со ответствуют вмещающим их интрузивным комплексам. Для более древних интрузий среднего карбона характерны гранодиорит-порфиры, встречаются кварцевые диориты. В более поздних и более кислых интрузивных формациях преобладают жилы гранит-порфиров, кварцевых порфиров и граносиенит-порфиров. Жильные интрузии в лавовых полях более разнообразны по составу и по ориентировке.

Преобладают дайки липаритов, переходящих с глубиной в гранит-порфиры.

Жилы располагаются обыкновенно в виде полей, целых систем даек, либо параллельных, либо расходящихся от центра, представленного штоком порфира или некком. Наиболее характерные жильные поля представляет район гор Жантау, восточная часть гор Тай и окраины гор Улькен-Каракуу.

В горах Жантау дайки представлены разнообразными породами: дацитовыми порфирами, андезитовыми и щелочными базальтовыми порфиритами, фельзитами, гранит-порфирами и сиенит-порфирами. Жилы разновозрастные, расходятся от разных горловин, древнейшие из которых уничтожены или замещены более молодыми внедрениями. Наиболее древние килы слагают дацитовые порфиры, соответствующие калмакэмельской свите, а наиболее поздними являются килы кирпич но-красного порфира, относящегося к высоко щелочной формации пермского возраста; они и связаны с позднейшими горловинами вулкана Жантау.

Жилы гор Тай представляют собой пучок из сотен жил фельзитов, переходящих в гранит-порфиры, расходящихся в северном направлении из одного центра - штока порфира. Жильное поле находится в зоне горловин кергетасской свиты и сечет туфоловы последней.

По окраинам гор Улькен-Каракуу залегает также несколько различных по возрасту и составу жильных комплексов, что показывает, что район этих гор является сложным переплетением жерловых образований разного возраста, как и горы Жантау. Наиболее поздние внедрения представлены сложными линейно вытянутыми интрузиями гранит-порфиров двух фаз. По направлению к востоку крупные линейные инъекции гранит-порфиров переходят в пучок жил, постепенно утоняющихся и выклинивающихся по простиранию. В целом поле этих жил прослеживается на 20 км. Здесь отчетливо устанавливается переход больших трещин в систему мелких, образующих так называемую структуру конского хвоста.

Нижнекаменноугольные интрузии.

Кварцевые диориты и плагиограниты (Тонталитовый или Балхашский комплекс, $\gamma\delta$ C₁). Названные породы выходят в ядре антиклинали к югу от гор Сарыгульжан, резко выделяясь низким рельефом и высокой степенью дислоцированности. Характерен пестрый состав пород интрузии, колеблющийся от диорита до очень кислого плагиоаплита. Породы смяты в широтном направлении и пересечены массой даек гранит-порфиров и монцонит-порфиров. Вмещающие породы - турнейские песчаники, каркаралинская же свита содержит конгломераты с галькой пород кварцево-диоритовой формации.

Для пород рассматриваемого комплекса характерен известково-натровый полевой шпат, что резко выделяет их среди остальных интрузивных образований района, в которых наряду с известково-натровым широко представлен калинатровый полевой шпат, который иногда преобладает.

Главные разновидности пород тоналитового комплекса представлены диоритом, кварцевым диоритом, плагиогранитом и плагио-аплитом. Названные породы оказались тесно связанными взаимопереходами на небольших расстояниях, измеряемых десятками метров. Общим для всех пород является присутствие плагиоклаза, от андезина в диорите до кислого олигоклаза в аплите. Содержание кварца в породах от 0 (диорит) до 45% (в аплите). Темноцветные минералы представлены в аплите биотитом (до 15%), в остальных породах - зеленой роговой обманкой, количество которой достигает 35-40% (в диоритах). Кроме того, присутствуют сфен, апатит и титаномагнетит.

Породы тоналитового комплекса смяты и метаморфизованы.

Кварц раздроблен, образуются жилки альбита и эпидота, полевой шпат и амфибол в значительной части замещены вторичными минералами.

Граниты (γ C₁)

Породы тоналитового комплекса прорваны нормальными кали-натровыми гранитами. Последние, несмотря на резкое петрохимическое различие, тектонически тесно связаны с плагиоклазовыми интрузиями, что отмечается во всех районах Северобалахшского синклинория.

Гранитовый нижнекарбоновый комплекс представлен биотитовыми, амфибол-биотитовыми и светлыми аляскистыми гранитами (В.В. Донских и А.В. Зайкина, 1954 г).

Породы отличаются смятием, местами огнейсованы, кварц раздроблен, отмечается вторичная альбитизация и образование кварц-альбитовых прожилков.

Среднекаменноугольные интрузии.

Гранодиориты и граниты (Саякский гранодиоритовый комплекс у С₂). К среднему карбону отнесены наиболее древние гранитные интрузии верхнего палеозоя. Они образуют первые большие массивы гранитов, входящие в состав верхнегерцинского тектонического подъяруса. Указанные интрузии прорывают отложения каркаралинской (или саякской) свиты, а калмакэмельская свита налегает на них трансгрессивно (В.Ф. Беспалов, 1958 г). Таким образом, их возраст определяется примерно, как начало московского века среднего карбона.

В состав комплекса входят интрузии амфибол-биотитовых гранитов (гранодиоритов) и биотитовых светлых гранитов. Амфибол-биотитовые граниты слагают три массива на севере описываемого района, в целом составляя видимую единую зону, подчиненную главному антиклинальному поднятию. К этим массивам относятся Западно-Каркаралинский (Жарлинский), массив Адели и Кентский (древняя часть массива). Биотитовые светлые граниты составляют такую же зону, располагающуюся обособленно и южнее первой, примерно на границе антиклинального поднятия и верх непалеозойского вулканического пояса. Светлые граниты моложе амфибол-биотитовых, прорывают последние или составляют их краевую оторочку.

Амфибол-биотитовые граниты представляют собой крупнозернистые, часто порфиroidные породы красновато- и сиренево-серого цвета. Структура пород зачастую монцонитовая и наблюдается переход к кварцевому монцониту. Последнее обстоятельство подчеркивается основностью плагиоклаза породы, который чаще всего представлен андезином. Общий состав амфибол-биотитовых гранитов следующий (К.А. Рачковская и Г.Н. Лорошкевич, 1949 г): плагиоклаз 38-45%; калиевый полевой шпат 15-30%, кварц 25-15%, амфибол и биотит - около 15%. Кроме того, присутствуют апатит, циркон, сфен и рудный минерал.

Краевая, приконтактная оторочка массивов представлена гранит-порфирами и аплитами, не содержащими плагиоклаза и амфибола. Смятие пород наблюдается повсеместно, выражаясь в развитии кливажа и главным образом в облачном угасании кварца под микроскопом.

Биотитовые граниты среднего карбона так же, как и амфиболовые, отличаются заметной дислоцированностью, в связи с чем их выходы приобретают гребенчатый вид, а минералы, особенно кварц, заметно раздроблены. В низине к северу от гор Карагуз граниты совершенно огнейсованы, так как попадают в зону смятия.

Из других особенностей среднекарбонных гранитов следует обратить внимание на неправильную, лапчатую, неориентированную форму массивов, что для более молодых гранитов не отмечается, а наблюдается локализация интрузий вдоль тектонических трещин или на их пересечении.

Граниты нормальные, известково-щелочные, варьируют в пределах массивов за счет изменения соотношения породообразующих минералов. В состав гранитов входят следующие минералы (К.А. Рачковская, 1949 г): олигоклаз и альбит-

олигоклаз (10- 30%), каликатровый полевой шпат (40-60%), кварц (около 30%), биотит и местами амфибол (2-5%). Второстепенные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном и рудным минералом.

*Кварцевые монцониты, кварцевые монцонит-порфиры
и кварцевые сиениты ($\delta\zeta C_2$)*

Кварцевые монцониты, кварцевые монцонит-порфиры и кварцевые сиениты составляют в области Северобалхашского синклинория совершенно самостоятельный комплекс, самым тесным образом связанный с калмакэмельской свитой и не выходящий за пределы распространения последней. Более поздние кварцевые монцониты (C_3) представлены большей частью мелкими субвулканическими инъекциями, связанными с архарлинской свитой.

Кварцевые монцониты и их порфировые разности образуют магматические инъекции трех основных типов: а) жиллообразные залежи и штоки, рассекающие дислоцированные породы нижнего карбона; б) интрузивные массивы среди пород калмакэмельской свиты; в) обширные покровы или силлы, находящиеся в тесном сообществе с типичными дацитами калмакэмельской свиты.

Жиллообразные залежи кварцевых монцонитов подчинены направлению ориентировки антиклинали, сложенной породами нижнего карбона в пределах южной антиклинальной зоны. Это, безусловно, наиболее ранние инъекции кварцево-монцонитовой магмы и при этом наиболее основные. Розовато- и сиренево-серые зернистые порфировидные породы - кварцевые монцониты - состоят здесь главным образом из лабрадора, цветных минералов и каликатрового полевого шпата при очень небольшом содержании кварца. Последнему соответствует низкое общее содержание кремнекислоты 54-56%. Породы жиллообразных залежей отличаются также значительным вторичным преобразованием: пироксены и амфиболы превращены во вторичные слюдообразные минералы, а лабрадор соскюриitized.

Интрузии кварцевых монцонитов среди покровов калмакэмельской свиты представлены зернистыми порфировидными буровато- и сиренево-серыми породами. При том же общем составе, что в первом случае - из зонального лабрадора, пироксенов, амфибола, биотита, каликатрового шпата, кварца и второстепенных минералов, - содержание кварца здесь заметно выше. Последний кристаллизуется вместе с щелочным полевым шпатом в виде микропегматитового цемента породы. Калиевый полевой шпат зачастую образует каймы вокруг лабрадора. Структура пород типичная монцонитовая. Содержание кремнекислоты 60-62%.

Экструзивные кварцевые монцонит-порфиры слагают на описываемой площади один участок (160 км²), составляющий часть большого массива щитовидной формы, в основном распространенного южнее, на территории листа М-43-XXXIV, где они и описаны (В.Ф. Беспалов, 1958 г). Экструзия является многократной, при чем отдельные разновидности пород располагаются полосами северо-восточного простирания, а не широтного, как жильные интрузии первой фазы. Выделяются черно-серые, сиренево-серые, светло-серые кварцевые монцонит-порфиры.

Первая инъекция представлена сиренево-серым кварцевым монцонит-порфиром, более основным и более раскристаллизованным, далее следуют черно-серые порфиры и две инъекции светло серых порфиров. В строении залежей

кварцевых монцонит-порфиров отмечается наличие краевых оторочек, сложенных флюидалными слабо раскристаллизованными порфирами. В последних характерно ясно выраженное явление растягивания - раздробления кристаллов лабрадора течением расплава с заполнением промежутков основной массой. Течение расплава происходило в очень вязком состоянии в замкнутом, несвободном пространстве, изолированном от поверхности, так как обычное для лав красно-каменное перерождение отсутствует.

Слом течения в кварцевых монцонитах пологие, согласные с внешними контактами, линии течения периклинально расходятся от центров, отмеченных, наоборот, круто восходящими слоями течения и иногда глубинными брекчиями (лист М-43-XXXIV, В.Ф. Беспалов, 1958 г). Таким образом, кварцевые монцонит-порфиры составляют, видимо, либо пачку силлов, либо группу экстрезивных лакколитов.

Кварцевые монцонит-порфиры характеризуются наличием плотной основной массы, состоящей из щелочного полевого шпата и кварца, образующих микропегматитовую, микропиклитовую или даже стекловатую структуру (в краевой части). Относительное количество основной массы колеблется от 70 до 20%; ее меньше в породах центральной зоны экстрезивий и больше во внешней.

Состав вкрапленников везде одинаков: зональный лабрадор (от № 60 до № 40), ромбический и моноклинный пироксены, зеленый амфибол, многочисленный биотит, рудный минерал. Химический состав кварцевых монцонит-порфиров типичен: они содержат 62-63% кремнекислоты при одновременно высоком содержании щелочей и щелочных земель (Беспалов, 1956).

Кварцевые монцонит-порфиры и кварцевые монцониты прорваны интрузиями буро-красных кварцевых сиенитов и частью граносиенитов и кварцевых монцонитов, представляющих собой заключительные инъекции рассматриваемого комплекса. Легко видеть, что кварцевые сиениты занимают здесь такое же положение, как граниты в гранодиоритовом комплексе среднего карбона. Буро-красные кварцевые сиениты близки по составу кварцевым монцонитам, даже структура у них в большинстве случаев монцонитовая. Характерно выражены каймы обрастания плагиоклаза калиевым полевым шпатом. Но по химическому составу кварцевые сиениты представляют собой более щелочные и менее железистые и известковистые породы при том же содержании кремнекислоты (62-63%), что и в кварцевом монцоните. Минералогически кварцевые сиениты отличаются почти полным отсутствием пироксена и уменьшенным содержанием темно-цветных компонентов.

Средне-верхнекаменноугольные интрузии.

Сиенито-диорит-порфиры (δжп С₂₋₃). Сиенито-диоритовые порфиры среднего-верхнего карбона представлены двумя экстрезивными залежами в системе горного массива Глеутана.

Одна залежь серовато-коричневого порфира находится на севере и вторая - серого порфира - на юге горного массива.

Породы по составу близки к таковым кварцево-монцонитового комплекса, но обладают несколько повышенной основностью и пониженной щелочностью, что наряду с отсутствием типичной монцонитовой структуры заставляет выделить их в другую группу, более близкую к нормальным кварцевым диоритам.

В строении сиенито-диорит-порфиров наблюдается такое же, как у кварцевых монцонит-порфиров, сочетание плотной щелочной микрозернистой кварц-полевошпатовой основной массы и вкрапленников андезин-лабрадора, моноклинного пироксена, бурой и зеленой роговой обманки, опациitized минерала, биотита, рудного минерала, апатита. Основная цементирующая масса составляет обыкновенно 30-40% породы; остальное - крупные кристаллы.

Сиенито-диорит-порфиры представляют собой наиболее древние породы верхнего палеозоя в составе вулканического массива гор Тлеутана, поэтому они могут вполне соответствовать по возрасту кварцевым монцонит-порфирам; некоторая разница в составе может быть обусловлена принадлежностью пород к разным вулканическим центрам. Такого же характера колебания в основности и щелочности пород отмечаются и для калмакэмельской свиты, с которой генетически связаны кварцевые монцониты.

Кварцево-сиенитовая формация (ξ C₂₋₃). Выделенные интрузии кварцевых сиенитов среднего- верхнего карбона относятся к системе Каркаралинской антиклинальной зоны, где они входят в общий ансамбль основных горных массивов, сложенных глубинными породами.

Так, кварцевые сиениты слагают окраины Каркаралинского горного массива, северную окраину гор Кент и западную часть гор Сарыгульжан. Кварцевые сиениты прорывают интрузии саянского комплекса и отложения калмакэмельской свиты, но сами прорваны интрузиями гранитов верхнего карбона.

Можно отметить значительное родство в химическом составе кварцевых сиенитов антиклинальной зоны с граносиенит-порфирами экструзивного комплекса в вулканическом поясе верхнего палеозоя. Из числа глубинных интрузий кварцевые сиениты представляют наиболее щелочные разновидности пород описываемого района.

Широко распространенной породой формации являются красновато-серые порфировидные кварцевые сиениты, переходящие в краевой части интрузий в соответствующие порфиры.

Кварца в породе 7-15%; он тесно связан со второй генерацией калинатрового полевого шпата в виде мелкозернистого агрегата, часто пегматитовой структуры, играющего роль основной массы в порфировых породах. Остальные минералы представлены плагиоклазом (от олигоклаза до лабрадора), редким пироксеном, амфиболом, биотитом, калинатровым полевым шпатом (крупные зерна), рудным, апатитом, сфеном, цирконом. Наиболее основные вариации комплекса представлены кварцевым сиенито-диоритом.

Граносиенит-порфиры, гранит-порфиры и граносиениты (γξ C₂₋₃). В поясе развития вулканических пород верхнего палеозоя выделяется большая группа интрузий и экструзий светлоокрашенных порфировых пород, состав которых колеблется от гранитового до сиенитового. В большинстве случаев они представляют собой экструзивные купола, иногда, возможно, штоки и неки, но во всех случаях они образовались на дневной поверхности или вблизи от нее из вязкого магматического материала, неразвившегося в покров.

В экструзии граносиенит-порфира в восточной части гор Тлеутана наблюдается резко выраженная расслоенность по зернистости пород на оболочки от зернистого кварцевого сиенита в ядре до плотного розового фельзопорфира на

внешнем контакте. Экструзии обыкновенно вытянуты вдоль серповидных или прямолинейных трещин, служивших подводящим каналом. В некоторых случаях в горах Тлеутана наблюдались каналы, выполненные порфиром с вертикальными слоями течения, которые расходились вверху, после выхода из трещин в более древней породе, в виде купола.

Местами отмечались системы согласных трещин, выполненных экструзивным порфиром, над которыми выходившая магма образовала один общий купол. Породы экструзий отличаются порфировым строением и светлой серовато-розовой, светло-красной или буровато-красной окраской.

Строение основной массы изменяется от фельзитового и микропойкилитового в кислых гранит-порфировых породах до трахитового в порфирах, соответствующих сиенитам. Вкрапленники представлены кислым плагиоклазом, калинатовым полевым шпатом, биотитом и опациitized амфиболом.

Верхнекаменноугольные интрузии.

Граниты (γ C₃) и гранит-порфиры ($\gamma\pi$ C₃). К верхнему карбону отнесены светлые граниты и гранит-порфиры, которые секутся позднейшими грубозернистыми аляскитовыми гранитами, относимыми к пермскому возрасту. В тоже время выделенные верхнекарбоновые граниты пересекают отложения архарлинской свиты и интрузии саякского и кварцево-сиенитового комплексов. К верхнему карбону отнесены первая интрузия аляскитовых гранитов гор Кент, Карагайлинский массив и ряд более мелких.

По химическому составу рассматриваемые граниты близки по родам пермских интрузий и являются образованиями кислой магмы повышенной щелочности. Граниты верхнего карбона представляют грубозернистые бурокрасные породы, состоящие в основном из калинатового полевого шпата и кварца (около 20%), образующих аплитовую или пегматитовую структуру. Пониженное содержание кварца довольно характерно. Кислый плагиоклаз, часто, видимо, вторичный, встречается в небольшом количестве, биотита и рудного минерала около 1%. Кроме того, присутствуют флюорит, циркон.

В пределах верхнепалеозойского вулканического пояса широко распространены розовые и светло-красные гранит-порфиры того же общего состава, что и описанные граниты, связанные с вулканическими формами верхнего карбона. Последнее особенно отчетливо видно в вулканическом комплексе гор Улькен-Каракуу.

Пермские интрузии.

Граниты (γP) и гранит-порфиры ($\gamma\pi P$). К пермскому возрасту отнесены анортотелазовые (калинатовые) граниты и гранит-порфиры, являющиеся наиболее поздними образованиями верхнего палеозоя. Абсолютный возраст рассматриваемых гранитов определяется в 240-260 млн. лет (лаборатория Казахского института минерального сырья), что гораздо больше, чем определяемый абсолютный возраст эффузивов среднего карбона (около 240 млн. лет).

К пермским интрузиям в описываемом районе отнесены граниты западной части гор Кент, центральная часть Каркаралинского массива, центральная часть Жарлинского массива, анортотелазовые граниты гор Сарыгульхан и такие же граниты и гранит-порфиры в горах Улькен-Каракуу. Повсеместно

рассматриваемые граниты слагают высокие, скалистые горные массивы или гряды, живописно очерченные.

Горные массивы, сложенные пермскими гранитами, покрыты сосновым лесом, никогда не переходящим на граниты другого состава и возраста. Последнее особенно рельефно выражено в горах Кент, где их высокий рельеф сложен разновозрастными кислыми интрузиями.

Состав гранитов очень однообразен: пертитизированный калинатровый полевой шпат, кварц (33%), очень мало плагиоклаза, биотита, рудного минерала, циркона и флюорита. Кислый плагиоклаз присутствует в свежих, хорошо образованных зернах, являясь скорее вторичным по аноклазу. В отдельных случаях он является и первичный олигоклаз, но в более глубоких частях интрузий. В Каркаралинском массиве, кристаллизовавшемся на большей глубине, чем другие пермские интрузии, содержание олигоклаза достигает 15%.

В массиве Сарыгульжан и в горах Улькен-Каракуу породы представлены главным образом гранит-порфирами. Последние, а также аплиты, широко представлены в краевых частях Каркаралинского массива.

В связи с Кентской интрузией в краевой части последней О.Ф. Кроль (1958 г) отмечает интенсивное проявление щелочного метасоматоза и гранитизацию.

Вообще сами аноклазовые граниты в некоторых случаях производят впечатление метасоматических образований, постепенно переходящих во вмещающие породы.

Метаморфизованные породы.

Метаморфизованные породы на описываемой площади относятся к двум основным группам: а) контактовые роговики и б) гидротермально измененные породы.

Контактовые роговики наиболее широко развиты в горах Сарыгульжан, в Каркаралинском массиве и по контакту пермской интрузии гранитов гор Кент с зеленоцветными образованиями среднего и верхнего девона.

Во всех случаях ороговиканию подвергаются песчаники, туфы, туффиты и туфолавы кислого состава. Наиболее интенсивное изменение выражается в образовании черно-синих биотитовых роговиков, которые с удалением от контакта постепенно переходят в неметаморфизованные породы. Частично встречаются в контакте с пермскими гранитами амфиболовые и турмалиновые роговики. Скарны отмечаются на небольших участках контактов гранитов с осадочными породами, содержащими карбонаты; такие участки здесь крайне редки и невелики.

Гидротермально измененные породы представлены грейзенами и вторичными кварцитами. Грейзены развиты по западному контакту пермских гранитов гор Кент, участки их известны в Каркаралинском массиве гранитов и по их западному контакту; наиболее значительное поле грейзенов встречено к югу от горы Аккаин в связи с гранитами верхнего карбона.

Повсеместно грейзены представляют собой жилообразные залежи, частью образующие систему согласных полос грейзенизации, сливающихся в один массив, как в случае грейзенового поля у горы Аккаин. Грейзены - это серебристо-белые или серовато-белые породы, состоящие из кварца и серебристо-белой слюды, к которым местами присоединяются гематит и некоторые рудные минералы.

Четыре массива вторичных кварцитов известны в связи с нижними свитами эффузивного разреза карбона; один небольшой массив находится среди девонских

отложений. В массивах распространены главным образом серицитовые вторичные кварциты, частично переходящие в монокварциты. Вторичные кварциты с поверхности обыкновенно всегда лимонитизированы, содержат ярозит, примазки медной зелени и вкрапленность некоторых других рудных минералов.

2.2.3. Тектоника

Тектоническое строение рассматриваемого района Центрального Казахстана характеризуется главным образом чертами, свойственными области интенсивного проявления верхнепалеозойского магматизма. От южных районов Северо-балхашского синклиория описываемая площадь заметно отличается более слабым развитием ниже-герцинского тектонического подъяруса: пестрый по составу, не выдержанный по мощности континентальный девон; почти целиком отсутствует нижний карбон (кроме каркаралинской свиты). В связи с отмеченным обстоятельством тектоника, особенно складчатая, для девона и нижнего карбона не получила в Каркаралинском массиве того типичного развития, которое известно для области распространения полных морских разрезов нижнегерцинской серии. Более типично выражена складчатость в отложениях нижнего силура, но ничтожная площадь выхода последнего не дает материала для суждения о закономерностях каледонского тектогенеза. Все же различный характер складчатости и ориентировки тектонических элементов в отложениях разного возраста позволяют выделять и различать каледонский, нижнегерцинский и верхнегерцинский тектогенез.

По общему распределению отложений разного возраста на площади листа М-43-XXVIII отчетливо выделяются четыре почти широтно вытянутые тектонические зоны. Они образовались в верхнем палеозое в период наиболее интенсивного накопления магматических пород, и этим формам общей тектоники верхнего палеозоя подчинены все более древние тектонические элементы.

По направлению с севера на юг выделяются:

- а) Каркаралинская антиклинальная зона,
- б) Сарыгульжинский синклиорий (II порядка),
- в) Беркаринская антиклинальная зона,
- г) Жантауский синклиорий (II порядка).

Зона каледонской складчатости.

Нижний силур, известный в Каркаралинском антиклинальном поднятии, в формационном отношении аналогичен отложениям зелено-каменного прогиба, описанным на соседнем листе в складчатой зоне Акбастау. Таким образом, Каркаралинское антиклинальное поднятие является, очевидно, продолжением складчатой зоны Акбастау.

Складки нижнего силура делают плавный заворот от северо-восточного простирания к широтному и затем северо-западному, повторяемый в более пологих складчатых формах зеленоцветным девонem севернее описываемого района. Складки силура прямые, линейные, с падением крыльев 70-80°. На размытых складках каледонской складчатой зоны отложения девона имеют уменьшенную мощность.

Складчатость девонских отложений (Нижнегерцинский тектонический подъярус). Первичные формы тектоники девонского времени определяются положением островных вулканических гряд, с которыми связано накопление

отложений трахилипаритовой формации. Основная гряда протягивается в северо-восточном направлении от Беркары до гор Сарыгульжан, где заканчивается мелководными обломочными накоплениями. Вторая зона вулканогенного девона располагается широтно к югу от гор Кент.

В Беркаринской полосе эффузивного девона и нижележащих песчаниках верхнего силура наблюдаются ориентированные складки северо-восточного простирания (азимут 40-45°) с падением крыльев около 40-45°. На окончании гряды, в районе между горами Кент и Каркаралы, складки в осадочном девоне имеют разнообразную ориентировку, характерную для переходных неглубоких прогибов. Полосы вулканических накоплений представляют здесь, безусловно, направления основных тектонических зон, с которыми связан сам вулканизм.

На самом севере площади листа и далее к северу тектоническое направление девона меняется на широтно-северо-западное, подчиняясь каледонской складчатой дуге.

Таким образом, Каркаралинское антиклинальное поднятие действительно расположено на каледонской складчатой зоне, образованной из ортогеосинклинали, к югу от которой развита система разломов и складок Северобалахшского синклинория, а севернее - формы каледонид с наложенными прогибами и разрывами девонского и верхнепалеозойского времени.

К верхнему палеозою относится прежде всего образование основных тектонических форм антиклинальных поднятий и синклинориев, отмеченных выше. Они располагаются несогласно по отношению к более древним складчатым сооружениям, имея простирание около 75° или даже почти широтное. В результате девонские и более древние отложения выходят в антиклинальных поднятиях в виде блоков, в пределах которых простирание складок причленяется к верхнепалеозойским разломам или границам стратиграфически несогласного налегания на крыльях синклинориев.

Континентальные отложения турнейского и визейского ярусов смыты согласно с простиранием вулканических форм верхнего палеозоя, но более круто. Таким образом, в рассматриваемом районе основная перестройка тектонического плана в герцинское время происходила в начале каменноугольного периода, что соответствует времени регрессии в начале турне и затем началу развития в новых формах, свойственных уже верхнему палеозою.

Синклинории представляют собой верхнепалеозойские образования в узком значении этого понятия, так как каркаралинская свита входит в состав антиклинальных поднятий, а отложения, начиная с калмакэмельской свиты и выше, слагают зоны прогибов.

Следовательно, второе основное тектоническое несогласие относится к верхней половине среднего карбона (московское несогласие), что является общим для всего Центрального Казахстана.

Другие несогласия - несогласие между каркаралинской свитой и кемельбекской, несогласия внутри верхнего палеозоя - имеют второстепенное значение внутри общих форм.

Широтно-северо-восточное направление является преобладающим для всех геологических образований верхнего палеозоя, кроме пермских гранитов. Указанному направлению подчинены дайки, интрузии всех геологических зон и складки в верхнепалеозойских отложениях. Сравнительно слабо развито сопряженное-меридионально-северо-западное направление даек и складок, но все

же оно отчетливо устанавливается в массиве Улькен-Каракуу, в поле даек гор Тай, в направлении части интрузий в массиве Тлеутана. Все отмеченные выше тектонические элементы совершенно ясно видны на геологической карте.

Внутреннее строение синклинориев характеризуется крайней неравномерностью.

Основную часть площади синклинориев составляют обширные блюдцеобразные синклинали, сложенные покровами туфолов, залегающих полого под углами от 20 до 3-5°. В отдельных случаях наблюдается асимметричное строение складок, выражающееся в более крутом падении слоев в зоне одного из крыльев синклинали, которое в таком случае имеет прямолинейное очертание и бывает связано со сбросовым нарушением. Обычные очертания складок неправильно изометричные, с прихотливым внешним контуром, следующим за контуром рельефа. Антиклинали здесь относительно очень узкие, представляют собой зоны резко выраженных главным образом сбросовых дислокаций. В связи со сбросами в антиклиналях, особенно на их крыльях, отмечается резкое смятие слоев, достигающее 70-80°. В антиклинальных зонах в связи со сбросами получили преимущественное распространение интрузии и экструзии, а также горловины вулканов.

Таким образом, антиклинали верхнепалеозойских синклинориев представляют собой горсты, смятые и насыщенные интрузиями, а синклинали - опущенные блоки, перекрытые отложениями туфолов.

Сбросовые нарушения почти не затрагивают спокойные поля туфолов, что подтверждает синхронность магматизма и тектоники, так как спокойно построенные блоки оконтуриваются линиями нарушений и подчиненными им интрузиями. Наиболее яркий и убедительный пример такого рода форм тектоники представляет система гор Улькен-Каракуу: плоская чаша в центре, выполненная щелочными кислыми туфоловами, окружена полукольцевой системой жильных интрузий такого же состава, являющейся частью смятого антиклинального пояса. Кольцо образовано отдельными прямолинейными дайками, заходящими друг за друга или сходящимися под прямым углом. Тем не менее, картина погруженного блока - так называемая структура оседания, - окруженного системой даек, составляющей в целом подобие конического интрузивного слоя, здесь совершенно очевидна.

Наиболее поздние проявления дислокаций, наложенные на основные формы магматизма и тектоники верхнего палеозоя, представлены зонами смятия и сбросами. Основная зона смятия располагается по границе Каркаралинского антиклинального поднятия и Сарыгульжанского синклинория. Она проходит долинами и прослеживается отдельными участками в виде развальцованных гранитов и песчаников по северному подножию гор Карагуз и Улькен-Каракуу. По простиранию к востоку зона смятия разветвляется и затем затухает в системе Каркаралинского поднятия. Отмеченное нарушение представляет окончание Успенской зоны смятия, являющейся одним из основных поясов проявления разломов глубокого заложения в Центральном Казахстане.

Самые поздние тектонические нарушения представлены сбросами меридионально-северо-западного простирания (иногда северо-восточного), пересекающими все предшествующие сбросовые и складчатые формы. Поздним сбросам подчинены интрузии-пермских гранитов, отличающихся всегда резко

несогласным расположением по отношению к вмещающим породам. Сами пермские граниты не дислоцированы.

Более поздние тектонические движения относятся по всем имеющимся материалам к числу малоамплитудных волновых колебаний, отражающихся только в морфологии поверхности.

Геоморфология.

По формам строения поверхности описываемый район делится на полосы широтно-северо-восточного простирания, совпадающие с описанными выше зонами антиклинальных поднятий и синклиналий. Общим для всего района является то, что древние допермские породы слагают низкий выровненный рельеф, а магматические образования среднего-верхнего карбона и пермского возраста образуют пояса гористого рельефа или островные горные массивы, как горы Каркаралы или Кент. Последние представляют результат длительной континентальной денудации еще в каменноугольное время, вследствие которой верхнепермские магматические образования накапливались на выровненной поверхности. Сравнение отметок поверхности среднего пермского в фундаменте синклиналий и в антиклинальных поднятиях показывает, что эта поверхность частично волнообразно изгибается, а частично разбита на блоки.

Во всяком случае, средний пермский не поднимается выше установленной или реставрированной базальной поверхности верхнего пермского, последняя не полностью проявляется в современном рельефе поверхности в несколько искаженном виде. Конечно, трудно сказать, является ли она отпрепарированной от отложений пермского-карбона или прямо унаследована от верхнего пермского, но несомненность выравнивания среднепермского рельефа вытекает из всего существа геологического развития Каркаралинского района. Тем более очевидным становится активный рельефообразующий характер среднепермского магматизма.

Не только накопления лав, вулканические конусы и экструзивные лакколиты возвышаются над уровнем поверхности среднего пермского, но и поднятые массивы зернистых гранитов, застывших на небольшой глубине. Можно полагать, что формирование основных положительных форм рельефа связано с процессами активного магматизма. В частности, здесь мы имеем прямое доказательство, что гранитные и гранодиоритовые массивы района образованы в основной массе не метасоматическим путем, а активным внедрением магматического расплава, поднявшего кровлю на высоту до 2 км от ее первоначального положения.

По отношению к магматогенным формам верхнего пермского современный рельеф является прямо унаследованным. Частные формы иногда являются обратными. Так, например, в некоторых случаях синклинально построенные поля лав получили более высокое положение, чем зона вулканических конусов, образовавших эти покровы, что объясняется бронированием поверхности полого лежащими покровами кислых крепких туфов.

В тоже время, изложенное выше, видимо, дает основание отклонить представление о том, что в Центральном Казахстане была выработана в мезозое или в более позднее время какая-либо единая поверхность выравнивания, из которой были позднее нарезаны все существующие теперь формы рельефа. Период нисходящего развития рельефа в мезозое существовал, но с ним, видимо, связано не столько выравнивание, сколько консервация древних среднепермских форм.

Современный рельеф района представляет обычное сочетание резко очерченных горных массивов и широких ветвистых межгорных равнин, по которым проложены долины рек. Равнины располагаются почти целиком на среднепалеозойских породах антиклинальных зон, несмотря на то что эти породы зачастую более стойкие и твердые, чем располагающиеся по соседству магматические породы массивов верхнего палеозоя.

Верхнепалеозойский вулканический рельеф прорезан узкими прямолинейно ориентированными долинами, подчиненными сбросам.

Межгорные долины и равнины выполнены неогеновыми, выше четвертичными отложениями. Известно, что по окраинам Центрального Казахстана в отложениях долин появляются палеогеновые и частью верхнемеловые рыхлые породы. В связи с отмеченным возраст указанных долин определяется на интервале от верхнего мела до неогена. Четвертичный период характеризуется заметным оживлением эрозии, врезанием речных долин в неогеновые и палеозойские отложения, что обуславливает регенерацию дочетвертичного рельефа, усиление его общей расчлененности, резкости и контрастности форм.

2.2.4. Полезные ископаемые района работ

Описываемая территория листа М-43-XXVIII в части полезных ископаемых изучается и осваивается с начала XIX в. В 1820 г. открыто полиметаллическое месторождение Беркара (Богословский рудник), и в 1858 г. здесь был построен завод, работавший с 1861 по 1877 г. Завод, выдал за это время меди 46 810 пудов и свинца 9050 пудов. В 1887 г. построен завод на Константиновском руднике, работавший на местной руде; на него возилась для переплавки свинцовая руда с Беркары и Кызыл-Эспе. Завод работал до 1903 г., а затем с 1911 по 1913 г. За время работы выдано меди 31 904 пуда, свинца 71 345 пудов.

Периоду работы заводов предшествовал и сопутствовал еще больший период рудоискательства. Не было оставлено без внимания ни одного сколько-нибудь заметного выхода медных и полиметаллических руд; было даже заявлено большое количество совершенно пустых точек.

Многие из месторождений разрабатывались: Беркара, Колпаковское, Константиновское, Байский и ряд других. Большая часть разработок носит кустарный характер в виде небольших карьеров, ям, даже закопшек; только Беркаринский рудник имел несколько шахт с нарезанными блоками, по которым был подсчитан запас металла (свинца и серебра). В конечном счете не было открыто ни одного большого полиметаллического месторождения, разработка мелких рудников и выплавка металла на полукустарных заводах оказались нерентабельной и бесперспективной, вследствие чего постепенно горнозаводское дело в районе прекратило свое существование.

После Октябрьской революции изучением полезных ископаемых района более и ранее других занимался М.П. Русаков. Он осмотрел и дал оценку по поверхности всех известных рудных точек и ряда новых. Под его руководством проводилась контрольная разведка на месторождениях Беркара и Аттабай-Адель. Месторождение Беркара изучалось также Т.Л. Падалкой, позднее В.Ф. Беспаловым. В 1950 г. рудник Беркара был восстановлен управлением Министерства цветной промышленности, но затем оставлен, и дело ограничилось вывозкой богатых руд, добытых еще в прошлом столетии.

В 1946 г. поисками редких металлов в Каркаралинском районе занимались В.А. Чивжель и А.В. Воронкова. Было открыто и предварительно разведывалось молибденовое месторождение в горах Улькен-Каракуу, оказавшееся непромышленным. В 1952-1955 гг. обследованием месторождений и их ревизией занимались А.С. Великий, А.М. Маревичев и М.В. Иняхин. Было установлено медно-вольфрамовое месторождение Акшоки, разведывавшееся позднее Карагайлинской партией Центрально-Казахстанского геологического управления и оказавшееся непромышленным.

В это же время Каркаралинской экспедицией Казахского геофизического треста (Н.С. Серебряков) установлена обширная металлотрическая свинцовая аномалия в районе сопки Дугулу и между последней и районом месторождения Аттабай-Адель. Аномалия разведывалась скважинами Карагайлинской партией, оруденение оказалось непромышленным. Названная партия проводила разведочные работы также на Байском медном месторождении и обследовала ряд рудных точек. Ранее, в 1948 г., месторождение Аттабай-Адель Н.К. Нечаевым (Золоторазведка) изучалось на золото, содержание которого оказалось небольшим.

Вообще, как известные ранее, так и вновь установленные месторождения и рудопоявления обследовались, осматривались, опробовались с поверхности и некоторые разведывались на глубину не однократно. В результате известны лишь небольшие промышленные месторождения, которые могут разрабатываться только при радикальном изменении экономических условий района.

2.2.5. Обоснование выбора комплекса методов разведки

Настоящий План разведки предусматривает производство геологоразведочных работ на лицензионной территории (2 блока) с целью выявления перспективных участков (коммерческих объектов) полиметаллов, меди и других полезных компонентов и их оценки по категориям C_1 , C_2 , P_1 , P_2 . Составными элементами работ являются прогноз полезных ископаемых, в нашем случае полиметаллов, меди и сопутствующих попутных полезных компонентов, методика их выявления и оценка с целью решения вопроса о целесообразности постановки дальнейших разведочных и в перспективе опытно-промышленной отработки и добычных работ.

Комплекс работ необходимых для определения перспектив территории на обнаружение коммерческого объекта включает: подготовительные работы, тематические работы, полевые геологоразведочные работы, геофизические работы, лабораторные исследования, технологические исследования, топографические и камеральные работы.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТОО «BRT GOLD»

Т. Абу-Муслим

«01» ноября 2023г.

Раздел плана: оценочные работы
Отрасль: твердые полезные ископаемые
Полезное ископаемое: полиметаллы
Наименование объекта: Участок Жыланды (блоки М-43-140-(10д-5б-6), М-43-140-(10д-5а-10))
Местонахождение объекта: Карагандинская область, Актогайский район

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

к Плану разведки участка Жыланды в Актогайском р-не, Карагандинской области

Основанием для выдачи геологического задания послужили:

- Лицензия № 1600 – EL от 09 февраля 2022 г
- Рабочая программа на оценку участка Жыланды

1. Целевое назначение работ

Оценка участка Жыланды на наличие полиметаллических руд

- в комплексе с наземными геофизическими исследованиями, обеспечивающими уточнение структурного положения, размеров и морфологии рудных тел, качеств и свойств полезного ископаемого.

- Подсчет запасов промышленных категорий C_1+C_2 и ресурсов по категории P_1

- Составление геологической карты масштаба 1:5000-1:1000 с целью уточнения геологического строения площади блока.

2. Последовательность и методы решения геологических задач

2.1. Составление проектно-сметной документации на детальные поиски полиметаллических руд на участке Жыланды.

2.2. Оценка участка Жыланды в масштабе 1:10000 с применением литогеохимической съемки, поисковых маршрутов, горных и буровых работ в комплексе с геофизическими методами.

2.3. Подрядные и сопутствующие работы

2.4. Камеральная обработка, систематизация и корректировка всех геологических материалов, графических и текстовых приложений.

2.5. Составление отчета с оценкой перспектив участка Жыланды на наличие объектов полиметаллической минерализации.

3. Ожидаемые результаты

3.1. Рассмотрение отчета о геологическом изучении недр и согласование в Комитете геологии Республики Казахстан вопроса о дальнейшем проведении работ на исследуемой площади.

4. Геологическая документация и сроки ее предоставления

4.1. Проектно-сметную документацию на детальные поиски полиметаллических руд на участке Жыланды подготовить в течении 3 месяцев со дня выдачи Задания.

4.2. Проектно-сметную документацию по оценке перспективности участка Жыланды предоставить Заказчику на бумажных носителях и электронном варианте.

5. Сроки выполнения работ: Начало – I кв. 2022г; окончание – IV кв. 2027г.

4. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

4.1. Геологические задачи и методы их решения

Основными задачами проектируемых работ на участке разведки являются:

- выявление на площади рудопроявлений, с последующим их изучением на глубину и на флангах с оценкой запасов по категориям C_1 и C_2 в комплексе с наземными геофизическими исследованиями, обеспечивающими уточнение структурного положения, размеров и морфологии рудных тел, качества и свойства полезного ископаемого.

- проведение поисково-оценочных работ на известных точках минерализации и геохимических аномалиях участка разведки с целью оценки и выявления объектов для промышленного освоения. По перспективным осуществить подсчет запасов промышленных категорий C_1 и C_2 ;

- с целью уточнения геологического строения рудного поля на площадь участка разведки проектируется составление геологической карты м-ба 1:5000-1:2000.

Основными методами оценки и разведки рудных тел и зон участка разведки является бурение колонковых скважин, геофизические электроразведочные работы, горные работы опробование и оценочное сопоставление исследований с ранее выполненными работами.

Оценка качества золотосодержащих руд и попутных компонентов будет решаться путем опробования с целью определения содержания золота, серебра, меди, изучения технологических, минеральных, петрографических и др. свойств и особенностей, позволяющих комплексно исследовать изучаемый материал. Полевые работы будут выполняться в соответствии с программой работ.

Поставленные задачи будут решаться с применением рационального комплекса геофизических методов исследований с проходкой разведочных скважин и горных выработок с опробованием и технологическими исследованиями. Работы будут выполняться в соответствии с Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Медные руды, Методическими указаниями по применению рационального комплекса геолого-геохимических и геофизических методов при поисках и оценке месторождения молибдена (М., 1987г.), Инструкциям по применению классификации запасов к месторождениям полиметаллам, редким металлам (Кокшетау, 2006) и прочим нормативным инструкциям и методическими указаниями.

Продолжительность периода полевых работ составляет 6 месяцев в год, всего на период разведки 36 полевых месяцев.

Перечень видов и объемов работ

Таблица 2

Виды работ	Ед. измер.	Всего за период разведки	Разбивка по годам					
			1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год
		Физ. объем	Физ. объем	Физ. объем	Физ. объем	Физ. объем	Физ. объем	Физ. объем
1. Подготовительные работы								
- составление ПСД	проект	1		1				
- составление ОВОС	проект	1		1				
2. Полевые работы:								
Поисковые маршруты:								
- поисковые маршруты по сети 400х400	пог.км	11,0		11,0				
- отбор штуфных проб	проба	28		28				
Геохимические поиски по вторичным ореолам:								
- ЛХ опробование, 200×200м (контроль 5%)	проба	114			114			
- ЛХ опробование, 100×100м (контроль 5%)	проба	106			106			
- полевая пробоподготовка (ситование -1мм)	проба	220			220			
- камеральная обработка, написание отчета	отчет	1			1			
- построение геол. карты (25 000)	карта	1			1			
Топографические работы:								
- топографическая съемка (м-б 1:2000)	кв.км	2					2	
- топографическое обеспечение наземных геофизических работ	кв.км	4,3		4,3				
- выноска и инструментальная привязка фактического положения горных выработок и скважин	точка	20				20		
Буровые работы:								
- колонковое бурение	скв/пог.м	30/3000			1500	1500		
- геологическая документация керна скважин, фотодокументация	пог.м	3000			1500	1500		
- алмазная распиловка керна скважин на ½ части вдоль оси	пог.м	3000			1500	1500		
Бурение гидрогеологических скважин	скв/пог.м	1/140					140	
Геофизические исследования скважин:								
- КС, ПС	пог.м	3000			1500	1500		
- ГК	пог.м	3000			1500	1500		
- инклинометрия	пог.м	3000			1500	1500		
Наземные геофиз. работы:								
- электроразведка. ВП-СГ. Полевые работы	км²	4,3		4,3				
- электроразведка. ВЭЗ. Профильная электротомография ВП	км	8,6		8,6				
- Камеральная обработка, написание отчета	отчет	1		1				
Отбор проб:								
- отбор керновых проб + 10% контроля	проба	3300			1650	1650		
Сопутствующие работы:								
Камеральные работы								
- камеральная обработка полевых материалов	бр/мес	12		2	2	2	3	3
- подготовка ТЭО с подсчетом запасов	отчет	1						1
Пробоподготовка	проба	3548			1898	1650		
3. Лабораторные работы:								
- многоэлементный хим. анализ с ICP-AES окончанием на 24 эл. (в т.ч. стандарты, дубл. дробл. и истир. -10%)	анализ	3848			2048	1800		
- атомно-абсорбционный анализ на золото	анализ	1924			1024	900		
- внешний контроль - ICP (5%)	анализ	289			154	135		
- внешний контроль -Au (5%)	анализ	96			51	45		

4.2. Полевые работы

4.2.1. Поисковые маршруты

Одной из основных задач геологоразведочных работ по изучению золотоносности участка разведки является уточнение геологического строения участка, оценка геохимических аномалий, ревизия всех известных и вновь выявленных рудопроявлений и составление геологической карты масштаба 1:5000 на площади 4,58 кв.км. Кроме этого будут составлены геологические карты выявленных рудопроявлений м-ба 1:2000-1:1000.

Для выполнения перечисленных геологических задач проектом предусмотрены геолого-поисковые маршруты в объеме 11 пог.км.

Таблица 3

Затраты времени и труда на детальные поиски

Виды работ и затрат, участок работ	Ед. изм	Объем работ, кв.км	Затраты на отр/мес			
			времени-отр/мес		труда-чел/дн	
			норма	всего	норма	всего
1	2	3	4	5	6	7
Детальные поиски						
- м-б 1:2000	км ²	4,6	0,82	3,78	76,2	288
Итого:				3,78		288

Затраты труда на детальные поиски – 288 чел/дн, в том числе:

ИТР – 201 чел/дн; рабочие – 87 чел/дн

4.2.2. Геохимические поиски по вторичным ореолам

Литогеохимические поиски будут осуществляться подрядной организацией.

При детальной геологической съемке обязательно применение геохимических исследований на участках с благоприятными геологическими условиями и на площадях перспективных геофизических аномалий.

Геохимическая съемка является одним из методов геологических исследований в основе которой лежит принцип оценки рудоносности площадей по наличию ореолов рассеяния полезного ископаемого или повышенных значений его элементов-спутников. В процессе геохимической съемки устанавливается общая граница перспективного рудного поля, а в его пределах выделяются контуры рудопроявлений или объектов с высокими содержаниями искомого полезного ископаемого.

Съемка сопровождается геологическим картированием участка работ, изучением степени эродированности его рельефа, ландшафтного районирования местности и причинной связи геохимических ореолов с рудоносными структурами. Геологическое сопровождение отвечает характеру работ и проводится по профилям.

Размещение маршрутов и пунктов геологических наблюдений определяется из необходимости обеспечения полной достоверности отображения геологических границ с учетом данных литогеохимической съемки. Попутно решаются вопросы по изучению:

- условия формирования, строения и изменчивости геохимических ореолов и геофизических аномалий;
- положение их в пространстве и приуроченность к определенным тектоническим элементам или литологическим разностям пород;

- петрографического и минералогического состава пород и руд, которые слагают аномальные зоны и характеризуют исследуемую толщу;
- оценка параметров возможных перспективных ореолов и аномалии; выбор места заложения буровых скважин, горных выработок и прочих работ.

Площадная геохимическая съемка по вторичным ореолам рассеяния элементов-индикаторов предусмотрена по правильной геометрической сети с параметрами ячеек 200х200 и 100х100. Отбор литогеохимических проб проводится по профилям, ориентированным в крест простирания рудоконтролирующих структур – тектонических нарушений.

Отбор геохимических проб производится из копуш глубиной 0.4м, для полного исключения влияния побочных факторов. Исходный материал просеивается через сито и сыпается в капсулу, на которой указывается участок работ, номер профиля и номер пикета, где отбиралась проба. Вес пробы 100-200 грамм, размер частиц пробы 1 мм. При плотности сети 200х200 количество проб составит 114 шт., по сети 100х100 количество проб составит – 106 штук, в т.ч. контроль отбора геохимических проб – 5%. Всего будет отобрано 326 проб.

Геохимическая съемка проводится с одновременной разбивкой сети опробования и геологическим описанием пунктов наблюдения в нормализованных условиях.

4.2.3. Топогеодезические работы

Район работ обеспечен сетью триангуляции. Недалеко от участка расположен пункт триангуляции, который будет служить основой при производстве разбивочно-привязочных работ. Работы предусматривается производить теодолитными ходами.

Перенесение проектных точек в натуру будет производиться теодолитными ходами от пункта триангуляции. По проектным координатам, взятым из планов и карт, решаются обратные геодезические задачи, чем определяются направления и расстояния от пунктов триангуляции до проектных точек.

Привязка пробуренных скважин будет производиться теодолитными ходами, при возможности, обратной геодезической засечкой. Предусматривается топографическая съемка и техническое нивелирование перспективных участков в масштабах 1:1000 и 1:2000.

По результатам работ будет составлен топографический план и каталог координат скважин.

Всего будет произведено 30 привязок геологических выработок. Общий объем профилей поисковых работ составит 4,3 км² профилей. Предусматривается топографическая съёмка: площадь 2 км².

Привязка маршрутов, проб, отобранных при их проведении, осуществляются 12 или 16 канальными GPS навигаторами, которые обеспечивают точность в данной местности порядка 2-4 метров. При этом места отбора проб должны фиксироваться маркированными кольями.

Работы будут осуществляться согласно инструктивным требованиям, предъявляемых для данного вида работ.

4.2.4. Буровые работы

Поисково-разведочное бурение. Скважины проектируются для заверки результатов геохимических и геофизических работ, проверки на рудоносность

выявленных в процессе поисковых маршрутов минерализованных зон и структур, определения морфологии и размеров рудных зон. Скважины будут заложены по профилям, ориентированным в крест простираения рудных зон.

Для реализации геологического задания по оценке перспектив на золотое оруденение намечено пробурить 3000 пог.м., 30 скважин.

Скважины будут буриться вертикально и наклонно под углом 80°, выход керна по каждому рейсу не менее 95%, глубина бурения будет определяться глубиной вскрытия рудной зоны и в среднем составит от 50 м до 150 м. Начальный диаметр всех скважин 108-112 мм, далее, до проектной глубины, бурение осуществляется диаметром 96 мм (диаметр керна 63,5 мм). Скважины проходятся с полным отбором керна. Геологической документацией будет охвачено 3000 пог.м бурения.

Буровые работы будут сопровождаться необходимыми объемами гидрогеологических, инженерно-геологических, геофизических работ, опробованием керна скважин, лабораторных работ и технологических исследований.

Проходка скважин будет осуществляться с привлечением специализированной подрядной организацией.

Бурение планируется проводить станками Longyear-38, LF-90, CDH колонковым способом, с применением снарядов HQ со съёмным керноприемником канадских фирм «JKS Boyles» и «Boart Longyear».

Скорость бурения одним станком типа Longyear-38, LF-90, CDH зависит от категории буримости и горнотехнических условий и в среднем составляет 700 пог.м. в месяц, с учетом перевозок и прочих работ.

Вспомогательные операции предусматривают: крепление скважин обсадными трубами и их извлечение, подготовку – промывку скважин к ГИС, ликвидацию скважин заливкой глинистым раствором.

Обеспечение электроэнергией буровых установок осуществляется 2-мя передвижными дизельными электростанциями типа ДЭС-60 мощностью 60 кВт или 75 кВА. Расход топлива при 75% нагрузке 1 дизельной электростанции ДЭС 60 составляет 15 л/ч, емкость бака 200 л.

Доставка воды для буровых будет осуществляться на расстояние в среднем до 40-ка км 1-ой автомашиной типа УРАЛ или ЗИЛ, с емкостью 4,0 м³.

Для вспомогательных работ при бурении (развозка воды, перевозка установок и людей, подвоз ГСМ) будут задействованы два автомобиля ЗИЛ 131 или аналогичные и два легковых автомобиля типа УАЗ.

Транспортировка керна до кернохранилища будет осуществляться с помощью автомобиля КАМАЗ в среднем 1 раз в месяц, на расстояние до 750 км.

В соответствии с инструктивными требованиями, а также исходя из практического опыта разведки месторождений полезных ископаемых, все проектируемые буровые работы будут выполняться при соблюдении следующих условий:

1 - на вынесенных, на местности, точках, для каждой проектной скважины выставляется пикет высотой 1 м с ярко окрашенным верхом, на котором подписывается номер скважины, азимут заложения скважины и проектная глубина.

2 - с помощью специализированной техники осуществляется подготовка площадки для установки бурового оборудования - производство вскрышных работ, выравнивание и очистка участка от кустов, камней и т.д.

3 - после выполнения всех необходимых процедур по подготовке участка для

бурения, геолог заполняет *Акт заложения скважины*, который содержит информацию о номере скважины, проектных координатах, угле и азимуте заложения, и ее проектной глубине.

4 - в вертикальных и наклонных скважинах инклинометрию необходимо проводить через каждые 50 м., а в зонах залегания основного рудного тела - 25м.

5 - бурение по породам складчатого фундамента производить алмазными наконечниками с использованием бурового снаряда типа «Boart Longyear».

6 - Диаметр бурения по рудовмещающей толще – NQ (63.5 мм).

7 - скважины бурятся согласно ГТН.

8 - выход керна не менее 95%.

9 - по окончании бурения скважины в обязательном порядке производится контрольный замер глубины закрытия. Контрольный замер глубины закрытия должен проводиться в независимости от глубины скважины. Геолог заносит всю полученную информацию по контрольному замеру в *Акт контрольного замера скважины*.

10 - керна, полученный в результате бурения, буровой подрядчик должен самостоятельно размещать в ящики для хранения керна.

Весь керна скважин будет опробован независимо от степени минерализации. Предварительно он распиливается на две половинки, одна из которых пойдет в кернаую пробу. Средняя длина секции опробования 1 м, но не более 1,5 м.

Буровые работы будут сопровождаться геологической документацией керна скважин, отбором проб на различные виды исследований, геофизическими (каротажными) работами, химико - аналитическими, инженерно-геологическими и камеральными работами.

4.2.5. Гидрогеологические исследования

Для определения гидрогеологических условий месторождения необходимо пробурить 1 наблюдательную гидрогеологическую скважину глубиной до 140 м, общим объемом 140 пог.м. В скважине предусматривается выполнение опытных откачек с определением статического и динамического уровней, дебита скважин.

4.2.6. Геофизические работы

Наземные геофизические исследования проводятся с целью уточнения стратиграфии площади, тектоники, выявления зон сульфидной минерализации, пространственного положения и глубин залегания обнаруженных геофизических аномалий.

Геофизические работы будут осуществляться подрядной организацией и включают в себя проведение наземных площадных методов электроразведки (дипольно-осевое зондирование вызванной поляризации по сети 200*40 м).

Метод вызванной поляризации (ВП-СГ) решает сугубо частные задачи – прослеживание рудных зон обогащенных сульфидной минерализацией. Он является одним из основных способов изучения модели строения рудных залежей – от картирования с поверхности до прослеживания на глубину.

Аномалии, характеризующиеся высокой интенсивности пород, часто вызываются углеродистостью и пиритизацией, образуемыми при метасоматозе.

Аномалии рудного характера имеют значительно меньшую интенсивность и небольшие размеры в плане; располагаются они, обычно, в боку крупных аномальных зон.

На участке геофизические исследования будут проводиться по профилям, разбитым в процессе съемки по вторичным ореолам.

Работы будут проводиться в масштабе 1:10000 и отвечать требованиям соответствующих инструкций.

Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) — метод разведочной геофизики. Относится к электроразведке, входит в группу методов сопротивления (постоянного тока). Как правило, метод реализуется классической симметричной четырехэлектродной установкой Шлюмберже (AMNB), состоящей из 4 гальванически заземлённых металлических штырей - электродов, реже комбинированной трёхэлектродной установкой Шлюмберже (AMN + MNB). Электрическое поле создаётся в питающей линии, состоящей из 2 питающих электродов (А, В), подключенных к генератору постоянного или низкочастотного электрического тока. Два электрода приёмной линии (М, N) используются для измерения разности потенциалов вторичного электрического поля изучаемой геологической среды. В методе используется геометрический принцип зондирования — глубина проникновения поля постоянного тока зависит от расстояния (разноса) между питающим и приёмным электродом (AM или BN).

Вертикальное зондирование реализуется последовательным увеличением разноса питающей линии (AB) и измерением на каждом разноре кажущегося сопротивления — эффективного электроразведочного параметра, зависящего как от распределения удельного электрического сопротивления в разрезе, так и от типа и разносов установки. При этом разнос приёмной линии остаётся постоянным или увеличивается по необходимости, когда измеряемая разность потенциалов становится слишком мала.

Вертикальное электрическое зондирование также выполняется бесконтактным способом — при помощи источника переменного электрического тока и незаземлённой питающей линии.

Суммарная длина профилей равна 8.6 км.

Геофизические исследования в скважинах будут способствовать решению следующих задач:

1. Выделение по скважинам интервалов сульфидной минерализацией.
2. Литологическое расчленение некоторых разновидностей пород.
3. Определение пространственного положения ствола скважины.
4. Контроль за техническим состоянием скважин.
5. Массовые поиски радиоактивного сырья

Для решения этих задач целесообразно проведение следующего комплекса:

1. Электрокаротаж (КС, ПС).
2. Гамма-каротаж
3. Инклинометрия.

Каротаж сопротивлений (КС) предусматривается для выделения зон рудной минерализации, низкоомных зон, связанных с тектоническими нарушениями и интенсивной трещиноватостью. В комплексе с другими методами данные КС будут использованы при литологическом расчленении разреза. Кривые КС будут выполняться кровельным градиентом-зондом № 0.1 М 1.0А в масштабе записи от 100 до 625 ом. м/см. Оптимальный масштаб будет подбираться в процессе работ на скважине. Скорость подъема зонда при записи КС - 600 м/час. Методика работ

будет соответствовать инструктивным требованиям. Метод КС проектируется выполнить в разведочных скважинах. Объем работ составит 3000 п.м.

Согласно требованиям «Технической инструкции по проведению геофизических исследований в скважинах» при измерении КС необходимо проводить для контроля запись в масштабе 1:50 интервала 50м. Объем контроля записи составит 50 м x 30 скв. = 1500 м.

Каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации (ПСУ)

Данные ПС дадут возможность уточнить природу аномальных участков на кривых КС, выделить участки с повышенными содержаниями сульфидов.

Кривая ПС будет записываться одновременно с кривой КС с использованием панели ПКМК. При записи ПС отклонение регистратора должно быть менее 8 см. Масштаб записи ПС - $2.5 \div 12.5$ мВ/см. Объем ПС соответствует КС и будет равен 3000 п.м.

Гамма-каротаж применяется с целью массовых поисков радиоактивного сырья и радиационно-гигиенических условий разработки месторождения. Кроме того, его результаты будут использованы при литологическом расчленении разрезов. Методика проведения гамма каротажа должна отвечать требованиям инструкции по массовым поискам. ГК проектируется в разведочных скважинах. Общий объем исследований составит 3000 п.м.

4.2.7. Опробование

Керновое опробование. Предусматривается сплошное опробование с учетом литологической разновидности пород. Длина секций рядовых проб выбирается в зависимости от степени и состава рудной минерализации. Литологический состав опробуемых пород может учитываться только за пределами рудной зоны. Кроме того, учитывается выход керна и тогда секции проб разбиваются по рейсам уходки с резко различающимся выходом керна. Длина секций колеблется от 0.5 до 1.5 м, средняя длина пробы составляет 1.0 м.

Керновому опробованию должен быть подвергнут весь материал, поднятый из скважин.

При разметке рудных интервалов опробования (и во всех случаях, когда это необходимо) геолог-документатор красным маркером показывает линию распиловки каждого конкретного куска керна, которой будет руководствоваться распиловщик керна.

Линия распила должна проходить вдоль длинной оси керна с условием того что после распила будут получены две идентичные, тождественные половинки керна с одинаковыми количественными и качественными характеристиками.

Информация по пробам вносится в книжки опробования. Отрывные этикетки укладываются в ящик, на соответствующие опробованию интервалы. Далее при распиловке пробоотборщик вложит их в мешки и в соответствии с ними надпишет мешок.

При керновом опробовании разведочных скважин в пробу отбирается половинка керна, для чего керн распиливается пополам с использованием камнерезных станков в полевых условиях с соблюдением всех правил техники безопасности.

Для правильного отбора контрольного дубликата пробы требуется дополнительная распиловка одной половины керна на две части (1/4), одна из которых пойдет в рядовую пробу, другая – в дубликат. В случае отбора дубликата

геолог должен указать информацию, с какого интервала должен быть отобран дубликат в Реестре проб и уложить этикетку с номером для дубликата рядом с регулярным номером пробы этого интервала.

Далее пробоотборщик сформирует пробы в соответствии с Реестром опробования и вложенными этикетками в ящиках.

Если керн сильно трещиноват и представляет собой щебень, то отбор пробы следует производить, отобрав половину объема керна, визуальным разделением весь объем вдоль лотка ящика.

Половинка керна поступает на пробоподготовку с последующей отправкой на многоэлементный анализ методом ICP-AES окончанием (код МА/ЕС/Н многокислотное разложение), пакет из 24 элементов. Оставшаяся часть керна направляется на постоянное хранение.

Общий объем бурения – 3000 пог.м. Количество отбираемых керновых проб составит $3000 \cdot 1.0 = 3000$ проб. Опробуемый метраж составит при выходе керна 95% - $3000 \cdot 0.95 = 2850$ пог.м.

Точность кернового опробования будет контролироваться отбором проб из вторых половинок керна (5%) и составит: $3000 \cdot 0.05 = 150$ проб, количество контрольных (бланковых) проб составит 5% от рядовых проб $3000 \cdot 0.05 = 150$ проб.

Всего будет отобрано 3300 проб (основное керновое + контрольное опробование + бланки).

4.2.8 Геологическая документация

Документация разведочных выработок проводится в полевых условиях на месте их заложения. Все выработки документируются по типовым формам.

В основе геологической документации лежит выделение и характеристика всех литологических разностей пород, вскрываемых разведочными выработками. Очень важным признаком, который позволяет коррелировать литологические разновидности пород, является их цвет. Цвет пород зависит от их минералогического состава, наличия органических остатков, количества гидроокислов железа и марганца. Окраска пород может быть первичной и вторичной. При высыхании окраска меняется, поэтому ее необходимо документировать в условиях естественной влажности пород.

Стратификация вскрытых рыхлых отложений проводится по литологическому составу. Описание сопровождается зарисовками выработок с разделением толщи пород на слои и пачки, по характеру слоистости (горизонтальная, косая) и границам между различными слоями, степени их размыва или наличия перерыва в осадконакоплении. Выделенные по отдельным выработкам слои и пачки необходимо увязать между собой в разрезах по фациально-литологическим или текстурным разностям по простираанию рыхлой толщи.

Большое генетическое значение имеет определение минералогического состава рыхлых отложений. Визуальный осмотр минерального состава носит предварительный характер и, тем не менее, состав тяжелой фракции терригенных пород важен потому, что ее состав позволяет судить о вероятных коренных источниках оруденения и часто помогает коррелировать стратиграфическую последовательность рыхлых отложений.

Наряду с документацией рыхлых отложений большое внимание следует уделять коренным породам. При этом дается описание литолого-

петрографического состава пород, фиксируются элементы залегания и степень их нарушенности, наличие следов разрывной тектоники, прожилковой минерализации, вторичных изменений и прочих морфологических особенностей. Трещиноватость и отдельность пород следует изучать наиболее тщательно.

Основным первичным документам при бурении скважин являются сменный буровой журнал, который ведется непосредственно на месте работы машинистом буровой установки и корректируется геологом. В нем отмечается дата проходки скважины, диаметр, способ бурения, интервалы проходки и выход бурового шлама (пробы) отбуренной породы.

Ниже приводится ориентировочная технологическая схема документации, описания и опробования керна для разведочных проектов.



Рис. 3 Технологическая схема документации и обработки керна

Геотехническое документирование производится прямо на буровой («в поле»), сразу после подъема керна на поверхность для того, чтобы зафиксировать и провести классификацию трещин на искусственные и естественные как можно быстрее и описать его исходное состояние (на месте залегания). Работа геолога-документатора на буровой включает маркировку всех структур (трещин) и описание всех прочих структурных особенностей.

Общий выход керна определяется как процентное отношение общей длины извлеченного керна (как цельного, так и нет) к длине рейса бурения.

Детальное геологическое описание керна происходит после транспортировки керна специальное помещение или кернохранилище

Вся информация, полученная при описании керна должна вноситься в цифровом формате в электронную базу данных.

Детальная рекомендованная последовательность метаданных для каждого интервала предложена в Таблице 4.

Данные для проведения описания керна

№ п/п	Краткое описание метаданных для каждого интервала описания	
1	Литология	Название первичной породы (детализация до разновидностей), название вторичной породы, цвет, текстура, размер и форма зерен, целостность и прочность породы, залегание, структуры (направление залегания, структурный узор, зоны дислокации/смещения, разломы), характеристику останцов и прослоев.
2	Изменения	Степень первичных и вторичных изменений, минералогия, тип и внешний вид, выветривание.
3	Минерализация	Описание рудных минералов и их процентного содержания, описание прожилкования (тип, фазы, плотность, направление, минералогия, минерализация), магнитная восприимчивость.

Полнота описания горно-буровых выработок предусматривает контроль за выполнением полевых работ, качеством ведения первичной геологической документации и соответствие ее с исходной природной обстановкой, корректировка выявленных данных и выбор направления работ для оценки изучаемого объекта.

Документация разведочных выработок ведется геологом, заверяется геологом 1 категории и контролируется начальником (вед. геологом) партии. Рабочие материалы рассматриваются и корректируются ведущим геологом

Всего подлежит документации – 3000 п.м буровых выработок.

4.3. Лабораторные исследования

Пробоподготовка проб будет проводиться в дробильном цехе подрядной лаборатории. Расчет представительного веса проб при сокращениях будет производиться по формуле Ричарда-Чечетта:

$$Q = kd^2,$$

где: Q - масса пробы, кг;

d - размер наиболее крупных частиц в пробе;

k - коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе

Коэффициент неравномерности «k» принят равным 0,5.

Показатель степени принимается равным 2 - в соответствии с «Методическими указаниями по разведке и оценке месторождений золота».

Дробление рядовых керновых проб до 1мм будет производиться с помощью лабораторных щековой и валковой дробилок, истирание до 0,074 мм на центробежном истирателе. Конечный диаметр обработки проб с доводкой на истирателе – 0,074 мм.

Общий объем обработки составит 3300 проб.

Качество обработки проб будет контролироваться по всем операциям дробления и измельчения. Количество контрольных (бланковых) проб в процессе обработки составит 5% - 150 проб, которые будут анализироваться в лаборатории.

Аналитические работы

а) Многоэлементный анализ

Все пробы будут подвергнуты многоэлементному анализу методом ICP-AES окончанием (код МА/ЕС/Н многокислотное разложение), пакет из 24 элементов. Вес истертых проб, в партиях, направляемых в лабораторию, должен быть не менее 250 г.

В процессе лабораторных исследований предусмотрен внутренний (5%) и внешний контроль анализов (5%). Внутренний контроль производится в той же лаборатории, где проводятся рядовые определения.

Точность аналитических исследований будет контролироваться внедрением в партии проб (перед отправкой в лабораторию) контрольных проб:

- сертифицированных стандартных образцов золота и меди (5%) Geostats и/или Oreas, по одному виду стандартного образца на каждый класс содержаний,

- для выявления возможной систематической ошибки или серьезного искажения данных в работе лаборатории принято включать пробы материала, заведомо не содержащего полезного компонента - бланки («холостые» пробы),

- полевые дубликаты - отбираются из материала пробы до ее дробления. Для бороздовых проб — это отбор пробы «борозда по борозде», для рядовых керновых проб — распиловка керна, поступающего в пробу, вдоль оси на две равные части (четвертинка),

- дубликаты дробления (3%) - отбираются из материала пробы сразу после 1-го измельчения (до 2 мм) и деления в лаборатории пробоподготовки одновременно с отбором лабораторной аналитической пробы. Дубликаты дробления идут на повторный анализ как внутренний и как внешний контроль. Дают возможность оценить точность (случайную ошибку) 1-го измельчения и деления.

- дубликаты истирания (3%) финальной стадии подготовки пробы (0,074мм) анализируется в той же лаборатории, что и рядовая проба. Оценивается точность определения содержания элемента (случайная ошибка анализа). Внедряются в лаборатории пробоподготовки на этапе формирования партии проб в одну и ту же партию проб, что и рядовая проба, под разными номерами.

Таблица 5

Элементы, определяемые методом четырех-кислотного разложения с ICP-AES окончанием

АНАЛИТЫ И ДИАПАЗОНЫ (ppm)					
Ag	5-500 ppm	Cr*	0.001-10%	Ni	0.001-10%
Al*	0.05-30%	Cu	0.001-10%	Pb	0.005-10%
Ba*	0.01-5%	Fe	0.05-30%	Sr	0.003-10%
Be*	0.001-1%	K	0.05-20%	Ti*	0.05-20%
Bi	0.005-5%	Mg	0.05-30%	V	0.001-5%
Ca	0.05-30%	Mn	0.003-10%	W	0.005-5%
Cd	0.001-5%	Mo	0.001-10%	Zn	0.002-10%
Co	0.001-10%	Na*	0.05-20%	Zr*	0.005-5%

*Выщелачиваются частично

Метод ICP AES предназначен для определения преимущественно металлов и металлоидов. Выделяется своей экспрессивностью, удобством, точностью и простотой использования.

Четырехкислотное разложение количественно растворяет почти все минералы в большинстве геологических материалов, обеспечивает улучшенные уровни точности достоверности содержаний в сравнении с методом царско-водочного разложения. Минимальный вес навесок – 1 г.

При четырехкислотном разложении проб происходит вскрытие практически всех видов анализируемого материала, за исключением наиболее стойких к кислотному воздействию минералов. В связи с этим результаты исследований по большинству элементов можно считать полными.

Всего будет проанализировано 3848 проб.

б). Пробирный анализ на Au.

Для определения золота будет использован пробирный анализ с атомно-абсорбционным окончанием, следовой уровень: Au - 0.010-10, навеска пробы - 30г, код – AuЗ.

Всего будет проанализировано 1924 проб.

Общий объем аналитических работ составит 6157 анализа (включая контрольные пробы - бланки, стандарты, дубликаты), из них:

- анализы методом четырех-кислотного разложения с ICP-AES окончанием на 24 элемента - 3848 анализов;

- пробирный анализ на Au с атомно-абсорбционным окончанием – 1924 анализов.

Объем внешнего контроля: 96 определений пробирным методом и 289 на ICP, итого: 385 анализов.

4.4. Камеральные работы и написание отчета

Камеральные работы включают текущую, ежегодную и окончательную обработку геологических материалов.

Текущая камеральная обработка материалов производится в полевых условиях непосредственно на участке работ с целью оперативной обработки полученных данных. В процессе ее проведения производится анализ материалов маршрутных наблюдений, изучение керна скважин, составление рабочего варианта графических материалов, при необходимости вносится корректировка в направлении работ.

Ежегодная (промежуточная) камеральная обработка производится после полевых работ каждого сезона. В ходе ее составляется карта металлоносности участков работ (различных масштабов), составляются необходимые графические материалы, производится обоснование ресурсов категорий С₁, С₂, Р₁, уточняется направление работ последующих лет действия плана.

Окончательная камеральная обработка производится после полного завершения работ. В ходе нее оценка ресурсов по стандартам JORC. Отчет представляется в ГКЗ и другие организации в установленном порядке.

4.5. Прочие виды работ и затрат

Помимо приведенных выше описанных основных видов геологоразведочных работ также предусматриваются прочие виды работ и затрат: проектирование,

косвенные расходы.

Транспортировка грузов и персонала при геологоразведочных работах на расстояние 750 км до базы г. Алматы, принимается в размере 10% от стоимости полевых работ, согласно ИПБ № 5 (92) 02 гл. 2.10 стр. 81 пункт 243.

Для электроснабжения полевого лагеря планируется использовать трехфазный бензиновый генератор KIPOR KGE6500E3 мощностью до 5.5 кВт и выходным напряжением: 230/400В, или аналогичный с подобными характеристиками.

Среднее время работы электрогенератора в месяц - 90 часов.

Расход л/час: 1.157 бензина Аи95.

Расход топлива в месяц - $90 \cdot 1.157 = 104,13$ л. Всего 36 месяцев.

Хозяйственно-питьевая вода доставляется автомобильным транспортом в расчете 50 л в сутки на человека (Нормы расхода воды в жилых общественных и производственных зданиях). Вода для питья и бытовых нужд будет подаваться во флягах и термосах, из водопроводных колонок соседних сел. Всего в состав геологического отряда 14 человек, привлекаемых периодически для выполнения субподрядных работ – до 20 человек. Среднее количество постоянно работающих на участке - 25 человек. По химическому составу и органолептическим свойствам вода соответствует требованиям СанПиН 3.01.067-97 «Вода питьевая». Потребление хозяйственно-питьевой воды составит $25 \cdot 50 = 1250$ л или 1.25 куб. м в сутки. Всего $1.25 \cdot 30 \text{ сут.} \cdot 36 \text{ мес.} = 1350$ куб. м на весь период работы.

Проектом предусматривается снабжение полевых групп, работы по разбивке полевого лагеря, временное устройство навесов и стеллажей для работы с пробами и керном, технологически связанное с выполнением полевых геологоразведочных работ.

Таблица 6

Сводная таблица объёмов и финансирования разведочных работ на участке Жыланды

Виды работ	Ед. измер.	Ст-ть за ед, тыс.тг	Всего за период разведки		Разбивка по годам											
					1-й год		2-й год		3-й год		4-й год		5-й год		6-й год	
			Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг
Инвестиции, всего:	тыс. тг			298 563,05		95,4		15 755,3		130 754,7		124 407,6		10 872,0		16 678,0
Затраты на ГРР, всего:				261 600,98				15 651,8		111 414,2		107 335,0		10 700,0		16 500,0
1. Подготовительные работы				2000,0				2000,0								
- составление ПСД	проект	1000,0	1	1000,0			1	1000,0								
- составление ОВОС	проект	1000,0	1	1000,0			1	1000,0								
2. Полевые работы:																
Поисковые маршруты:	тыс. тг			416,4				416,4								
- поисковые маршруты по сети 400х400	пог.км	32,0	11,0	352,0			11,0	352,00								
- отбор штучных проб	проба	2,30	28	64,4			28	64,40								
Геохимические поиски по вторичным ореолам:	тыс. тг			3087,2						3087,2						
- ЛХ опробование, 200×200м (контроль 5%)	проба	3,42	114	389,9					114	389,9						
- ЛХ опробование, 100×100м (контроль 5%)	проба	1,15	106	121,9					106	121,9						
- полевая пробоподготовка (ситование -1 мм)	проба	6,57	220	1445,4					220	1445,4						
- камеральная обработка, написание отчета	отчет	500,0	1	500,0					1	500,0						
- построение геол. карты (25 000)	карта	630,0	1	630,0					1	630,0						
Топографические работы:				1340,0				540,0				300,0		500,0		
- топографическая съемка (м-б 1:2000)	кв.км	250,0	2	500,0									2	500,0		
- топографическое обеспечение наземных геофизических работ	кв.км	125,0	4,3	540,0			4,3	540,0								
- выноска и привязка фактического положения скважин	точка	10,0	30	300,0							30	300,0				
Буровые работы:	тыс. тг			157160,0						75150,0		75150,0		6860,0		
- колонковое бурение	скв/пог.м	46,0	30/3000	138000,0					1500	69000	1500	69000,0				

- геологическая документация керна скважин, фотодокументация	пог.м	2,6	3000	7800,0					1500	3900	1500	3900,0				
- алмазная распиловка керна скважин на ½ части вдоль оси	пог.м	1,5	3000	4500,0					1500	2250	1500	2250,0				
Бурение гидрогеологических скважин	скв/пог.м	49,0	1/140	6860,0									140	6860,0		
Геофизические исследования скважин:				6300,0						3150,0		3150,0				
- КС, ПС	пог.м	0,7	3000	2100,0					1500	1050,0	1500	1050,0				
- ГК	пог.м	0,7	3000	2100,0					1500	1050,0	1500	1050,0				
- инклинометрия	пог.м	0,7	3000	2100,0					1500	1050,0	1500	1050,0				
Наземные геофиз. работы:	тыс. тг			9165,0				9165,0								
- электроразведка. ВП-СГ. Полевые работы	км²	624,8	4,3	2699,1			4,3	2699,1								
- электроразведка. ВЭЗ. Профильная электротомография ВП	км	655,8	8,6	5665,9			8,6	5665,9								
- Камеральная обработка, написание отчета	отчет	800,0	1	800,0			1	800,0								
Отбор проб:	тыс. тг			6600,0						3300,0		3300,0				
- отбор керновых проб + 10% контроля	проба	2,0	3300	6600,0					1650	3300,0	1650	3300,0				
Итого, полевых работ:	тыс. тг			184068,6				10121,4		84687,2		81900,0		7360,0		
Сопутствующие работы:	тыс. тг			46017,2				2530,4		21171,8		20475,0		1840,0		
- снабжение полевых групп (8% от полевых работ)	тыс. тг			14725,5				809,7		6775,0		6552,0		588,8		
- транспортировка (10% от п.р.)	тыс. тг			18406,9				1012,1		8468,7		8190,0		736,0		
- работы по разбивке полевого лагеря (7% от п.р.)	тыс. тг			12884,8				708,5		5928,1		5733,0		515,2		
Камеральные работы	тыс. тг			21000,0				1000,0		1000,0		1000,0		1500,0		16500,0
- камеральная обработка полевых материалов	бр/мес	500,0	12	6000,0			2	1000,0	2	1000,0	2	1000,0	3	1500,0	3	1500,0
- подготовка ТЭО с подсчетом запасов	отчет	15000,0	1	15000,0											1	15000,0
Пробоподготовка	проба	2,4	3548	8515,2					1898	4555,2	1650	3960,0				
Всего, ГРР:				261601,0				15651,8		111414,2		107335,0		10700,0		16500,0
3. Лабораторные работы:	тыс. тг			36142,3						19235,8		16906,5				

- многоэлементный хим. анализ с ICP-AES окончанием на 24 эл. (в т.ч. стандарты, дубл. дробл. и истир. +10%)	анализ	6,1	3848	23472,8					2048	12492,8	1800	10980,0				
- атомно-абсорбционный анализ на золото	анализ	5,7	1924	10966,8					1024	5836,8	900	5130,0				
- внешний контроль - ICP (5%)	анализ	5,9	289	1702,7					154	906,2	135	796,5				
- внешний контроль -Au (5%)	анализ	5,9	96	567,6					51	302,1	45	265,5				
4. Обязательные платежи:	тыс. тг			819,7		95,4		103,5		104,7		166,1		172,0		178,0
Плата за пользование земельными участками (арендный платеж)	тыс. тг			819,7		95,4		103,5		104,7		166,1		172,0		178,0

5. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Геологоразведочные работы планируется проводить в соответствии с требованиями «Земельного кодекса Республики Казахстан», Кодекса РК «О недрах и недропользовании» и «Единых правил охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых в РК (ЕПОН)», направленных на предотвращение загрязнения недр при проведении операций по недропользованию и снижению вредного влияния на окружающую среду.

Бурение скважин будет выполняться передвижной буровой установкой 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, места заложения скважин выбирать с минимальным ущербом для сельхозугодий.
- Обеспечить буровую установку 2-х осными прицепами для хранения и перевозки сменного оборудования и материалов.
- Технические воды от промывки скважин откачиваются и используются повторно для промывки новой скважины. По окончании всех буровых работ остатки промывочной жидкости вместе с остатками биотуалетов будут вывозиться на ближайшие очистные сооружения спец. автотранспортом на основании заключенного договора. По окончании буровых работ производится рекультивация зумпфов.
- Бытовые и производственные отходы складировать в контейнеры и передавать соответствующим организациям по договору для захоронения на специальном полигоне.
- Стоянку автотранспорта располагать таким образом, чтобы исключить попадание нефтепродуктов в поверхностные и (или) подземные воды.
- Земельные участки, нарушенные при геологоразведочных работах, своевременно приводить в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве в соответствии с законодательством РК.
- Не превышать площади под буровые сверх норм, предусмотренных ГОСТ-41-98.02-74 для установок типа УКБ-5 вращательного механического бурения.
- После закрытия скважин проводить ликвидационный тампонаж, зачистку местности от ГСМ, хозяйственно-бытовых и технических отходов.
- Предотвращать истощение и загрязнение поверхностных и подземных вод.

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1. Общие положения

Все рабочие должны быть обучены и должны сдать экзамены по технике безопасности применительно к профилю их работ. Рабочие, занятые на работах с повышенной опасностью (машинисты буровых установок, их помощники) будут допущены к работе при наличии документов об окончании специальных курсов.

Для каждого вида работ должна быть составлена инструкция по правилам технической эксплуатации и безопасным методам труда.

Работники полевых подразделений перед поступлением на работу и в последующем периодически должны проходить медицинский осмотр. При необходимости всем работникам, занятым на полевых работах, делают профилактические прививки против инфекционных заболеваний.

На всех применяемых грузоподъемных машинах и механизмах должны быть надписи об их предельной грузоподъемности, не превышающей паспортную. Узлы, детали и приспособления повышенной опасности должны быть окрашены в соответствующие цвета в соответствии с ГОСТом.

Работники должны знать правила оказания первой медицинской помощи, а отряды, участки и бригады должны быть обеспечены средствами для оказания первой медицинской помощи.

Инженерно-технические работники должны иметь право ответственного ведения работ и сдать экзамен по правилам ТБ соответствующей комиссии. Рабочие также проходят ежегодно проверку знаний охраны труда и техники безопасности в комиссии предприятия.

Все отряды в малонаселенных районах и удаленных от ближайшего населенного пункта более чем на 5 км, должны быть снабжены радиостанциями.

Все рабочие и инженерно-технические работники должны быть обеспечены спецодеждой, спец обувью, предохранительными приспособлениями, спецмылом.

Техника безопасности при ведении буровых работ

Перед началом буровых работ необходимо провести:

Обследование мест заложения скважин, подлежащих бурению, с целью определения наличия или отсутствия электролиний, проходящих над ними или вблизи них.

При наличии электролиний, проходящих на участках работ, составить схему их расположения с цифровым указанием на них размера границ, охранной зоны установок и др., с указанием наземных и подземных коммуникаций, опасных зон и безопасных переездов и выдать исполнителю работ под расписку.

Обеспечить оснащенность буровых агрегатов механизмами и приспособлениями, повышающими безопасность работ согласно «Нормативам».

Участок полевых работ осуществляет связь с базой предприятия или по радиации, или по телефонной связи.

Все необходимое оборудование, снаряжение, средства индивидуальной и коллективной защиты выписываются со склада предприятия, проверяются и передаются в постоянную эксплуатацию в полевое подразделение.

Ответственным за ведение буровых работ на участке назначается

буровой мастер. На время его отсутствия он назначает старшим по участку работ (буровой установке) лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию оборудования и соблюдение правил безопасности при производстве работ.

При перемещении буровых установок их сопровождает непосредственный руководитель работ - буровой мастер. При этом заранее осматривает путь (трассу) движения.

Техника безопасности на транспорте

При эксплуатации автомобилей и тракторов должны выполняться «Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта» и «Правила дорожного движения».

Перевозка людей производится только на автомашинах, специально предназначенных для этих целей. Оборудование автомашины производится согласно существующим требованиям.

Все автотранспортные средства обеспечить упорами под колеса для предупреждения скатывания в количестве не менее 2-х штук.

Организовать проверки знаний у работников автотранспорта в пределах Инструкции.

Запретить выезд транспортных средств в дальние рейсы, во второй половине дня и поездку в ночное время, кроме аварийных случаев.

Выезд в дальние рейсы одиночного транспорта запрещается.

Перевозку людей автотранспортом проводить в соответствии пунктами 10.01.04-10.01.17 «Правил безопасности при геологоразведочных работах от 27.03.1990г.

Промышленная санитария

Производственные площадки, территории производственных объектов должны содержаться в чистоте.

Отходы производства и мусор должны регулярно удаляться за пределы площадки и уничтожаться.

Противопожарная безопасность

При проведении работ по настоящему проекту руководствоваться «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных предприятий и организаций».

6.2. Мероприятия по организации безопасного ведения работ

Основные производственные процессы на месторождении

Планируются следующие виды работ с использованием соответствующей техники и оборудования:

1. Проходка разведочных канав.
2. Бурение разведочных скважин.
3. Рекультивация нарушенных земель.
4. Контроль за рациональным использованием и охраной недр.
5. Контроль за выполнением природоохранных мероприятий.
6. Выполнение требований ТБ, охраны труда и промсанитарии.

Мероприятия по организации безопасного ведения работ

Общие правила

1. Предприятие должно иметь установленную геологическую документацию для производства геологоразведочных работ.
2. Все рабочие и служащие, поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию в соответствии с Постановлением Правительства РК №856 от 08.09.2006г. «Об утверждении Правил обеспечения своевременного прохождения профилактических, предварительных и обязательных медицинских осмотров лицами, подлежащими данным осмотрам».
3. Рабочие, поступающие на предприятие (в том числе на сезонную работу) должны пройти с отрывом от производства предварительное обучение по технике безопасности в течение трех дней и сдать экзамены комиссии. При внедрении новых технологических процессов и методов труда, новых инструкций по технике безопасности все рабочие должны пройти инструктаж в объеме, устанавливаемом руководством предприятия.
4. К работе на буровых станках и управлению транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверения на право работы и управления соответствующим оборудованием или машиной.
5. К техническому руководству буровых и горных работ допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднетехническое образование, или право ответственного ведения буровых работ.
6. В помещениях нарядных, на рабочих местах и путях передвижения людей должны вывешиваться плакаты и предупредительные надписи по технике безопасности, а на буровых - инструкции по технике безопасности.
7. Запрещается отдых непосредственно в разведочных канавах, а также вблизи действующих механизмов, на транспортных путях, оборудовании.
8. Разведочные канавы в местах, представляющих опасность падения в них людей, должны быть ограждены предупредительными знаками, освещенными в темное время суток.
9. Все несчастные случаи на производстве подлежат расследованию, регистрации и учету в соответствии с «Инструкцией о расследовании и учету несчастных случаев...».

Механизация буровых работ

1. Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.
2. Транспортирование буровой установки тракторами и автомашинами разрешается только с применением жесткой сцепки и при осуществлении специально разработанных мероприятий, обеспечивающих безопасность.
3. Категорически запрещается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.
4. На буровой должны находиться паспорта скважин, утвержденные главным инженером предприятия. В паспортах должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, угол наклона и азимут бурения скважины, проектная глубина скважины.
5. Запрещается присутствие посторонних лиц в кабине и рабочей площадке буровой установки.
6. Смазочные и обтирочные материалы на буровых и транспортных машинах

должны храниться в закрытых металлических ящиках.

7. При работе буровой на грунтах, не выдерживающих давление колес (гусениц), должны быть предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие устойчивое положение буровой установки.

8. Краткосрочный ремонт бурового станка разрешается производить на рабочей площадке.

Автомобильный транспорт

Ввиду производства разведочных работ на участке проектом не предусматривается строительство автодорог с щебеночным покрытием. Для проезда к участкам работ будут использованы существующие грунтовые дороги.

Энергоснабжение

Для защиты людей от поражения электрическим током учтены требования ПУЭ (гл. 1.7.), «ЕПБ при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» (п. 406-410). На рабочих объектах принята система с глухо-заземленной нейтралью.

Освещение рабочих мест предусмотрено в соответствии с требованиями «ЕПБ при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» (п. 449-452). ПУЭ (гл. 6.1, 6.3), ВСН 12.25.003-80 (пп. 9.60-9.66).

План ликвидации аварий при буровых работах

Каждый работник на поверхности, заметивший опасность, угрожающую жизни людей или узнающий об аварии обязан:

- Немедленно через посыльного или самостоятельно сообщить лицу надзора по радиотелефону, установленному на буровой о характере аварии и одновременно предупредить об опасности находящихся по близости людей.
- Самостоятельно или совместно с другими работниками немедленно принять меры по ликвидации аварии.

Ответственным руководителем по ликвидации аварии является – начальник полевой партии.

До момента его прибытия ответственным руководителем по ликвидации аварии является – буровой мастер.

Местом нахождения ответственного руководителя является командный пункт полевой партии.

Инженерно-технические работники в любое время, после получения сообщения об аварии, немедленно обязаны явиться в командный пункт и доложить ответственному руководителю о своем прибытии.

При ведении работ по ликвидации аварии обязательными к выполнению являются только распоряжения ответственного руководителя работ по ликвидации аварии.

Основным мероприятием по ликвидации аварии при проведении буровых работ являются меры по извлечению аварийного снаряда из скважины. При его извлечении необходимо соблюдать Правила техники безопасности при проведении буровых работ.

6.3. Радиационная безопасность

1. Администрация предприятия должна обеспечить контроль за радиационной безопасностью персонала, населения и окружающей среды в соответствии с требованиями Закона РК «О радиационной безопасности населения» №219 от 23.04.1998г, НРБ-99, СНиП №5.01.030.03 от 31.01.2003г. «Санитарно-гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности» и иными нормативными правовыми актами в области обеспечения радиоактивной безопасности. Ответственность за соблюдением санитарных норм и правил возлагается на первых руководителей организации.

2. Для установления степени радиоактивной загрязненности необходимо проводить обследования радиационной обстановки в сроки, согласованные с местными органами Госгортехнадзора, но не реже одного раза в три года.

3. Провести обследование природных источников излучения в производственных условиях. Радиационному контролю подлежат все источники излучения, выбросов в атмосферу (рабочие площадки, отвалы, социально-бытовые помещения и источники водоснабжения).

Эффективная доза облучения природными источниками всех работников, включая персонал, не должна превышать 5 мкр/год в производственных условиях. При дозе облучения более 2 мкр/год должен осуществляться постоянный контроль доз облучения и проводиться мероприятия по их снижению,

4. Радиационный контроль должен устанавливать:

- уровень радиационно-опасных факторов в рабочей и смежных зонах ведения работ;
- соответствие радиационной обстановки допустимым нормам;
- выявление и оценку основных источников повышенной радиационной опасности;
- степень воздействия радиационно-опасных факторов на рабочих.

5. Получить санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию, содержащую радиоактивные вещества.

6. Разработать инструкцию по радиационной безопасности на основании санитарно-эпидемиологического заключения,

7. Использовать в предусмотренных случаях средства индивидуальной защиты.

8. Проведение инструктажа и проверка знаний персонала в области радиационной безопасности.

9. Использовать в предусмотренных случаях средства индивидуальной защиты.

7. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

По результатам проведенных разведочных работ на участке разведки будут получены следующие основные результаты:

1. По окончании поисково-оценочных работ на участке разведки ожидается выявление 1-2 коммерческих объектов с разведанными запасами меди и золота по категориям C_1 и C_2 .

2. Составлена геологическая карта участка разведки и карта выявленных участков оруденения.

3. Уточнена структура участка разведки, морфология рудных тел, изучен вещественный состав рудных тел.

4. Произведена оценка ресурсов по стандартам JORC.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ источника	Источники
<i>Опубликованные</i>	
1	Борисович В.Т., Полежаев П.В., Тевзадзе Р.Н. Организация и планирование геологоразведочных работ. Управление геологоразведочным предприятием М, Недра 1987 331с.
2	Алексеев В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Москва. «Высшая школа», 1989.
3	Соловьев А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Москва «Недра», 1985 г.
4	«Геология СССР». Том XX. Центральный Казахстан. Геологическое описание. Книга 1. М., «Недра», 1972. Коллектив авторов.
5	Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Медные руды. Москва, 2007
<i>Фондовые</i>	
6	Беспалов В.Ф., Складенко Л.М., Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Карагандинская, Лист М-43XXVIII, Объяснительная записка.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Лицензия

на разведку твердых полезных ископаемых

№1600-EL от «9» февраля 2022 года

1. Выдана Товариществу с ограниченной ответственностью «BRT GOLD», расположенному по адресу Республика Казахстан, город Алматы, Алмалинский район, Проспект Нұрсұлтан Назарбаев, дом 117/62 (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: **2 (два) блока:**

М-43-140-(10д-5б-6)

М-43-140-(10д-5а-10)

3) иные условия недропользования: нет.

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса в размере **306 300 (триста шесть тысяч триста) тенге до «22» февраля 2022 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 **1 800 МРП;**

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **2 300 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

Место печати

Вице-министр
индустрии и
инфраструктурного развития
Республики Казахстан
Р. Баймишев

Место выдачи: город Нур-Султан, Республика Казахстан.