

**Министерство индустрии и инфраструктурного развития
Республики Казахстан
Комитет геологии
Республиканское государственное учреждение
Центрально-Казахстанский межрегиональный департамент геологии
«Центрказнедра»**

ТОО «Cuprum Mining Group»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ТОО «Cuprum Mining Group»



**Танакулов А.А.
2023 г.**

**ПЛАН РАЗВЕДКИ
на площади блоков М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24)
в Осакаровском районе Карагандинской области**

**Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых
№2063-EL от 04июля 2023 года**

г.Алматы, 2023г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

№/№ п/п	Должность	Роспись	Ф.И.О. исполнителя
1.	Директор		А.А. Танакулов
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
	Список графических приложений	4
	ВВЕДЕНИЕ	5
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ РАБОТ	7
2.	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА РАБОТ	8
	2.1. Геолого-геофизическая изученность района работ	8
	2.2. Геологическая характеристика района работ	20
	2.2.1. Стратиграфия	20
	2.2.2. Магматизм	27
	2.2.3. Тектоника	31
	2.2.4. Гидрогеология района работ	37
	2.3. Закономерности размещения в районе месторождений и проявлений полезных ископаемых	39
3.	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	43
4.	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	45
	4.1. Геологические задачи и методы их решения	45
	4.2. Полевые геологоразведочные работы	48
	4.2.1. Геологическое картирование	48
	4.2.2. Геохимические поиски по вторичным ореолам	48
	4.2.3. Топогеодезические работы	49
	4.2.4. Горные работы	50
	4.2.5. Буровые работы	50
	4.2.6. Гидрогеологические исследования	52
	4.2.7. Геофизические работы	52
	4.2.8. Опробование	54
	4.2.9. Геологическая документация	56
	4.3. Лабораторные исследования	58
	4.4. Камеральные работы и написание отчета	60
	4.5. Прочие виды работ и затрат	61
5.	ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	65
6.	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	66
	6.1. Общие положения	66
	6.2. Мероприятия по организации безопасного ведения работ	67
	6.3. Радиационная безопасность	70
7.	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	71
	Список использованных источников	72
	Текстовые приложения	
	Приложение 1. Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №2064-EL от 04 июля 2023 года	74

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№ рисунка	Наименование	Стр.
Рис. 1	Обзорная карта лицензионных блоков М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24)	6
Рис. 2	Картограмма геологической изученности	10
Рис. 3	Картограмма геофизической изученности	16
Рис. 4	Группа проявлений, участок Сарыбудур-северный	42
Рис. 5	Технологическая схема документации и обработки керна	57

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№ таблицы	Наименование	Стр.
Таблица 1	Координаты угловых точек участка М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24)	5
Таблица 2	Перечень видов и объемов работ	46
Таблица 3	Затраты времени и труда на детальные поиски	48
Таблица 4	Данные для проведения описания керна	58
Таблица 5	Элементы, определяемые методом четырех-кислотного разложения с ICP-AES окончанием	59
Таблица 6	Сводная таблица объемов и финансирования разведочных работ на участке Коктас-4	62

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ прилож.	Наименование	Стр.
1	Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №2063-EL от 04 июля 2023 года	74

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Название графического приложения	Масштаб	№ прилож.	Гриф секретности
1	Геологическая карта М-43-28-Г, участок Коктас-3	1:50 000	1	н/с

ВВЕДЕНИЕ

Участок работ административно расположен на территории Осакаровского района Карагандинской области и находится в 4-х км к северо-западу от пос. Родниковский, в 54-х км к северо-востоку от п. Молодежный и в 155 км на северо-восток от г. Караганды.

Площадь лицензионной территории составляет 15,12 км² (рис.1) и находится в пределах блоков М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24)(табл.1).

Таблица 1.

Координаты угловых точек участка
М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24):

№№ угловых точек	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	51° 09' 00"	73° 58' 00"
2	51° 09' 00"	74° 00' 00"
3	51° 06' 00"	74° 00' 00"
4	51° 06' 00"	73° 59' 00"
5	51° 05' 00"	73° 59' 00"
6	51° 05' 00"	73° 58' 00"
Площадь	15,12 км²	

Основанием для проведения геологоразведочных работ является Лицензия №2063-EL от 04 июля 2023 года на разведку твердых полезных ископаемых на площади блоков М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24) в Осакаровском районе Карагандинской области.

По степени изученности площадь блоков М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24) соответствует поисковой стадии. На государственном балансе по площади блоков М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24) запасы не числятся.

Рис. 1. Обзорная карта лицензионных блоков М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24)

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ РАБОТ

Описываемый участок работ (Коктас-4) расположен в Осакаровском районе Карагандинской области. Ближайшими крупными населенными пунктами являются пос.Молодежный, пос.Тельманское и г.Экибастуз. Исследуемый район соединен с ними асфальтовой трассой Павлодар-Караганда, а также грунтовыми дорогами, проходимыми почти круглый год, исключая время весенних паводков и снежных заносов зимой.

Район географически входит в зону Казахского мелкосопочника — Сары-Арку, в котором выделяются горы Нияз, Акдын, Шокай, Ерементау.

Климат района резко континентальный, характеризуется жарким сухим летом и суровой малоснежной зимой. Средняя температура лета 19,5 °С, максимальная до 40°С, средняя температура зимы 12,7°С, минимальная до -40°С.

Почвенный покров типичен для полупустынных зон, преобладают серовато-бурые и светло-каштановые почвы с участками солончаков. На возвышенных участках рельефа почвы практически отсутствуют.

Для большей части территории характерна засухоустойчивая степная и полупустынная растительность, ковыль, типчак, овсец, полынь, караган.

На территории района берет начало река Ишим, ихтио-фауна которого – щука, язь, налим, окунь, пескарь, карась, ерш и плотва. На территории района расположен Белодымовский (Акдынский) зоологический заказник, который находится в 40 км. от пос.Молодежный. В нем отмечено 80 видов птиц и 33 вида млекопитающих. Из зверей обитают волк, лисица, корсак, заяц, сурок, барсук, суслик, хомяк, из птиц - утка, гусь, куропатка и другие виды.

В недрах разведаны запасы каменного угля, мрамора, известняка, строительных материалов. На территории района работают крупнейшие предприятия, такие как Карагандинский филиал РГП «Канал имени К.Сатпаева» и угольный разрез «Молодежный» угольного департамента «Борлы».

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА РАБОТ

2.1. Геолого-геофизическая изученность района

Геологическая изученность

Систематическое изучение геологического строения и полезных ископаемых рассматриваемого района началось в советское время. В 1925-1931 гг. в геологических исследованиях осуществлен переход от метода отдельных маршрутных пересечений к площадной геологической съемке масштаба в 1 см 10 верст. В эти годы на северо-востоке Казахстана работали геологи ЦНИГРИ и, главным образом, Геолкома (Н.Г.Кассин, Г.Ц.Медоев, Г.И. Водорезов и др.). При геологическом картировании и поисках месторождений полезных ископаемых на отдельных участках применялось глубокое бурение. Подводя итоги этого этапа геологического изучения региона, Н.Г. Кассин в 1931 году предлагает следующую стратиграфическую схему Северо-Восточного Казахстана. В основании разреза выделяются докембрийские толщи, подразделяющиеся на нижнюю гнейсовую и верхнюю метаморфизованных сланцев. Выше залегают глинистые сланцы и песчаники условно кембрийского возраста. Они сменяются нижнесилурийскими (0?) туфами, лавами и известняками, превращенными во вторичные кварциты (г.Ерементау). Верхнесилурийские отложения представлены с низу вверх по разрезу конгломератами, туфопесчаниками, мергелями, известняками, туфами порфиритов; красноцветными, реже сероцветными кластическими породами с фауной венлока; порфиритами, агломератами, брекчиями, туфоконгломератами с линзами песчаников, условно отнесенными к силуро-девону. На порфиритах с несогласием залегает альбитофирровая толща, возраст которой по положению в разрезе принят ранне-среднедевонским, выше отмечаются конгломераты, песчаники с прослоями мергелей и известняков с многочисленной флорой средне-позднедевонского возраста. Стратиграфически выше залегает терригенно-карбонатно-угленосная толща фамен-турнейского возраста, затем визейская угленосная, на которой со стратиграфическим несогласием залегает надугольная толща, по флористическим остаткам датированная как карбон-пермь.

Примерно в это же время Д.В. Наливкин после обобщения данных по стратиграфии региона и обработки палеонтологических материалов составил схему детального стратиграфического расчленения верхнедевонской-нижнекаменноугольной толщи, универсальную для всего Казахстана, которая стала основой для всех последующих стратиграфических построений.

По этой схеме выделяются мейстеровские и сульфидеровые слои фаменского яруса, кассинские и русаковские слои турнейского яруса, ишимские и яговкинские слои визейского яруса.

Следующий этап геологического познания региона характеризуется составлением геологических карт масштаба 1:200 000 и 1:50 000.

С 1936 года в Центральном Казахстане начала работать Центрально-Казахстанская комплексная экспедиция (ЦККЭ) ГИН АН СССР под руководством Н.С.Шатского. Отряд в составе З.М.Старостиной, Б.И.Красильникова, Н.С.Сергиева, И.Ф.Трусовой проводил геологическую съемку масштаба 1:200 000 непосредственно в рассматриваемом районе.

Эти авторы выделяли в основании стратиграфического разреза амфиболовые сланцы неясного возраста и генезиса. Вышележащая известняково-кварцитовая

толща условно кембрийского возраста по литологическому составу подразделялась на три части (снизу вверх): кварцитовая часть, яшмо-известняковая с небольшим количеством эффузивов, эффузивная часть. Выше со стратиграфическим несогласием залегает нижнесилурийская (ордовикская?) яшмо-кварцитовая толща, которая также делалась на три части: собственно, яшмо-кварцитовую, яшмо-эффузивную и эффузивно-туфогенную. Разрез надстраивался песчанико-конгломератовой толщей верхнего силура. Девонские отложения представлены нижнедевонским порфиритовым комплексом, майкульской свитой нижне-среднего девона, представленной терригенно-туфогенными, реже карбонатными и эффузивными породами, которую авторы сопоставляли с альбитофировой свитой, и средне-верхнедевонским красноцветным комплексом, охарактеризованным флорой. Результаты работ этого отряда в разные годы были опубликованы.

Несколько лет, начиная с 1939 года, продолжались работы В.Ф. Беспалова по составлению геологической карты Оленты-Шидертинской впадины. Эффузивные образования кислого состава, вслед за Н.Г. Кассиным, были отнесены к нижне-среднедевонской альбитофировой свите. Среди терригенных отложений девона выделялись среднедевонские, фаменские и девонские нерасчлененные образования.

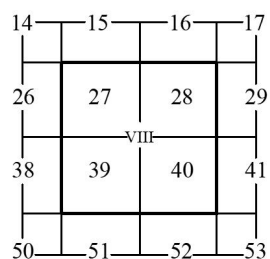
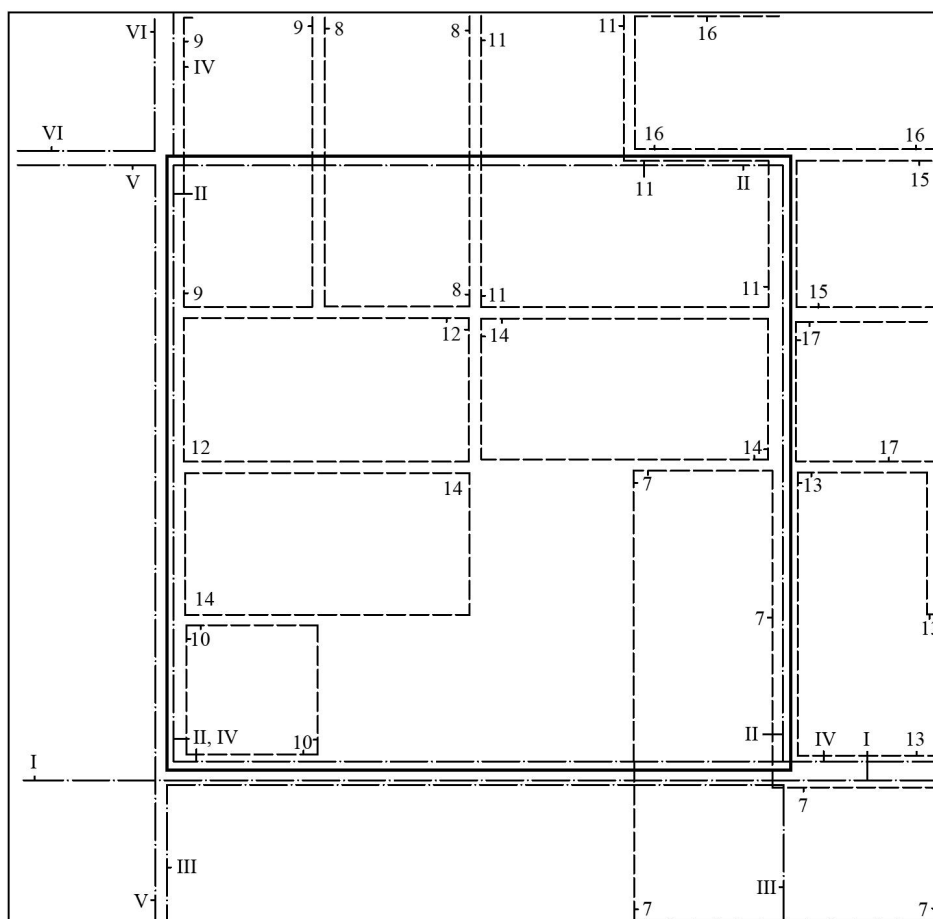
По материалам, полученным в результате этих работ, и опубликованным работам Н.Г. Кассина и др. составлена и издана в 1947 году карта масштаба 1:1000000 под редакцией В.Ф. Беспалова.

В 1946-1952 гг. группа сотрудников ИГН АН КазССР под руководством Р.А. Борукаева (Н.К. Ившин, И.Ф. Никитин, Г.Ф. Ляпичев, С.М. Бандалетов, Д.Т. Цай) вела тематические работы на большой территории, включая и рассматриваемую, по изучению стратиграфии допалеозоя и палеозоя. Итогом этого цикла работ были изданные карты масштаба 1:200000 под редакцией Р.А. Борукаева (1953). Разработанные стратиграфические схемы приведены в работе Р.А. Борукаева "Допалеозой и нижний палеозой северо-востока Центрального Казахстана". В основании разреза помещались верхне-архейские кристаллические сланцы (пос. Святогорка), выше следовали амфиболиты нижнего протерозоя. Верхнепротерозойские отложения подразделялись на (с низу вверх) кварцевую (акдымскую), известняково-эффузивную (ерементскую) и туфогенно-осадочную (телескольскую) толщ. В кембрийской системе выделялись нижнекембрийские (с низу вверх) бошекульская эффузивная, яшмовая и сасыксорская песчано-сланцевая толщи, красноцветная терригенно-карбонатная толща с трилобитами среднего кембрия и терригенно-вулканогенная толща верхнего кембрия-нижнего ордовика. Ордовикская система подразделялась на среднеордовикскую еркебидаикскую и верхнеордовикскую ангрensorскую «формации», вулканогенно-осадочные толщи, выделявшиеся ранее как нижнедевонские или силура-девонские, были выделены в жарсорскую свиту и отнесены к верхнему ордовику. Возраст многих подразделений нижнего палеозоя подтверждался органическими остатками.

В 1949 году геолого-съёмочная партия под руководством А.Н. Неелова проводила работы масштаба 1:200 000 в южной части гор Еременту, в том числе и на планшете М-43-27. Кремнистые породы акдымской серии и часть отложений ерементской серии рассматривались этими исследователями как протерозойско-кембрийские вторично окварцованные образования. Нижняя часть красно-цзэтных отложений была условно отнесена к нижнему-среднему девону, средняя часть - к среднему девону и верхняя - и среднему- верхнему девону.

В 1949-1950 гг. И.К. Вильцингом и др. были засняты в масштабе 1:200 000 листы М-43-28, -40. Древние образования были отнесены к архею, выделены отложения ордовика и силура, ряд свит девона и карбона.

КАРТОГРАММА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ



————— Работы масштаба 1:200 000
 - - - - - Работы масштаба 1:50 000

Рис. 2 Картограмма геологической изученности

В 1951-52 гг под руководством Р.А. Борукаева проводились полевые редакционные работы ИГН АН КазССР по договору с Карагандинским геологическим управлением на территории листов М-43-VIII, IX. Во время этих работ был заснят планшет М-43-39. Среди образований гор Ерементау, датированных ранее как протерозой-кембрий, был выделен ряд свит протерозоя, на планшете М-43-28 выделены отложения нижнего и среднего кембрия. Значительная часть красноцветных образований, датированных И.К. Вильцингом и др. как девонские, была отнесена к силуру. Были систематизированы имеющиеся данные по рудным полезным ископаемым.

В 1952 году на территории листов М-43-28, -40, -41 М.С. Быковой проводились тематические работы по изучению фациальных типов девонских и каменноугольных отложений.

Начало следующего этапа в геологическом изучении региона связано с принятием в 1955 году решения об издании государственных геологических карт масштаба 1:200 000 и создании среднемасштабной геологической карты страны.

В 1958 году под редакцией Р.А. Борукаева была издана геологическая карта масштаба 1:200 000 на лист М-43-VIII (рис. 2, контур II), а в 1964 году - на смежную с юга территорию под редакцией О.А. Мазаровича (рис. 2, контур III).

В 1859-1960 гг. и 1962-1964 гг. И.Ф. Никитиным, М.К. Аполлоновым, В. С. Звонцовым, Д.Т. Цаем на северо-востоке Казахстана, в том числе и на рассматриваемой площади, проводились тематические работы по изучению ордовикских толщ. По этим материалам была составлена стратиграфическая схема ордовика в Олентинском прогибе.

В 1961 году М.К. Аполлоновым было доказано, что осадки, подстилающие образования жарсорской свиты в бассейне р. Оленты, содержат ашгильскую фауну. В связи с этим встал вопрос о возрасте жарсорской свиты, которая тоже считалась ашгильской. В 1963-65 гг. на листах М-43-41, -42 проводилась геологическая съемка масштаба 1:50 000 под руководством Б.А. Зебницкого. В отложениях, отнесенных Р.А.Борукаевым к жарсорской свите, была найдена ранне-средне ордовикская флора.

В 1963-65 гг. Т.В.Константинович и др. проводили геолого-поисковые работы масштаба 1:50 000 восточнее рассматриваемой территории (лист М-43-30). При этом впервые в известняках среди отложений, относимых ранее к акдымской серии протерозоя, была обнаружена среднекембрийская фауна, а в породах ерементавской серии - фауна среднего-верхнего ордовика. Были детально расчленены отложения среднего-верхнего ордовика, возраст их подтвержден палеонтологически. Установлено широко проявленное несогласие в основании образований эйфельского яруса, ранее включавшихся в состав кайдаульской свиты.

В 1964-1966 гг. на территории листов М-43-40-Б,Г; -52-Б; -53-А-а, проводилась геологическая съемка масштаба 1:50 000 под руководством О.У. Омарова (рис. 2, контур 7). Авторы детально расчленили девонские отложения, причем ранее не разделявшиеся живет-франские отложения были подразделены на живетские и франские, возраст которых подтвержден органическими остатками.

В 1965 году Р.М.Антонюк, М.В. Булыго и др. установили, что терригенно-кремнистые образования акдымской серии в общей стратиграфической колонне располагаются выше пород ерементавской серии. Ерементавскую серию авторы подразделяли на (с низу вверх) тиесскую и желтаускую свиты, основание ее не-

известно. Выше с резким несогласием залегает тобежалская серия венда, затем - кембрийская акдымская серия.

В 1966-1969 гг. Л.Г.Никитиной и В.М. Шужановым в пределах Оленты-Шидертинской впадины проводились тематические работы, итогом которых явилась полная сводка по стратиграфии континентальных отложений впадины.

В 1968-1969 гг. В.С. Звонцов (ИГН АН КазССР) проводил тематические исследования по осадочным отложениям нижнего и среднего палеозоя. На правобережье реки Шидерты в области развития образований ордовика и силура им выделены структуры, сложенные нижним девоном.

С 1965 года на рассматриваемой территории начала работы поисково-съёмочная партия ЦКТГУ под руководством Н.К.Двойченко. В 1965-67 гг работы велись на площади листов М-43-15-В, Г; -27-Б(рис. 2, контур 8). В 1968 году при геологической съёмке масштаба 1:50 000 на территории листов М-43-15-А, и, -27-А (рис. 2, контур 9). Н.К.Двойченко в черных кремнях акдымской серии были найдены остатки беззамковых брахиопод, а также спиккулы губок и радиолярии. В 1973 году в этой же точке Р.Г.Теняковой были собраны и определены беззамковые брахиоподы, позволившие отнести вмещающие толщи к нижнему-среднему кембрию.

По современным представлениям степень сохранности беззамковых брахиопод в кремнистых породах не позволяет достоверно различать кембрийские и ордовикские формы.

В это же время Б.Ш. Клиндер детально изучила карбонатные горизонты ерементавской серии в Ерементав-Ниязском антиклинории (горы Койтас, Тобежал, Тиес, Семизбугу) на предмет содержащихся в них микрофитоцитов. Было установлено, что содержащийся в нижней части жельтауской свиты комплекс онколитов и катаграфий характеризует изученную часть разреза ерементавской серии как средний рифей.

В 1966-1970 гг. на обширной территории, включающей изученную, работает картосоставительская группа ЦКТГУ под руководством К.А.Рачковской. В итоге с использованием новых данных по стратиграфии нижнего и среднего палеозоя были составлены карты масштаба 1:200 000 на всю северо-восточную часть Центрального Казахстана (рис. 2, контур IV).

В 1970 году И.К. Двойченко и др. проводилась геологическая съёмка м-ба 1:50 000 на листе М-43-39-В(рис. 2, контур 10). В районе р. Сазат авторами была выделена ниязская свита, а восточнее пос. Коллективное - кокчетавская свита верхнего протерозоя.

В 1971 году Щербуняевым М.П. и др. по материалам геологических съёмок масштаба 1:50 000 с 1961года были составлены комплексные металлогенические и прогнозные карты северо-востока Центрального Казахстана, в том числе и на рассматриваемую территорию.

В 1972-1973 гг. была издана монография И.Ф. Никитина "Ордовик Казахстана", в которой дано описание истории изучения и современное состояние знаний об ордовике всего Казахстана.

Сводкой по геологии Центрального Казахстана явилась вышедшая в 1972 году первая книга XX тома "Геология СССР" под редакцией Ш.Е.Есенова и Е.Д. Шлыгина. В ней приводится развернутая стратиграфическая схема Ерементав-Ниязского антиклинория и структур обрамления.

В 1971-1974 гг. под руководством Н.К.Двойченко проводились геологосъемочные работы масштаба 1:50 000 на планшетах М-43-16-А, В; -28-А, Б (рис. 2, контур 11). Акдымская серия была подразделена на две свиты: мыншокурскую венда-среднего кембрия и алгабасскую среднего кембрия-нижнего ордовика. Возраст ерементавской серии полагался рифейским.

С 1975 по 1977 гг. поисково-съемочная партия под руководством Н.К. Двойченко работала на территории листов М-43-27-В, Г (рис. 2, контур 12). На изученной площади авторами выделена кокчетавская серия, которая подразделялась на ниязскую и святогорскую свиты.

В 1978-1980 гг. в Ерементавском антиклинории, в том числе и на рассматриваемой площади, под руководством И.К. Двойченко проводились работы по теме: «Изучение нижнепалеозойских вулканогенно-кремнистых и терригенных формаций Ерементавского антиклинория в связи с их перспективностью на золото, железо, фосфориты». Авторы провели формационный анализ, выделив две формации комплекса основания и 8 геосинклинальных формаций.

В 1981-1983 гг. этими же исследователями в районе Ерементав-Ниязских гор проводились тематические работы с целью обобщения геологических и палеонтологических материалов по вулканогенно-кремнистым толщам. В горах Койтас был описан опорный разрез ерементавской серии. Интересны находки в г. Айдарлы позднекембрийских конодонтов.

Начиная со второй половины 70-х годов, геологами Центрально-Казахстанской экспедиции геологического факультета МГУ под руководством Ю.А. Зайцева и О.А. Лазаревича проводится большой объем геологосъемочных и тематических работ. Значительные успехи были достигнуты в изучении стратиграфии нижнего палеозоя. В прослоях кремнистых пород в ерементавской серии присутствуют радиолярии, которые появляются только в палеозое, что позволило усомниться в докембрийском возрасте серии и относить ее к нижнему палеозою. При детальном геологическом картировании в пределах Ерементав-Ниязского антиклинория (горы Койтас, Акшоки, Калмыкожа) было установлено, что жельтауская свита ерементавской серии занимает более низкое стратиграфическое положение по отношению к тиесской. В 1978 году Н.А. Герасимовой в кремнях ирадырской свиты Ишкеольмесского антиклинория, а позже в породах акдымской серии Ерементав-Ниязского антиклинория обнаружены конодонты, свидетельствующие о принадлежности включающих их отложений к аренигскому ярусу (определения С.В.Дубининой). В базальной терригенной пачке акдымской серии В.И. Борисенком собраны беззамковые брахиоподы и трилобиты, указывающие на позднекремнистый-раннеаренигский возраст вмещающих пород.

В 1975-1977 гг. юго-восточнее изученной площади проводились поисково-съемочные работы масштаба 1:50 000 партией ЦКЭ МГУ под руководством Ю.Ф. Кабанова (рис. 2, контур 13). В результате изучения западного окончания Майкаин-Кызылтасского антиклинория (Агырек-Косгамбайского поднятия) была принципиально пересмотрена его внутренняя структура, показано чешуйчатонадвиговое его строение. Показана резкая (фациальная изменчивость девонских отложений и необходимость использовать при их расчленении две параллельные местные стратиграфические схемы. Впервые для данного района высказана гипотеза о необходимости выделения нижнефаменских континентальных отложений, а также впервые в районе выделена моллюсковая фация русаковского

горизонта и отмечено присутствие в породах горизонта пеплового материала трахилипаритового состава.

В 1975-1977 гг. поисково-съёмочная партия ЦКЭ МГУ под руководством А.В. Рязанцева (рис. 2, контур 14) вела съёмку масштаба 1:50 000 на листах М-43-39-А,Б; -28-В,Г. Основными результатами этих работ являются выявление на площади нижнепротерозойских образований, установление нижней границы акдымской серии и находки палеозойской фауны в самом основании разреза, детальное расчленение девонских и нижнекаменноугольных отложений, подтверждение возраста большинства подразделений органическими остатками.

В 1978-79 гг. проводились геолого-съёмочные работы масштаба 1:50 000 на смежной с северо-востока территории (листы М-43-18-В; -29-А,Б; Рязанцев А.В. и др., 1960). В результате исследований было впервые доказано, что отложения, выделявшиеся С.М. Бандалетовым в горах Караайгыр как сулысорская свита венлока, является стратиграфическим аналогом жарсорской свиты гор Коджанчад. Средне-верхнедевонские отложения на севере территории М-43-29-А по литологическим признакам и органическим остаткам были расчленены на куртозекскую свиту эйфеля, живетские и франские отложения. Впервые было установлено широкое распространение специфических пиритиносных пород, почти целиком слагающих разрез живетского яруса.

В 1980-83 гг. проводилась групповая геологическая съёмка на территории планшетов М-43-16-Г; -17-Б,В,Г (рис. 2, контур 16). На севере территории, в пределах Бошекульского антиклинория был установлен фрагмент среднекембрийских вулканогенно-терригенных отложений с богатым комплексом фауны. Картировочным бурением впервые установлено присутствие на площади угленосных отложений нижней юры.

В 1979-84 гг. на смежных с запада площадях проводилось геологическое доизучение масштаба 1:200 000 (Борисенок В.И. и др., 1982, 1984). В результате работ была детально изучена внутренняя структура вулканогенно-терригенно-кремнистой акдымской серии, доказан ее аренигланвирнский возраст. Проведено детальное расчленение метаморфических образований докембрия и изучен их вещественный состав.

В 1983-86 гг. проведено геологическое доизучение площади листов М-43-29-В, Г; -30-А,Б,Г масштаба 1:50 000 (Гидаспов А. Д. и др., 1986). Основными результатами работ являются выявление олистостромового строения ордовикских толщ, установление согласного налегания силурийской караайгырской свиты на верхнеордовикские отложения и углового несогласия в основании живетской коньской свиты. Впервые основание куртозекской свиты эйфеля охарактеризовано находками флоры.

Итак, к началу работ по геологическому доизучению некоторые вопросы геологического строения района и размещения полезных ископаемых были изучены детально, по другим определены проблемы и поставлены задачи.

Геофизическая изученность

Планомерные геофизические работы с применением комплексных методов на северо-востоке Центрального Казахстана начаты в конце 1940-х годов.

В 1951 году Центральной геофизической экспедицией ЦКТГУ на Акжарском угольном месторождении и Белоярском бокситовом рудопроявлении (листы М-43-27-В, Г; -39-А,Б) проводились магнито-, электро- и гравиразведочные работы для

выяснения перспектив Акжарской мульды. Гравиразведка фиксировала мульду пониженным полем. По данным ВЭЗ определена мощность рыхлых отложений. Магниторазведка, проводимая с целью оконтуривания мульды, положительных результатов не дала. Выявленное месторождение угля относится к разряду неперспективных.

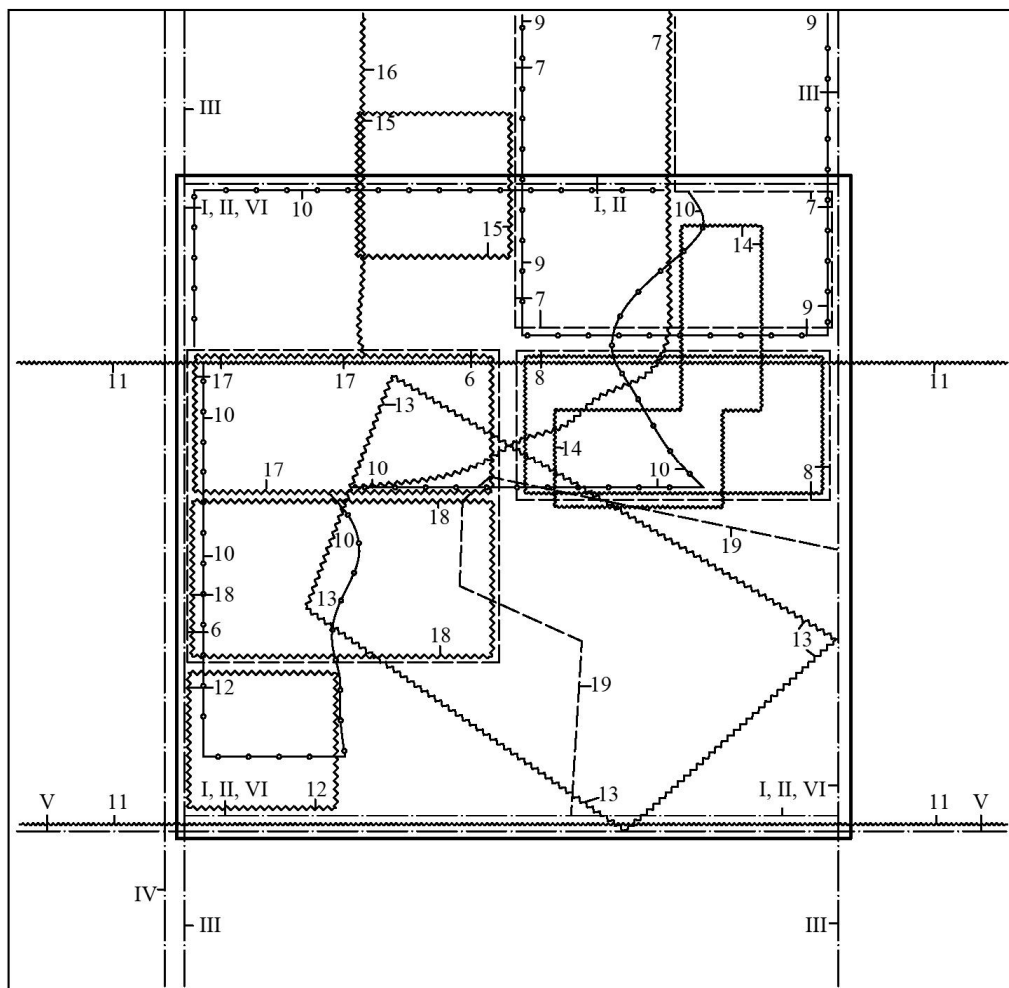
В 1956-1957 гг. на территории Центрального и Северного Казахстана, включая рассматриваемую площадь, Новосибирским геофизическим трестом проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 прибором ASM-49 (Кукин Л.А., 1957). Основной задачей съемки было геотектоническое районирование, но представленная авторами схема элементов тектоники, по существу, являлась схемой пространственного размещения аномальных зон магнитного поля.

В 1953-1959 гг. материалы аэромагнитных съемок были обобщены тематической экспедицией Казахского геофизического треста (Гольденберг Е.С. и др., 1959), в результате составлена карта аномального магнитного поля масштаба 1:200000 для обширной территории Казахстана, включая и рассматриваемую.

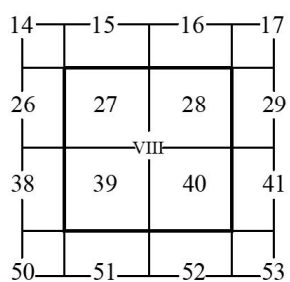
В 1958-1961 гг. в Казахстане проводила работы аэрогравиметрическая экспедиция с целью упорядочения гравиметрической съемки и создания единой жесткой опорной сети. В результате была создана каркасная сеть опорных пунктов, к которым привязаны все последующие гравиразведочные работы.

В 1958 году Северо-Казахстанской геофизической экспедицией проводились комплексные работы в масштабе 1:200 000 на площади листов М-43-VII (южная часть) и М-43-VIII с целью геологического картирования, поисков перспективных на бокситы структур и выяснения общей металлогении района. По данным съемок построены карты физических полей (рис. 3, контур I). Гравиметрические работы подтвердили предположение о погружении допалеозойских и нижнепалеозойских структур в направлении с севера на юг, по данным ВЭЗ выделено несколько депрессий, представляющих интерес для поисков бокситов, металлометрическая съемка установила общую «зараженность» района свинцом, марганцем, кобальтом.

КАРТОГРАММА ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ



М-43



- Работы масштаба 1:200 000
- - - Работы масштаба 1:50 000
- Работы масштаба 1:25 000
- ~~~~~ Профильные работы

Рис. 3 Картограмма геофизической изученности

В 1960 году Северо-Казахстанской геофизической экспедицией Казгеофизтреста на обширной территории, включая рассматриваемую, была проведена аэромагнитная съёмка масштаба 1:25000 двухканальной станцией АСГМ-25 (высота 40 м) с целью поисков месторождений железа и других металлов и в помощь геологическому картированию (Козлов В.Н. и др., 1960). Кроме того, был проведен небольшой объем опытно-производственных работ в масштабе 1:50 000 с аэромагнитометром АМ-13 с ядерно-прецессионной приставкой ЯП-1 (рис. 3, контур 19). Материалы съёмки представлены в масштабе 1:100 000. По результатам интерпретации составлена тектоническая схема Еременту-Ниязских гор масштаба 1:50 000, выявлено большое количество мелких интрузивных тел основного и ультраосновного состава.

В 1962 году Шидертинская геофизическая партия (Хомченко П.И., Белоусов А.И. и др., 1962, листы М-43-28-А,В; 40-А,В) в масштабе 1:50 000 проводила на рассматриваемой территории металлогеническую съёмку по сети 500x50 м, магниторазведку по сети 500x100 м, а также электроразведку методом ВП по сети 250x25 м масштаба 1:25 000. Некоторые ореолы, выявленные в процессе работ, были рекомендованы для детального изучения. Проверка ореолов и аномалий детальными работами была проведена в 1963 году Одакской геофизической партией ЦГФЭ.В результате комплексных работ: магниторазведки, электроразведки была выявлена природа ореолов и сделан вывод о бесперспективности их на поиски железа.

В 1965 году геолого-геофизической партией под руководством Оправхата В.А. в Семиз-Бугинском и Шидертинском районах проведены комплексные работы с целью поисков редких, цветных и благородных металлов. Проверена природа ореолов меди и бария, рекомендованных для оценки Шидертинской партией, определены характер рудопроявления, площадь оруденения, процентное содержание меди, бария, серебра.

В 1965 году была издана карта изодинам ΔT с сечением 1,0 мЭ масштаба 1:200 000 на лист М-43-VIII (Щурунова А.М. и др., составленная на основании съёмок, проведенных в 1965 г.) трестом Сибнефтегеофизика в 1956-57 гг (рис. 3, контур II). Её качество не отвечает современным требованиям из-за визуальной привязки и устаревших приборов.

В 1967-1968 гг. тематические партии Центральной геофизической экспедиции ЦКТГУ (Выдрин В.П., 1967) проводили обобщение геофизических и геохимических материалов по поисково-детальным работам на площади листов М-43-II,III,IV,V,VIII,IX,X,XI,XIV,XV,XVII. В результате обобщения составлены карты остаточных аномалий поля силы тяжести, магнитного поля, металлометрические, элементов прогноза в масштабе 1:200 000, выделены участки для поисковых работ I и II очереди на медь, полиметаллы, уголь (рис. 3, контур III).

В 1969 году Калмыкульская партия СКГФЭ (Моргун И.П. и др., 1969) проводила комплексные геофизические исследования в пределах северного борта Тенгизской впадины и Борлы-Акжарской мульды с целью поисков бокситов (рис. 3, контур II). Были выполнены профильная (шаг 200 м) и площадная (сеть 200x500 м), электроразведка, площадная (100x20 м) магниторазведка, изучены физические свойства пород, пробурен ряд скважин на детальных участках. Перспективным на обнаружение бокситов был признан Каракольский участок.

В 1971 году с целью выбора наиболее эффективного направления поисков железных руд в Центральном Казахстане на основании составленных

В.П.Выдриным и др. геофизических карт и с учетом многочисленных петрофизических исследований, проведенных при геологических съемках м-ба 1:50 000, были составлены прогнозные на железо структурно-формационные карты масштаба 1:200 000 (Таранин В.В. и др., 1971)(рис. 3, контур IV). При более поздних работах было установлено, что выделенные этими авторами поисковые участки бесперспективны из-за неправильной оценки геологической ситуации.

В 1971 году на территории листа М-43-39-В, проводились сопутствующие геологической съёмке масштаба 1:50 000 профильные гравимагнитные работы, литогеохимическая съемка по вторичным ореолам(сеть неравномерная) были определены физические свойства пород (Двойченко Н.К. и др., 1971)(рис. 3, контур 12). В результате проведенных работ была составлена карта графиков и изодинам ΔT , определены фоновые содержания для 14 элементов.

В 1972 г. силами Центрально-Казахстанской аэромагнитной партии проводится аэромагнитная съемка масштаба 1:25 000 в северной части Ерементан-Ниязского антиклинория, в том числе и на площади листов М-43-28-А,Б (Югин В.Б. и др., 1972)(рис. 3, контур 9). По результатам съемки составлены аэромагнитные карты графиков ΔT масштаба 1:25 000.

В 1972-1973 гг. на территории Белоярского района и Акжар-Борлинской группы месторождений проводились профильные геофизические исследования: сейсморазведка, магниторазведка, гравиразведка (Абрамович Л.И. и др., 1973 г.)(рис. 3, контур 13)с целью выявления структур для постановки площадных поисков месторождений угля. В работе приводятся данные о физических свойствах горных пород. Материалы гравиразведки представлены в виде графиков аномалий в редукции Буге, результаты магниторазведки - в виде графиков по профилям.

В 1973 году Белоярская ГФП ЦГФЭ (Бурлаков А.М. и др.), на площади листов М-43-27-В, Г; -39-А, б проводили детальные геофизические работы с целью поисков месторождений меди, золота, полиметаллов, редких металлов и подготовки площади для последующей геологической съемки масштаба 1:50 000(рис. 3, контур 6). Составлены высокого качества карты аномалий силы тяжести, регионального фона, локальных аномалий силы тяжести, изодинам и графиков магнитного поля, поэлементные карты изоконцентраций химических элементов, геолого-геофизическая карта фундамента. Выделено 2 участка для постановки поисковых работ.

В 1973 году аэромагнитной партией ВИРГ на территории листов М-43-27, -28, -39(рис. 3, контур 10)проводились аэромагнитная съемка масштаба 1:25 000, литогеохимия, наземная магниторазведка, изучались физические свойства пород (Баженов Л.А.,1973). Результаты исследований представлены в виде карты аэромагнитных аномалий масштаба 1:25 000 и поэлементных карт изоконцентраций первичных ореолов.

При геологической съемке масштаба 1:50 000 на территории листов М-43-16-А,В; -28-А,Б (Двойченко Н.К. и др., 1974) проводились профильные гравиразведочные (шаг 200 м), площадные (сеть 500x50, 100x20 м) и профильные (шаг 20 м) магниторазведочные работы, литогеохимические и петрофизические исследования(рис. 3, контур 7). Составлены карты аномалий магнитного поля, получили оценку аномалии гравитационного и магнитного полей.

В 1973-1975 гг. на участке Акдым с целью поисков месторождений меди проводились профильные магниторазведка, электроразведка методом ВП, литогеохимические работы в масштабе 1:10 000 (Пахольук В.П., 1975). Район

рекомендован для поисков месторождений меди колчеданного типа, золота, полиметаллов; для постановки детальных работ выделен участок Акжал.

В 1973-1976 гг. специализированные геолого-поисковые работы в Ерементауском районе (Яковлев П.Д. и др., 1976; рис. 3, контур 16) сопровождались профильными магниторазведочными работами и литогеохимическим опробованием. В результате были составлены поэлементные карты изоконцентрат первичных ореолов, в том числе и на территорию листов М-43-27-Б, В, Г; -28-А, В.

В 1975-1976 гг. на территории листов М-43-28-В, Г Родниковская ГФПЦГФЭ (Греков А.Ф. и др., 1977) проводила геофизические работы с целью поисков месторождений меди, золота, полиметаллов, редких металлов и подготовки площади для последующей геологической съемки масштаба 1:50 000 (рис. 3, контур 8). При исследованиях использовались методы гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, проводились литогеохимия и петрофизическое изучение. В результате работ построены карты магнитного и гравитационного полей в масштабе 1:50 000, литогеохимических ореолов в масштабе 1:25 000, детальные профили Δg и ΔZ электроразведочные профили ВП, построены карты фундамента, получили объяснение большинство выявленных аномалий магнитного и гравитационного полей.

В 1975-76 гг. на территории листов М-43-27-В, Г (рис. 3, контур 17), проводились сопутствующие геологической съемке профильные магниторазведочные (шаг 20 м) и гравиразведочные (шаг 100 м) работы в масштабе 1:25 000 (Двойченко Н.К. и др., 1977). В результате составлены карты магнитного и гравитационного полей, построены геолого-геофизические разрезы.

На территории листов М-43-28-Б, В, Г в помощь поискам бокситов при изучении фаменских и каменноугольных разрезов были проведены профильные магниторазведочные работы с шагом 5-10 м прибором М-23 и литогеохимическое опробование (Скорина П.И. и др., 1975, рис. 3, контур 14).

В 1975-1977 гг. на площади листов М-43-28-В, Г; -39-А, Б проводились сопутствующие геологической съемке масштаба 1:50 000 профильные магниторазведочные работы, на детальных поисковых участках - комплексные электроразведочные работы и литогеохимическая съемка (Рязанцев А.В. и др., 1978, (рис. 3, контур 18).

В 1982 году был осуществлен анализ известных геолого-геофизических материалов по Божекуль-Селетинскому району в помощь прогнозированию месторождений меди (Гольденберг и др., 1982). Сводка была составлена по результатам геолого-съёмочных и геофизических работ масштаба 1:50 000 с пересчётом на масштаб 1:200 000. Составлены высокого качества карты магнитного поля, гравитационного поля, литогеохимических ореолов (рис. 3, контур V). Проведен анализ территории по эталонным признакам. Выявлены и рекомендованы для постановки детальных работ перспективные участки.

В 1983 году была издана гравиметрическая карта масштаба 1:200 000 на лист М-43-VIII (Шнейдер И.Ю. и др., 1983), составленная в ПГО «Казгеофизика» и обобщившая результаты всех предшествующих гравиметрических работ (рис. 3, контур VI).

2.2. Геологическая характеристика района работ

2.2.1. Стратиграфия

Исследуемый район характеризуется широким возрастным диапазоном распространенных здесь отложений.

Венд – нижний кембрий?

Жельтауская свита ($V-C_1?žl$). Разрез Жельтауской свиты представлен следующей последовательностью:

1. Лавобрекчии базальтов фиолетово-серые – 12 м
2. Туфы базальтов мелкообломочные литокластические – 14 м
3. Лавобрекчии миндалекаменных базальтов фиолетово-черные – 17 м
4. Яшмы окварцованные гематитизированные – 1 м
5. Лавобрекчии, аналогичные слою 3 – 3 м
6. Известняки серые кристаллические мраморизованные – 14 м
7. Кремнистые породы яшмовидные окварцованные – 12 м
8. Известняки серые мраморизованные – 6 м
9. Туфы базальтов кристаллокластические зеленокаменные измененные – 30 м
10. Фтаниты тонкополосчатые черные, прослоями зеленые и темно-красные – 12 м
11. Известняки серые кристаллические мраморизованные – 15-20 м
12. Яшмы красные, окварцованные, превращены в микрокварциты – 20-25 м.

Общая видимая мощность свиты в приведенном разрезе около 130 м. Сразу отметим, что для большинства пород характерны наложенный катаклаз и не исключено, что за лавобрекчии и туфы местами принимались катализированные породы.

Слои 1-11 объединены в нижнюю толщу жельтауской свиты, тогда как слой 12 отнесен к верхней толще. Анализ общей структуры позволяет предполагать, что мощность нижней толщи составляет не менее 500 м, а мощность верхней толщи достигает 100- 120 м, что подтверждается данными бурения. Нижняя толща сложена прерывистыми телами известняков, кремнистых пород, вулканитов.

Размер этих линзообразных, реже изометричных тел колеблется от первых метров до нескольких сотен метров по протяженности, при этом резко изменяется и мощность. Значительно варьирует содержание базальтов или известняков в толще, что определяет резкую смену фототона. Вообще местами создается впечатление хаотического строения толщи и тогда ее трудно отличить от олистостромов тынкудаукской серии, особенно если выходы их пространственно сближены.

Верхняя толща сложена яшмами, фтанитами, которые расслоены туфоалевролитами. Толща эта имеет выдержанный по простирацию состав и является маркирующей, хорошо выделяясь в виде гряд в рельефе и хорошо читаясь на фотоматериалах. Основой для суждения о возрасте жельтауской свиты являются многочисленные ранее описанные находки микрофитолигов и водорослей, из известняков.

Ордовикская система

Ордовикская система на исследованной территории представлена только своим верхним отделом.

Верхний отдел.

Тынкудукская серия ($O_3 tn$). Мощный, свыше 3000 м, комплекс пород, залегающий выше еркебидайской свиты среднего ордовика и перекрывающийся караайгырской свитой нижнего силура, выделяется как тынкудукская серия. Тынкудукская серия широко распространена в горах Ерементау и в бассейне рек Оленты и Шидерты. По литологическому составу в разрезе выделяются три толщи. В нижней толще ($O_3 tn^1$) преобладают грубообломочные породы – брекчии, конглобрекчии, песчаники. Пепловый материал насыщает обломочные терригенные породы практически во всех разрезах, на этом уровне часто встречаются линзы и глыбы известняков с позднеордовикской органикой. Средняя толща ($O_3 tn^2$) представлена ритмично переслаивающимися песчаниками и алевролитами. Верхняя толща ($O_3 tn^3$) имеет пестрый состав, в разрезе ее преобладают пестроцветные и красноцветные конгломераты, песчаники и зеленые алевролиты, некоторые пачки содержат крупные пластовые отторженцы вулканитов среднего и основного состава.

О возрасте тынкудукской серии можно судить по положению в разрезе и ископаемым остаткам. Серия согласно, и, возможно, с размывом залегает на еркебидайской свите. По данным И.Ф. Никитина (1972), вблизи подошвы серии в песчаниках подстилающей еркебидайской свиты обнаружены граптолиты еркебидайского горизонта (нижний карадок). В восточных районах тынкудукская серия, по-видимому, согласно перекрывается караайгырской свитой, содержащей остатки морской фауны нижнего-среднего лландовери. Значительный объем серии, кроме самых нижних частей, по составу и палеонтологическим остаткам может сопоставляться с ангресорской и оройской свитами Майкаинского и Баянаульского районов. Присутствие в некоторых разрезах (урочище Жарык) вулканитов среднего состава, туфогенная примесь в нижних частях других разрезов позволяют условно сопоставлять эти части разреза с распространенной восточнее баянской свитой (Никитин И.Ф., 1972). Таким образом определенно в разрезе присутствуют отложения, относящиеся к ашгиллскому ярусу и, возможно, в нижних частях, верхнекарадокские. То-есть описываемые отложения принадлежат, по крайней мере, всему верхнему отделу ордовикской системы, сопоставляются с тремя свитами соседнего с востока района.

Силурийская система. Силурийская система на изученной территории представлена нижним отделом караайгырской свитой.

Нижний отдел.

Караайгырская свита (S_1kr). Представлена преимущественно красноцветными конгломератами и, в меньшей степени, красноцветными и сероцветными песчаниками с остатками морской фауны нижнего-среднего лландовери. Свита распространена на востоке территории, на левом берегу р. Шидерты (в Семизбугинской зоне), где она согласно, возможно с размывом, залегает на толще тынкудукской серии верхнего ордовика и с перерывом и параллельным несогласием перекрывается нижней толщей жарсорской серии нижнего девона. Мощность разреза около 400 м. Караайгырская свита приурочена к северо-западному крылу обширной и протяженной брахисинклинали, ограниченной на северо-западе крупным надвигом северо-западного простирания, а на юго-западе системой сбросов, сдвигов и комбинаций.

Особенности состава пород караайгырской свиты.

Как отмечалось, караайгырская свита представлена терригенными отложениями. Накопление их происходило в прибрежно-морских и морских условиях в прогибе, раскрывающемся к востоку и юго-востоку, ограниченном с запада поднятием с расчлененным рельефом. Состав обломков на данной территории свидетельствует о преобладании западного источника сноса обломочного материала.

Конгломераты нижней части разреза имеют пестрый состав, плохо сортированы, обломки в них слабо окатаны и погружены в песчаный красноцветный матрикс. Среди обломков преобладают различные кремнистые породы (70%). Другие породы присутствуют в непостоянных количествах. Это известняки, габбро, граниты, базальты, андезиты.

Красноцветные песчаники представлены средне- и мелкозернистыми разностями. Обломки представлены кварцем (70%), кремнистыми породами (2-4%), полевыми шпатами (5-7%), роговой обманкой (4-5%). Как примесь встречаются обломки вулканитов основного состава и карбонатов. Цемент типа заполнения пор железисто-кремнистый и карбонатный.

В серо-зеленых песчаниках и алевролитах обломочная часть представлена кремнистыми породами (30-60%), кварцем (20-70%), серицит-кварцевыми сланцами и кварцитами (до 20%). Присутствуют обломки полевых шпатов и гранитоидов. Цемент типа заполнения пор хлоритовый и карбонатный.

Для сероцветных песчаников характерна положительная геохимическая специализация некоторых фемафильных элементов: никеля, кобальта, ванадия, скандия. Среди фельсифильных элементов выше кларковых содержания лития, молибдена, олова. Ярже проявлена отрицательная геохимическая специализация для циркония, ниобия и бериллия, в меньшей степени, для свинца.

Караайгырская свита согласно, вероятно с размывом залегает на отложениях верхнего ордовика. В известняковых гальках в нижней части разреза во многих местах собраны верхнеордовикские кораллы. Параллельный контакт с перекрывающей жарсорской серией интерпретируется неоднозначно: это может быть параллельное несогласие с перерывом, или граница внутри одного разреза. В связи с этим условны решения о возрасте нижней части жарсорской серии. Из средней части караайгырской свиты во многих местах известны находки силурийской фауны, причем форте *Eospirifercinghizicus* *E. chidertensis* характерны для нижнего-среднего лландовери. По данным А.Д. Гидаспова и др. (1986) лландоверийская органика обнаружена и в верхней части разреза караайгырской свиты. Таким образом, по соотношению с подстилающими отложениями и палеонтологическим данным возраст свиты принимается как лландоверийский.

Девонская система.

Образования девонского возраста в пределах района представлены двумя отделами. В разрезе отсутствуют образования среднедевонской (живетской) коньской свиты.

Девонские образования подразделяются на вулканогенно-осадочную жарсорскую серию нижнего девона, терригенную софинскую свиту франского яруса и карбонатно-терригенные сульфидерную, сморинскую свиты фаменского яруса верхнего девона.

Нижний отдел.

Жарсорская серия (D₁zr). На восточном участке к нижнему девону отнесена толща красноцветных вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород липарито-

дацитового, дацитового, андезито-дацитового состава, залегающих без видимого несогласия на фаунистически охарактеризованных силурийских отложениях. Она образует северо-западное крыло Коджанчадской брахисинклинали, расположенной главным образом за пределами изученного района приурочена к нижней части мощного вулканогенно-терригенного разреза брахисинклинали.

Детальный разрез жарсорской серии. Здесь на красноцветных конгломератах и песчаниках караайгырской свиты нижнего силура без видимого несогласия залегают:

1. Конгломераты красноцветные валунно-галечные, преимущественно кремнеобломочные – 30 м
 2. Туфопесчаники серые мелкозернистые с нечеткой слоистостью – 10 м
 3. Туфы андезито-дацитов кристалло-литокластические – 6 м
 4. Туфопесчаники серые мелкозернистые – 10 м
 5. Гравелиты красноцветные полимиктовые – 32 м
 6. Туфы андезито-дацитов лиловые, аналогичные слою 3 – 6 м
 7. Гравелиты красноцветные пудинговые с гравием преимущественно яшм и кремней – 2 м
 8. Риолито-дациты сиреневые – 5 м
 9. Гравелиты красноцветные с гравием яшм и кремней – 3 м
 10. Туфы дацитов кристалло-литокластические – 18 м
 11. Туфоконгломераты крупногалечные до валунных с галькой и валунами сиреневых и серых дацитов – 55 м
 12. Туфы риолито-дацитов литокристаллокластические сиреневого цвета – 3 м
 13. Туфоконгломераты с галькой и валунами кислых эффузивов, с линзовидными прослоями туфопесчаников – 100 м
 14. Конгломераты разногалечные полимиктовые – 4 м
 15. Туфы дацитов пизолитовые сиренево-лиловые – 4,5 м
 16. Туфоконгломераты крупногалечные дацитового состава – 11,5 м
 17. Конгломераты красноцветные мелко-среднегалечные вулканомиктовые с линзами грубозернистых песчаников – 12 м
 18. Линзовидно переслаивающиеся литокристаллокластические, витрокластические туфы дацитов, красноцветные тонкослоистые туфопесчаники и туфоалевролиты – 25 м
- Общая мощность разреза – более 340 м.

По литологическому составу жарсорская серия на востоке изученной площади подразделяется на три толщи.

К первой толще, сопоставляющейся с двумя нижними толщами отнесены слои 1-17 приведенного разреза. Мощность ее составляет около 315 м.

Ко второй толще отнесен слой 18, представленный тонким чередованием красноцветных туфопесчаников, туфоалевролитов, туфов кислого состава. Неполная мощность его 25 м.

Третья толща, характеризуется присутствием в разрезе прослоев лав андезитобазальтового состава и сопоставляется с верхней толщей жарсорской серии. Неполная ее мощность составляет около 100 м.

Возраст всей жарсорской серии условно принят как раннедевонский.

Верхний отдел. Франский ярус.

Софинская свита (D_3sf). Софинская свита сложена красноцветными и пестроцветными разнообломочными терригенными породами, в подчиненном количестве присутствуют карбонатные.

По литологическому составу свита разделяется на две тощи. Нижняя тоща ($D_3 sf^1$) сложена преимущественно красноцветными разнообломочными терригенными породами, верхняя ($D_3 sf^2$) – красноцветными и сероцветными терригенными породами (около 60-70%) с пачками и прослоями карбонатно-терригенных (20-25%) и карбонатных (не более 15%).

Верхний отдел. Фаменский ярус.

Мейстеровская свита (D_3ms). Мейстеровская свита сложена терригенно-карбонатными породами трансгрессивно, с конгломератами в основании, залегающими на сероцветных песчаниках софинской свиты. Надстраивается разрез мейстеровской свиты карбонатными отложениями сульфидеровой свиты верхнего фамена.

Разрез мейстеровской свиты:

1. Конгломераты розовато-серые, аркозовые, с галькой кварца, кремней, кислых эффузивов, реже зеленых алевролитов – 5 м
 2. Известняки темно-серые, толстоплитчатые с фауной брахиопод – 20 м
 3. Известняки-ракушечники бурые, тонкоплитчатые с обильной фауной брахиопод – 2 м
 4. Известняки темно-серые оолитовые – 3 м
 5. Песчаники известковые буровато-зеленые – 40 м
 6. Известняки глинистые, буровато-серые, мелкозернистые окремненные – 90 м
- Мощность разреза 165 м.

Песчаники - аркозовые, от крупно- до мелкозернистых, слабослоистые; зерна различной окатанности, от угловатых до полу окатанных. В составе обломочной части преобладают кварц (30%), калишпаты (20%), средние плагиоклазы (15%), обломки известняков и кварцитов (10%). Из акцессорных минералов встречаются единичные зерна циркона размером до 0,1 мм. Цемент карбонатный, реже хлоритовый, поровый, слагает до 30% породы.

Известняки - брахиоподовые, песчано-алевритистые, на 50% состоят из органогенного детрита. Песчано-алевритистая примесь составляет 10-15%, цементирующий кальцит - 35-40%. Органогенно-детритусовые известняки на 75-80% сложены обломками трубок серпул, скелетов мшанок, створок брахиопод и члениками криноидей.

Аркозовые песчаники мейстеровской свиты, в целом, характеризуются близкими кларку содержаниями микроэлементов. Отмечаются повышенные, относительно кларка содержания молибдена, кобальта, ванадия, титана, скандия, лантана, циркония, олова и пониженные - свинца, галлия, цинка, меди, никеля, хрома, стронция, бериллия, иттербия, иттрия, ниобия.

Несколько отличны от аркозовых песчаников известковистые песчаники и известняки мейстеровской свиты, здесь бросается в глаза резко повышенное относительно кларка (в 10-12 раз) содержание меди, что можно объяснить размывом меденосных песчаников подстилающей софийской свиты и сорбцией меди в карбонатных породах. В известковистых песчаниках содержания остальных элементов ниже кларка, известняки же наряду с медью характеризуются повышенными содержаниями свинца, цинка, лантана, молибдена.

Сульфидеровая свита (D_{3sl}). Отложения сульфидеровой свиты согласно залегают на известняках мейстеровской свиты и надстраивают их разрез.

В строении свиты принимают участие преимущественно карбонатные разности – мергели, глинистые и органо-детритовые известняки, реже – в нижней части разреза – зеленовато-серые полимиктовые песчаники, алевролиты.

Свита, в целом, имеет двучленное строение. Нижняя пачка сложена переслаивающимися известковистыми песчаниками, алевролитами, песчанистыми и глинистыми известняками, мергелями с фауной брахиопод *Cyrtospirifer sulcifera* Hall., *Mesoplicaprae longa* (Sow.), *M. semisbugensis* Nai., *Paraphorhynchus celac* Nal., *Yunnanella zuleika* Nal., отвечающей основанию сульфидерового горизонта.

Мощность нижней пачки варьирует от 65 до 80 м.

Верхняя пачка представлена толстоплитчатыми серыми известняками, глинистыми, детритусовыми, с неровной комковатой поверхностью напластования и линзовидными обособлениями кремней, редко- мергелями. Органические остатки в породах верхней пачки представлены формами, характерными для верхней части сульфидерового горизонта по всему Центральному Казахстану: *Paraphorhynchus badura*, *Cyrtospirifer purus* Sverb., *C. baisanensis* Nal., *C. insulcifera* Vas. *Mucrospirifer posterus* (Hall.), *Athyris intermedia* Nal.

Мощность пачки варьирует от 135 м до 180 м в пределах структур.

Общая мощность отложений сульфидеровой свиты изменяется от структуры к структуре от 105 м до 220 м.

Возраст описываемых отложений однозначно определяется как верхнефаменский (сульфидеровый горизонт) на основании определения органических остатков.

Симоринская свита (D_{3sm}). Отложения симоринской свиты согласно залегают на известняках и мергелях сульфидеровой свиты и находятся в единой фации с верхней пачкой сульфидеровой свиты.

Отложения симоринской свиты представлены известняками и мергелями. В них в отличие от пород сульфидеровой свиты наблюдается увеличение глинистости и уменьшение окремнения; породы плитчатые и образуют мягкий пологий рельеф.

Разрез симоринской свиты:

1. Известняки розовые, кристаллически-зернистые, слабо окремненные с фауной брахиопод – 50-55 м
2. Известняки темно-серые с коричневым оттенком пелитоморфные – 10-15 м
3. Мергели желто-бурые – 15 м
4. Мергели белые – 10 м
- Перерыв в обнажении
5. Мергели желтовато-бурые, интенсивно окремненные – 15 м
6. Известняки серые мелкозернистые с фауной – 25 м

Общая мощность симоринской свиты – 140-160 м.

Возраст симоринской свиты принят позднефаменским.

Каменноугольная система.

В пределах описываемой территории отмечены отложения только нижнего отдела каменноугольной системы.

Нижний отдел. Турнейский ярус.

Кассинская свита (C_{1ks}). Отложения кассинской свиты по литологическому составу подразделены на две части: в основании - глинисто-карбонатные породы - аргиллиты, алевролиты, известняки с многочисленными пелециподами, гониатидами и более редкими брахиоподами, верхняя часть сложена преимущественно известняками с обильной фауной брахиопод.

Дешифрируемость описываемых отложений удовлетворительная. Известняки, как правило, образуют коренные выходы, а глинисто-карбонатные отложений, в большинстве случаев, встречаются в виде высыпок. Коренные выходы последних наблюдаются в обрывах рек и ручьев, а также в искусственных обнажениях вдоль шоссеиных дорог.

Нижняя часть разреза кассинской свиты представлена темно-серыми аргиллитами с глинисто-кремнистыми стяжениями, с многочисленными пелециподами *posidonia* (Karadjalia) *venusta* Munst., P.(K.) *venustiformis* Sad., P.(K.) *marianae* Tschern., брахиоподами *Rugosochonetes bulakensis* (Nal.), *Plicochonetes setigerus* Nal. non Hall., P. *ornatus* (Schum.). Вальцевидное чередование известковистых алевролитов и известняков с более редкими пелециподами типа *posidonia*, брахиоподами *Plicochonetes setigerus* Nal. non Hall., P. *ornatus* Schum., *Rugosochonetes bulakensis* (Nal.), *Argentiprionites terecensis* (Sim.), *Ovatiala evicosta* (Witte), *Productina sampsoni* (Well.), *Mucrospirifer aff. roemerianus* (Kon.), *Athyris nura*, цефалоподы *Kazakhstaniakaragandaensis* Sibr., *Gattendorfia cf. ventroplena* Schind.

Мощность глинисто-карбонатной части разреза до 140 м.

Верхняя часть свиты представлена серыми, темно-серыми, на востоке - битуминозными, с характерным запахом известняками.

Мощность верхней части разреза – до 60 м.

Возраст кассинской свиты определен как раннетурнейский.

Неогеновая и четвертичная системы.

Плиоцен – нижнее звено четвертичной системы (N₂Q₁). Плиоцен-раннечетвертичные отложения широко развиты в южной части описываемой территории, где слагают водораздельные плоские равнины, ложбины, овраги и представлены покровами суглинков и глин. Отмечается значительная примесь в суглинках песчаного и дресвяного материала, представленного обломками карбонатных и кремнистых пород. При приближении к горным участкам суглинки замещаются щебнистыми и суглинисто-щебнистыми пролювиальными стяжениями. Мощность толщи суглинков изменчива и достигает 45 м на водораздельных равнинах.

Возраст этих отложений позднеплиоценовый-раннечетвертичный. Толща покровных суглинков имеет сложный пролювиально-делювиально-лимонический и эоловый генезис.

Четвертичная система.

Среднее - верхнее звенья (Q_{II-III}). Средне-позднечетвертичные отложения представлены аллювиальными галечниками, песками, глинами и суглинками. Аллювий слагает 2-ую надломленную террасу рек Оленты, Шидерты, Карасу и их мелкие притоки. Террасы имеют, как правило, аккумулятивный и эрозионно-аккумулятивный характер.

В средне-позднечетвертичном аллювии рек Оленты и Карасу наблюдаются галечники, песок, бурые глины. Пласты имеют линзовидное строение. Максимальная мощность этого аллювия в верховьях р.Оленты около 20 м, ниже по течению - 53 м (Вязанцев и др., 1978).

Возраст аллювия 2-ой надпойменной террасы установлен по его соотношению с другими кайнозойскими отложениями и с формами рельефа. Аллювиальные отложения врезаны в плиоцен-раннечетвертичные покровные суглинки и, в свою очередь, прорезаются современной овражно-речной сетью.

Верхнее и современное звенья ($Q_{I-II-IV}$). Отложения данного возраста распространены чрезвычайно широко, но вследствие малой мощности не везде показаны на карте. Они представлены аллювием пойм и первой надпойменной террасы рек Оленты и Шидерты, делювиально-пролювиальными образованиями и отложениями пересохших озер.

Позднечетвертичный-современный аллювий представлен темно-коричневыми, реже черными глинами, косослоистыми мелкозернистыми песками и галечниками мощностью до 10 м. В долине р. Шидерты аллювий этого возраста сложен песчано-галечными отложениями, тонко расслоенными серыми, серо-коричневыми, часто голубоватыми глинами, мощностью до 10 м.

Аллювиально-пролювиальные отложения, выполняющие дно современной овражно-балочной сети, состоят из переслаивающихся суглинков, дресвы и песков общей мощностью не более 3 м.

2.2.2. Магматизм

Интрузивные образования на поверхности распространены незначительно и представлены раннепалеозойской группой комплексов среднедевонским, пермским и триасовым комплексами. Раннепалеозойские интрузивные образования наиболее сложно устроены, находятся в сложной структурной обстановке, слагая элементы тектонических покровов, неравномерно метаморфизованы, часто превращены в тектонический меланж. По ряду признаков для данной территории выделены три комплекса. Часть их представляет офиолитовую ассоциацию.

Более молодые интрузии отражают этапы орогенной активизации в среднем и позднем палеозое и в триасе. Среднедевонский коджанчадский комплекс выделяется по аналогии с районом гор Коджанчад (Гидаспов и др., 1986) и представлен мелкими штоками, силлами и дайками субщелочных диоритов и габбро-диоритов. Условно в состав комплекса включены мелкие массивы плагиогранитов.

Пермский вишневский комплекс представлен незэродированными или перекрытыми кайнозойским чехлом массивами кварцевых сиено-диоритов, сиенитов, граносиенитов. По геофизическим данным массивы этого комплекса имеют широкое распространение на глубине.

Выделен массив микрогранитов в составе триасовой вулcano-плутонической ассоциации.

Среднедевонский коджанчадский интрузивный комплекс.

Диориты (δD_2), габродиориты ($\nu \delta D_2$).

Основная масса интрузивных тел коджанчадского комплекса сконцентрирована среди терригенных пород тынкудакской серии и караайгырской свиты и туфотерригенных пород жарсорской серии западнее гор Коджанчад.

Кроме того, к коджанчадскому комплексу условно отнесены массивы плагиогранитов, расположенные на правом берегу р.Оленты и севернее пос. Баймек, а также в 1,5 км северо-западнее г. Семизбугу небольшой интрузив в районе пос.Каратал, сложенный субщелочными габбро, габбро-диоритами и гранодиоритами.

Интрузивные породы комплекса образуют вытянутые мелкие штоки, уплощенные межпластовые и дайкообразные тела. Площадь их на современном эрозионном срезе не превышает 1 км². Помимо малых тел, на этой территории развиты дайки диабазов и габбро-диабазов, в масштабе геологической карты не выражающиеся. Преобладающая часть массивов и даек ориентирована в северо-западном и субмеридиональном направлениях.

С вмещающими породами интрузивные тела имеют активные контакты. Ширина зоны экзоконтакта изменяется от 5-10 м у крутопадающих штоков до 100-150 м у пологопадающих межпластовых тел. Терригенные породы на контакте превращаются в биотит-полевошпатовые роговики, известковистые разности скарнируются.

Интрузивы коджанчадского комплекса сложены породами довольно изменчивого состава. Непостоянство состава проявлено как в различных телах, так и в пределах отдельных массивов, где наблюдаются разности от субщелочных габбро до кварцевых диоритов и гранодиоритов.

Структуры пород также часто изменяются от почти равнозернистых до резко порфировидных, преобладающими являются порфировидные разности. Один из наиболее крупных массивов комплекса расположен в 10 км северо-западнее совхоза Родниковский среди терригенных пород караайгырской свиты. Массив имеет подковообразную форму, обусловленную характером изгиба вмещающих пород, площадь его не более 0,6 км². Меридионально ориентированная часть тела целого наклонена в юго-восточном направлении. Ширина контактового ореола на этом участке достигает 150 м. Породы в зоне экзоконтакта осветлены, известковые разности скарнированы с появлением чешуйчатых кристаллов гематита, скоплений кристаллов коричневого граната и мелких линз малахита и азурита. В южной части простирание массива меняется на субширотное. На этом участке он представляет собой уплощенное межпластовое тело, наклоненное согласно с вмещающими толщами на юг-юго-запад. В строении массива принимают участие габбро-диориты, кварцсодержащие и кварцевые диориты. Преобладающей разностью являются серые, зеленовато-серые диориты, в центральной части массива отмечаются габбро-диориты, на северной оконечности меридионального отрезка выявлены, кварцевые диориты.

Еще один массив, сложенный диоритами, расположен в 8 км севернее совхоза Родниковский. Он вытянут в меридиональном направлении на 1 км при максимальной ширине 250 м и довольно полого наклонен на восток субсогласно с

вмещающими породами караайгырской свиты. Вдоль восточного контакта отмечается зона роговиков шириной 30-40 м. Центральная часть дайкообразного тела сложена мелкозернистыми кварцсодержащими диоритами, в краевых частях сменяющимися диорит-порфирами.

Ряд малых тел коджанчадского комплекса сложен преимущественно габбро-диоритами. Два из наиболее крупных массивов данного типа характеризуются довольно сложной формой. Один из них расположен в 5,5 км севернее совхоза Родниковский среди пород тынкудакской серии и караайгырской свиты. Массив представляет собой шток, вытянутый в северо-западном направлении на 0,8 км при ширине 0,2 км, осложненный на северо-западном окончании апофизой в виде маломощного межпластового тела, полого падающего на северо-восток. В 800 м севернее отмечается еще один массив сходного строения. Большая его часть имеет форму изометричного штока площадью около 0,4 км² с крутыми контактами и узкой зоной ороговикования. В северо-западной части массива обособляется уплощенное тело протяженностью до 1 км при ширине 100 м, приуроченное к кровле базальных конгломератов в основании жарсорской серии. Еще одно тело, сложенное габбро-диоритами, прослеживается в 8,8 км севернее совхоза Родниковский. Оно имеет узкую дайкообразную форму и приурочено к разрывному нарушению северо-западного простиранья. Протяженность массива 2,2 км при ширине 150-300 м.

В 6 км севернее пос. Баймен наблюдается интрузивный массив площадью около 1,2 км², сложенный красновато-серыми мелко-средне-зернистыми плагиогранитами. Массив перекрыт красноцветными конгломератами софийской свиты, с породами тынкудакской серии контакт тектонический.

Состав пород коджанчадского интрузивного комплекса достаточно разнообразный. Среди них различаются субщелочные габбро, кварцсодержащие и кварц-ортоклазовые габбро-диориты, диориты, кварцевые диориты, диорит-порфиры, гранодиорит-порфиры и плагиограниты. Преобладающей разностью являются габбро-диориты. Это зеленовато-серые, темно-зеленые обычно порфировидные породы с мелко-среднезернистой основной массой. Они сложены альбитизированным плагиоклазом (около 55%), клинопироксеном (авгит) и ортопироксеном, нацело замещенным баститом (в сумме около 20%), в небольших количествах присутствуют амфибол (5-10%), кварц (5-7%), титаномagnetит (2-3%). Порфировидные выделения представлены плагиоклазом и пироксенами. Акцессорные минералы - апатит, ильменит, циркон. Из вторичных минералов присутствуют эпидот, хлорит, серицит, серпентин. Структура пород порфировидная или равномерно зернистая габбровая, участками офитовая.

Кварц-ортоклазовые габбро-диориты окрашены в более светлые тона, имеют розово-серый оттенок. Структура порфировидная или гипидиоморфнозернистая. В первом случае порфировидные выделения принадлежат плагиоклазу. В составе этих пород отмечается до 5% ортоклаза. Калиевый полевой шпат часто обрастает тонкой каймой альбитизированный плагиоклаз и образует мелкие ксеноморфные выделения, иногда находясь в микро пегматитовом срастании с кварцем.

Кварцсодержащие диориты сложены плагиоклазом (55%), кварцем (8-10%), роговой обманкой (около 20%) и в подчиненных количествах авгитом и баститизированным ортопироксеном (около 5%), биотитом (3-5%), калишпатом (3-5%). Акцессорные минералы - апатит, циркон, ильменит, магнетит, флюорит, иногда сфен. Структура пород мелко-среднезернистая гипидиоморфно-зернистая

или призматически-зернистая, часто порфировидная. Порфировидные выделения представлены плагиоклазом и удлиненно-призматической буро-зеленой роговой обманкой.

В кварцевых диоритах увеличивается содержание кварца (до 15-20%) и калиевого полевого шпата (до 5-7%), уменьшается количество пироксенов (2-3%).

Гранодиорит-порфиры- это зеленовато-серые, розово-серые породы криптовой структуры с гранитной и аллотриоморфно-зернистой структурами основной массы. Порфировидные выделения (около 60-65% объема породы) представлены серицитизированным зональным плагиоклазом и хлоритизированным биотитом, редко калиевым полевым шпатом. Основная масса сложена кварцем (15-20%),

Породы коджанчадского интрузивного комплекса широко варьируют по кремнекислотности от 49 до 78% SiO_2 . Они относятся преимущественно к субщелочному ряду при постоянном преобладании Na_2O ($\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}=2-14$). Породы высокоглиноземистые и весьма высокоглиноземистые. Темп роста железистости невысокий, близок к известково-щелочному тренду дифференциации. Породы комплекса характеризуются устойчиво повышенными содержаниями молибдена и скандия, близкими к кларковым количествами иттрия и иттербия, иногда лития, свинца. Габброиды и субщелочные диориты, кроме этого, отличаются повышенными содержаниями меди (до 130 г/т), цинка (до 120 г/т), иногда кобальта, ванадия, титана. В магнитном поле большинство интрузивов коджанчадского комплекса фиксируется положительными аномалиями интенсивностью от 50 до 800 нТл, в гравитационном поле они практически не выражаются.

Вишневский интрузивный комплекс ($v\delta P$).

В изученном районе развиты малые тела и дайки габбро-диоритов ($v\delta P$) прорывающие средне-, верхнедевонские и каменноугольные отложения и отнесенные условно к пермским образованиям.

Габбро-диориты - это серо-зеленые мелко-среднезернистые породы с габбро-офитовой структурой. Они сложены тонкосдвойникованным плагиоклазом (около 55-65%), клинопироксеном (15-25%), биотитом (15-20%), кварцем (1-2%). Акцессорные минералы – апатит, ильменит.

Раннетриасовые интрузивные образования (λT_1).

Граниты раннетриасового комплекса прорывают комагматичные им риолиты раннетриасовой *смейтауской свиты* (λT_1), которые несогласно перекрывают каменноугольные отложения. Абсолютный возраст риолитов Тениз-Коржункульской мульды, по минеральному составу и петрохимическим особенностям сходных с развитыми в рассматриваемом районе, составляет 222-240 млн. лет. На этом основании возраст риолитов принимается как раннетриасовый.

2.2.3. Тектоника

Изученная площадь расположена на северо-востоке Казахстанско-Тянь-шаньского каледонского срединного массива. По времени проявления завершающей складчатости, приходящейся на вторую половину силура, структуру принято относить к поздним каледонидам. К западу от Ерементавских гор выделяются ранние каледониды. Основными структурными элементами срединного массива являются фундамент и дислоцированный чехол.

Незначительная роль принадлежит мезозойско-кайнозойскому платформенному чехлу.

В современной структуре отражены самые разнообразные тектонические режимы, о чем свидетельствует пестрый набор закономерно сменяющих друг друга вертикальных и латеральных рядов формаций. Многократно проявленные, вплоть до середины мезозоя, разноплановые деформации обусловили мозаичный облик современной структуры.

В последующем описании проведено расчленение на складчатые комплексы и структурные этажи, что, возможно, лучше всего позволяет отразить морфологию структуры.

I. Фундамент Казахстанско-Тянь-шаньского и срединного массива

Основные морфологические элементы фундамента срединного массива - это Еремантау-Ниязский антиклинорий, сопряженный на западе с Селетинским синклинием, Божекульский антиклинорий, Майкаин-Экибастузский антиклинорий, разделяющий Баянаульский мегасинклиниорий на две части - Шакшанский и Семизбугинский синклиниорий.

По структурным и формационным признакам в составе фундамента выделяются докаледонский (догеосинклинальный) и каледонские геосинклинальный и орогенный (протоорогенный) складчатые комплексы. По характеру основания, на котором располагается геосинклинальный комплекс, земная кора региона разделяется на два геоблока. Граница между ними (Слентинская зона) имеет тектонический характер. В Западном геоблоке геосинклинальный комплекс в виде подстилающегося олистостромом покрова располагается на сиалическом основании, тогда как, в Восточном геоблоке это основание не установлено. О том, что в этом геоблоке может в современной структуре быть сиалическая докембрийская кора, свидетельствуют единичные находки глыб парагфиболитов в серпентинитовом меланже.

Докаледонские складчатые комплексы

Докаледонские (догеосинклинальные) комплексы составляют ядро Еремантау-Ниязского антиклинория и представлены различными метаморфическими образованиями протерозоя, а, возможно, и архея.

В пределах изученного района широко распространены слабо метаморфизованные образования верхнерифейской кокчетавской серии. Они представлены ассоциацией пород прибрежно-морского в нижней части и континентального генезиса в верхней части разреза. Значительная роль в разрезе принадлежит кварцевым песчаникам, часто с рutil-цирконовым шлихом. Зрелость осадков, присутствие в породах продуктов метаморфизма каолинита позволяют рассматривать эту ассоциацию, особенно в ее верхней части, как комплекс-показатель становления континентальной коры.

Породы смяты в крупные линейные складки субмеридионального простирания с крутыми, до вертикальных, крыльями. В сланцах широко проявлены пloyчатые и дисгармоничные складки.

Границы раздела фиксируются под кокчетавской серией на глубине 1 км.

Каледонские складчатые комплексы

В каледонские складчатые комплексы включены геосинклинальный эрогенный (протоорогенный) складчатые комплексы. Геосинклинальный комплекс устроен наиболее сложно и расчленяется на два структурных этажа: венд-среднеордовикский (включая лландейло) раннегеосинклинальный и средне-верхнеордовикский позднегеосинклинальный.

Наиболее древние образования раннегеосинклинального комплекса устанавливаются в Восточном геоблоке. В видимом основании структуры здесь обособляется кремнисто-карбонатно-вулканогенная ассоциация (жельтауская свита), вероятно, венд-раннекембрийского возраста, содержащая покровы высокотитанистых субщелочных базальтов. Ее надстраивает толща толеитовых базальтов (тиесская свита). Близкое структурное положение в этой зоне занимает бимодальная базальт-дацит-риолитовая ассоциация (майсорская свита), условно датированная нижним-средним кембрием, вулканы которой сопровождаются роями даек основного и кислого состава. Эти ассоциации пространственно тесно связаны с расслоенными основными плутоническими породами и ультрабазитами, которые образуют два ряда. Первый представляет офиолитовую ассоциацию, включающую серпенизитизированные дуниты и гарцбургиты, ультраосновные кумулаты, расслоенные габбро и плагиограниты. К офиолитовой ассоциации следует относить и толеитовые базальты тиесской свиты. Расслоенные породы другого ряда представлены ультраосновными кумулатами, габбро, для которых характерно фракционирование флогопита и роговой обманки, и сиенитами. Эти породы ассоциируют с субщелочными вулканами и формировались, по-видимому, из щелочных расплавов. Описанные породы в пределах Семизбугинской зоны претерпели зональный метаморфизм умеренных давлений. Для этого структурного уровня характерно присутствие серии тектонических покровов. Вблизи зон проскальзывания широко проявлены катаклаз и милонитизация.

Ультраосновные плутонические породы тектонируются и образуют тектонический меланж с пестрыми по составу включениями.

Кремнистая формация датирована лланвчрн-лландейльским конодонтами. Она налегает на различные вышеописанные образования, непосредственно подстилаясь олистостромом (акшагыльская свита), имеющим, более молодой возраст.

В пределах Западного геоблока в структуре Еременту-Ниязского антиклинория кремнистая формация имеет аренигский возраст, возможно, нижняя возрастная граница ее опускается и до позднего кембрия. Она налегает на докаледонское основание, подстилаясь послеаренигским олистостромом (мыншокурская свита). К западу и к юго-западу от изученной территории кремнистая формация ассоциируется с мощными базальтами океанического типа, перекрывая их. В совокупности с габброидами и ультрабазитами базальты и кремнистые породы образуют офиолитовую ассоциацию, которая аллохтонно- в виде тектонического покрова, с выклиниванием отдельных своих частей, налегает на докембрийское сиалическое основание. Особые, отличные от более высоких структурных уровней складчатые деформации, в раннегеосинклинальном структурном этаже не различаются. Характерная особенность структуры - это интенсивное тектоническое расслоение с образованием тектонических покровов и проявление зонального метаморфизма. Кремнистые формации вторично помещены в структуру позднегеосинклинального комплекса.

В Майкаин-Экибастузской зоне, к востоку от изученной территории расслоенные плутонические породы субщелочного ряда и сопутствующие им вулканиды отсутствуют. Здесь наиболее определенно распознается офиолитовая ассоциация. Офиолитовая ассоциация здесь включает серпентинизированные гарцбургиты, ультраосновные кумулаты, кумулятивные габбро, плагиограниты, комплекс параллельных даек и толеитовые базальты, перекрывающиеся вначале кремнистыми, а еще выше терригенными породами среднего ордовика-силура.

Позднегеосинклинальный структурный этаж сложен средне-верхнеордовикским флишем с олистостромами. Подошва этажа фиксируется поверхностью несогласия. Крупное несогласие устанавливается и внутри этой мощной серии, в подошве верхнего ордовика. В пределах Семизбугинской зоны структурный этаж объединяет толщи карадока и ашгиллия, в Западном геоблоке и в Восточно-Ереванской зоне в него включен только верхний ордовик. Верхнеордовикский «дикий флиш» в районе гор Акдым, в Восточном Ереване и в районе горы Найзатас залегает на нижнепалеозойских образованиях, имея с ними конформную структуру.

Покровно-складчатая структура флишевого комплекса, олистостромы и особенности состава позволяют интерпретировать формацию позднегеосинклинального этажа как комплекс-показатель, отражающий этап тектонического окучивания, которое сопровождало отмирание бассейна с океанической корой и островных дуг.

II. Герцинский дислоцированный чехол Казахстанско-Тянь-Шаньского срединного массива

Структуры чехла срединного массива - Селетинская и Шидертинская впадины-дискордантны по отношению к фундаменту. Лишь в отдельных структурах, как в Караайгыр-Коджанчадской синклинали, не зафиксирована структурная перестройка. Основную роль в структуре чехла имеют два складчатых комплекса: орогенный и квазиплатформенный. Очень мелкие изолированные структуры выполнены триасовым вулканоплутоническим комплексом.

Дейтероорогенный складчатый комплекс

Дейтероорогенный складчатый комплекс сложен группой родственных формаций, разделенных поверхностями несогласия и разрыва, что позволяет выделять в составе комплекса три структурных этажа.

Нижний структурный этаж сложен вулканогенно-терригенной формацией нижнего девона (жарсорская серия), которая представлена вулканогенными и, в большей степени, терригенными породами, образованными за счет разрушения и перемыва материала синхронных вулканических построек. Вулканиды принадлежат непрерывно дифференцированной от базальтов до риолит-дацитов серии известково-щелочного ряда. В породах присутствует незначительная примесь аллохтонного кластического материала; нагружаясь им по мере удаления от реликтов вулканических построек, формация замещается типичной континентальной молассой. К северо-востоку от изученной территории жарсорская серия резко несогласно, до торцовых соотношений, залегает на верхнеордовикских толщах. Это пример отчетливо проявленного каледонского несогласия.

Средний структурный этаж сложен туфогенно-терригенной формацией Эйфеля (куртозекская свита). В основании формации повсеместно проявлено несогласие. Сингенетичный вулканический материал представляет непрерывно дифференцированную серию щелочно-известкового ряда. Риолиты имеют повышенные содержания калия, что указывает на достаточно большую мощность и жесткость земной коры. При удалении от вулканических центров формация сменяется континентальной молассой.

Верхний структурный этаж представлен континентальной молассой живетского и франского ярусов, в которой на северо-востоке изученной площади имеются признаки прибрежно-морского накопления. На юге в основании структурного этажа проявлено несогласие. Крупное несогласие фиксируется внутри его, в подошве отложений франского яруса. Пестрый по составу обломочный материал свидетельствует о глубокой эрозии воздымающихся поднятий, в которые повлечены и вулканогенно-терригенные образования нижнего и среднего девона.

Комплекс родственных орогенных формаций девона отражает этап тектонической активизации уже сформировавшейся континентальной коры.

Квазиплатформенный складчатый комплекс

Квазиплатформенный складчатый комплекс представлен терригенно-карбонатной, карбонатной формациями фамена-турне и параллической угленосной формацией визейского и серпуховского яруса. Комплекс трансгрессивно налегает на более древние структуры, наследуя местами прогибы позднедевонских моласс. Формациям свойственны выдержанность состава и мощностей, и они характеризуют дальнейшее развитие сформированной континентальной коры.

Вулкано-плутонический комплекс раннего триаса развит локально. Он представлен малыми по объему реликтами вулканических аппаратов риолитового состава и их корневыми частями.

Для комплексов чехла характерна прерывистая брахиморфная складчатость. Крылья складок, имеют различные ориентировки и их простираения подчинены ортогональной и диагональной системам сбросов, взбросов, сдвигов и надвигов.

III. Платформенный чехол

Платформенный чехол распространен довольно широко и включает в себя мезозойско-кайнозойские отложения от нижнеюрских до современных. Юрская лимническая формация отличается по стилю деформаций от более молодых образований.

Анализ морфологии современной структуры

Современная структура несет отпечаток дислокаций широкого возрастного диапазона, включая послееюрские. Как отмечалось, район является узлом сочленения нескольких каледонских и герцинских структур, морфологию и кинематику формирования которых легче представить, рассматривая изученную территорию с обрамлением.

Структуры фундамента каледонского Казахстанско-Тянь-Шаньского срединного массива.

Как отмечалось выше, здесь происходит сочленение нескольких антиклинориев и синклинориев.

Ерементау-Ниязский антиклинорий субмеридиально протягивается на 250 км, при ширине 40-80 км. На западе он сочленяется с Селетинским синклиниорием и частично перекрыт Селетинской наложенной впадиной. Граница с синклиниорием может быть условно проведена по подошве флишеидного комплекса, однако наличие широкой зоны градиента в аномалиях силы тяжести свидетельствует о тектоническом характере этого сочленения на глубине. На востоке послекаменноугольными взбросами и надвигами, частично наследующими древний крупный разлом, Ерементау-Ниязский антиклинорий надвинут на фрагмент Божекульского антиклинория и край Оленты-Шидертинской впадины, которая южнее налегает на антиклинорий стратиграфически. В строении антиклинория принимают участие докембрийское сиалическое основание, раннеордовикская кремнистая формация, вероятно в аллохтоне, и олистостромовые комплексы. Каледонская структура антиклинория представлена системой субмеридиональных линейных антиклиналей и синклиналей, которые интенсивно раздроблены более молодыми разломами, многократно повторяющимися в структуре фрагменты разреза.

Божекульский антиклинорий выделялся лишь севернее, за пределами изученной территории. При этом показывалось торцовое сочленение субмеридиональных Ерементау-Ниязских и субширотных Божекульских структур. Анализ геологических и геофизических данных показывает, что структуры Божекульского антиклинория в районе оз. Балакескенсор изменяют ориентировку с субширотной на субмеридиональную, прослеживаются под Жаманадырской синклиналью и продолжением их являются структуры гор Семизбугу и Тиес, Аманкыяр и Тасчеку. По геофизическим данным эти структуры продолжают далее на юг под Берлинской синклиналью. Район Восточного Ерементау по характерному набору формаций также отнесен к Божекульскому антиклинорию.

В ядрах антиклиналей вскрываются раннегеосинклинальные образования, образующие систему доскладчатых покровов. Доордовикские породы претерпели зональный метаморфизм вплоть до амфиболитовой фации. Часть венд-кембрийских образований группируется в офиолитовую ассоциацию. В ядрах синклиналей раннегеосинклинальный комплекс перекрыт средне-верхнеордовикским флишем с олистостромами. На севере Божекульский антиклинорий имеет ширину 35 км. На юге он скрыт под среднепалеозойским чехлом, где ограничения его гипотетичны. На западе Божекульский антиклинорий имеет тектоническую границу с Ерементау-Ниязским антиклинорием, довольно полого погружаясь под него. На востоке - сопрягается с Шакшанским синклиниорием. Геосинклинальный комплекс с системой доскладчатых покровов собран в узкие линейные и брахиморфные складки, сопровождающиеся зонами тектонического меланжа. Эти структуры запечатываются герцинским чехлом и осложняются системой более поздних разломов.

В пределах Божекульского антиклинория выделяются три структурно-фациальные (формационные) зоны, различающиеся полнотой стратиграфического разреза.

Широкое развитие в структуре Божекульского антиклинория меланократовых магматических пород и продуктов их разрушения обусловило интенсивные положительные аномалии в геофизических полях, свидетельствующих о распространении меланократовых пород на глубину не менее 5 км.

Шакшанский синклиний выполнен позднегеосинклинальным и протоорогенным комплексами. На изученной территории Божекульский антиклинорий и Шакшанский синклиний сочленяются под Шидертинской впадиной. На северо-востоке территории фрагмент синклинория по Караайгырскому разлому взброшен и надвинут на Шидертинскую впадину. Здесь он представлен юго-западной частью Караайгыр-Коджанчадской синклинали. Это крупная брахиморфная складка со всех сторон ограничена разломами. Характерная особенность - единый план деформации ордовикских и нижнедевонских отложений, то есть отсутствие «каледонского несогласия». К северу и северо-западу от Караайгырского разлома флишевые толщи смяты в линейные узкие складки, осложненные надвигами. Структура чехла в этих местах отчетливо дискордантна по отношению к фундаменту. В пределах изученной территории Шакшанский синклиний характеризуется слабоповышенными значениями аномалий силы тяжести. От смежных структур он отделяется зонами градиента регионального типа.

Структуры дислоцированного чехла каледонского Казахстанско-Тянь-шаньского срединного массива

Крупные структуры чехла - это Оленты-Шидертинская и Селетинская наложенные впадины. Они сопряжены с поднятиями, на которых эродированы структуры фундамента. Оленты-Шидертинская впадина осложнена мелкими поднятиями, антиклиналями и горстами, которые разделяют обширные синклинали, сгруппированные в три протяженные системы северо-западного, северо-восточного и меридионального простирания. Крупнейшая система - Борлы-Акжарский прогиб. В местах пересечений систем синклиналей структуры наиболее прогнуты. На пересечении всех трех систем находится Берлинское месторождение каменных углей.

Складчатые структуры чехла осложняются несколькими системами разрывных нарушений.

Очень выразительны разломы, отделяющие элементы впадины от поднятий со структурами фундамента. Чаще всего они интерпретируются как взбросы и надвиги. Вблизи поверхности разломы имеют крутые сместители. Типичные примеры - это Караайгырский, Асанбайский, Акдымский, Каргалинский разломы. По ним сближаются структуры с различной полнотой стратиграфического разреза. Возможно, это вторично активизированные конседиментационные разломы. Под наиболее прогнутыми синклиналями продолжения этих разломов фиксируются флексурами, подтверждающимися в геофизических полях. Вертикальная амплитуда разломов (по совмещению различных стратиграфических единиц) оценивается более, чем в 2 км. Масштаб горизонтальных перемещений оценить пока трудно. Формирование этой системы происходило на фоне преобладающих условий сжатия.

Другая система - это сбросы и сбросо-сдвиги северо-западного, реже субширотного простирания. Этой системой ограничивается Борлы-Акжарский прогиб. С ней связан триасовый вулcano-плутонический комплекс. Вертикальная амплитуда перемещений по этим разломам достигает 2 км (Тюлькилийский разлом), а горизонтальная - 0,5-1,2 км на примере Карасуйской системы. Формирование этой системы происходило при сочетании условий сжатия и растяжения. Растяжение компенсировалось не только провалами грабен-

синклиналей, но и внедрением под ними гранитоидных плутонов, фиксирующихся на глубине в геофизических полях, и формированием триасовой вулканоплутонической ассоциации. Движения по системам разломов повторялись на протяжении длительного интервала времени и последние зафиксированы образованием приразломных мульд и грабенов, заполненных юрской угленосной лимнической формацией.

Раскрытие на определенных этапах этих зон разломов или оперяющих их трещин сопровождалось гидротермальной переработкой и концентрацией рудного вещества. Многие разломы являются рудоконтролирующими.

2.2.4. Гидрогеология района работ

Подземные воды. По условиям циркуляции и характеру водовмещающих пород в пределах района выделяются следующие типы подземных вод:

- 1) Трещинные воды зоны выветривания палеозойских пород.
- 2) Поровые (аллювиальные) воды четвертичных отложений.

1) Трещинные воды зоны выветривания палеозойских пород.

Этот тип подземных вод по форме скопления и условиям питания представляет собой единый трещинно-грунтовый водоносный горизонт, приуроченный к приповерхностным участкам палеозойских пород, которые в той или иной степени затронуты процессами выветривания. Трещинные воды циркулируют по системам трещин выветривания палеозойских пород и по крупным тектоническим нарушениям. Питание их происходит, главным образом, за счет весеннего снеготаяния и, в меньшей степени, за счет дождевых атмосферных осадков. Области питания, циркуляции и разгрузки трещинно-грунтовых вод пространственно совпадают. Основная масса воды в следствие гравитационных сил направляется с возвышенных участков в сторону депрессий в фундаменте палеозойских пород и частично идет на пополнение запасов поровых вод в рыхлых отложениях.

В пределах исследованного района на площади развития палеозойских пород зафиксировано всего лишь 3 родника, разгружающие трещинно-грунтовые воды. Однако полное отсутствие естественных водопроявлений не свидетельствует о безводности палеозойских пород района. Доказательством этому является то, что трещинно-грунтовые воды вскрываются рядом колодцев, а также поисково-разведочными скважинами; глубина залегания подземных вод изменяется от 0,6м до 25м и зависит от гипсометрического положения соответствующих участков. Но, безусловно, малое количество естественных водопроявлений в какой-то степени отражает незначительную обводненность палеозойских пород в пределах их зоны выветривания. В то же время редкая встречаемость родников объясняется слабой расчлененностью рельефа района, вследствие чего уровень трещинно-грунтовых вод располагается, как правило, ниже тальвегов эрозионных врезов.

Водопункты, разгружающие или вскрывающие трещинные воды зоны выветривания палеозойских пород, встречаются преимущественно в зонах крупных тектонических нарушений, которые характеризуются повышенной трещиноватостью пород, способствующей более быстрой фильтрации атмосферных осадков, и являются хорошими коллекторами подземных вод.

О водообильности палеозойских пород в полной мере судить трудно, поскольку разгрузка трещинно-грунтовых вод зафиксирована только в трех местах.

Режим трещинно-грунтовых вод – неустойчивый, к концу лета большинство водопунктов пересыхает.

Трещинно-грунтовые воды – преимущественно пресные или слабо солоноватые. Колодцами вскрываются слабо соленые воды; увеличение минерализации воды в этих колодцах объясняется их сильной загрязненностью, загипсованностью и застойностью.

Химический состав рассматриваемых подземных вод – довольно пестрый, но они отличаются в основном только по анионам, среди которых постоянно, обычно в преобладающем количестве, присутствует только сульфат-ион. По катиону воды – кальциево-натриевые или натриево-кальциевые.

Трещинно-грунтовые воды – обычно жесткие, с нейтральной или слабо щелочной реакцией.

2) Поровые (аллювиальные) воды четвертичных отложений.

Эти воды имеют широкое распространение в районе, образуя довольно мощный и большой по площади грунтовый водоносный горизонт, приуроченный к долине р. Шидерти и к смежным с ней долинам. Этот водоносный горизонт прослеживается на север, а, возможно, и на юг, за пределы рассматриваемого района, и в целом представляет месторождение подземных вод Шидерти.

Водовмещающими породами являются среднечетвертичные аллювиальные песчано-гравийно-галечниковые отложения, пользующиеся очень широким развитием на исследованной территории. Эти отложения распространены на всей площади долины р. Шидерти и двух смежных с ней долин. С поверхности среднечетвертичные аллювиальные отложения обычно перекрыты маломощным чехлом (0,5-1,5 м, редко до 3 м) верхнечетвертичных и современных делювиально-пролювиальных отложений. На большей части территории песчано-гравийно-галечниковые отложения подстилаются водоупорными глинами неогенового возраста мощностью до 80-90 м, на которых местами залегают нижнечетвертичные гравелиты и конгломераты мощностью 1-3 м, редко до 9 м. На небольших участках у бортов долин аллювиальные образования залегают непосредственно на палеозойском фундаменте.

Мощность водовмещающего среднечетвертичного аллювия изменяется от первых метров до 20-25 м, в единичном случае достигая 33,7 м. Она закономерно увеличивается от бортов к центру долин. Аллювиальные отложения в изолинии мощности 10 м занимают площади около 40 км², которая, кстати, характеризуется наиболее высокой водообильностью.

Питание аллювиального водоносного горизонта происходит в основном за счет паводковых вод р. Шидерти. Дождевые воды в питании его практического значения не имеют.

На участках, где песчано-гравийно-галечниковые отложения залегают на палеозойских породах, поровые (аллювиальные) воды тесно связаны с трещинными, имея с ними общую гидростатическую поверхность. В этих местах аллювиальные воды пополняют запасы трещинных вод.

Режим аллювиальных грунтовых вод – довольно устойчивый, что объясняется большой емкостью водовмещающих песчано-гравийно-галечных отложений. Понижение уровня аллювиальных вод к концу каждого маловодного года составляет в среднем 0,4 м. Повторяющиеся маловодные периоды, в течение которых аллювиальный горизонт больше теряет воды (на испарение, транспирацию

и т.д.), чем получает ее за счет паводков, могут продолжаться непрерывно до 7-8 лет.

Глубина статического уровня аллювиальных грунтовых вод колеблется от 1,2 м до 6-7м, но в среднем не превышает 8-5м. Гидростатический уклон водоносного горизонта составляет 0,002 и в течение длительного периода он практически не изменяется. Коэффициент водоотдачи аллювиальных песчано-гравийно-галечниковых отложений изменяется от 0,1 до 0,5 и в среднем равен 0,25.

В пределах исследованного района зафиксирован всего один родник, разгружающий аллювиальные грунтовые воды. Дебит его – 0,3 л/сек. Родник – эрозионного типа, расположен в мелком овраге. Расход ручья, образованного этим родником, уже на протяжении первых десятков метров достигает 2 л/сек.

По минерализации аллювиальные воды являются преимущественно пресными. Встречающиеся солоноватые и редко соленые воды обычно приурочены к прибортовым частям долины р. Шидерти и к узким смежным с ней долинам, где водовмещающие аллювиальные отложения имеют незначительные мощности, а, следовательно, и худшие фильтрационные свойства.

Химический состав аллювиальных вод – довольно пестрый. В целом следует отметить почти постоянное присутствие в водах сульфат-иона и иона натрия. В пределах района на площади распространения аллювиального водоносного горизонта по химическому составу можно выделить две группы вод:

1. Гидрокарбонатно-сульфатные, хлоридно-сульфатные и смешанные по аниону кальциево-натриевые, реже натриевые воды;
2. Сульфатно-хлоридные и хлоридные кальциево-натриевых и натриевые воды.

Первая группа вод имеет наиболее широкое распространение на площади описываемого водоносного горизонта и приурочена к его центральным частям в пределах р. Шидерти.

Вторая группа пользуется значительно меньшим распространением и отмечается в прибортовых частях долины р. Шидерти, а также в узких смежных с ней долинах. На этих участках, при незначительной мощности аллювиального водоносного горизонта, на химическом составе воды, по-видимому, сказывается некоторое влияние неогеновых глин, засоленность которых, прежде всего, отражается на повышении содержания в воде ионов хлора и натрия.

Аллювиальные воды – преимущественно жесткие и умеренно-жесткие со слабо щелочной реакцией.

Подземные воды грунтового аллювиального горизонта в пределах исследованного района являются наиболее надежным источником водоснабжения.

2.3. Закономерности размещения в районе месторождений и проявлений полезных ископаемых

В строении описываемого района принимают участие, в основном, стратифицированные образования различной формационной принадлежности, отвечающие значительному интервалу времени (от рифея до современного); интрузивные образования, объединенные в пять комплексов, распространены незначительно. Тектонические движения, приведшие к образованию современной структуры района, оставили свой след в виде довольно сложной сети разрывных нарушений и пликативных структур различного ранга и возраста.

Район принадлежит фрагментам четырех крупных каледонских структур - Ерементау-Ниязскому антиклинорию, сближенному с ним Бошекульскому антиклинорию и Шакшанскому и Семизбугинскому синклинориям. Бошекульский антиклинорий и Шакшанский синклинорий обнажены на небольших участках (Семизбугинское, Аманкөнерское и Караайгырское поднятия, Родниковский горст и др.) среди девон-каменноугольных отложений, слагающих герцинскую наложенную Шидертинскую впадину, Семизбугинский синклинорий полностью перекрыт девон-каменноугольным чехлом.

Караайгырское поднятие, являющееся фрагментом Шакшанского синклинория сложено конгломерато-песчаными породами тынкудакской серии верхнего ордовика и караайгырской свиты нижнего силура.

Герцинская наложенная Шидертинская впадина по особенностям разрезов выполняющих ее девонских отложений разделяется на две зоны- Акдымскую и Семизбугинскую. Основанием для такого разделения являются отсутствие в Акдымской зоне вулканогенных пород жарсорской серии, значительные различия в строении куртозекской, конырской и софийской свит. Начиная с позднедевонского времени история развития впадины идентична для обеих зон.

При формировании современной структуры значительную роль играли разновозрастные горизонтальные тектонические движения, приведшие к образованию в каледонскую эпоху сложных покровноскладчатых (с олистостромами) структур. Продолжавшиеся в герцинское и мезозойское время тектонические движения привели к формированию современной чешуйчато-надвиговой структуры.

Различия в геологической истории каледонских структурно-фациальных зон обусловили становление в их пределах существенно отличных рядов геологических формаций и, соответственно, различную металлогеническую специализацию.

Геологические процессы, происходившие в герцинскую эпоху во время формирования Шидертинской впадины в значительной степени дополнили металлогеническую характеристику района некоторыми специфическими для герцинского этапа особенностями.

Шидертинская впадина

Формирование герцинского дислоцированного чехла Шидертинской впадины начинается в раннем девоне накоплением мощной вулканогенной толщи жарсорской серии, с которой генетически связаны медно-порфировое и медно-колчеданное оруденение. Вулканическая деятельность продолжается и в раннеэфальское время (куртозекская свита), сопровождаясь образованием медно-колчеданных проявлений. Магматическая деятельность завершается внедрением многочисленных штоков и даек габбро-диоритов, диоритов и плагиогранитов коджанчадского комплекса, сопровождающимся образований проявлений меда, золота и серебра. Вмещающими для этих интрузий являются конгломераты и песчаники тынкудакской серии и караайгырской свиты, благоприятные для локализации оруденения.

Накопление мощной терригенной толщи среднего-верхнего девона (верхняя часть куртозекской свиты, конырская и софийская свиты) происходило, в основном, за счет размыва нижнедевонских эффузивов, что объясняет практически повсеместную зараженность медью терригенных пород. Формирование меднорудных залежей типа "медистых песчаников" в этих отложениях, вероятно,

происходило значительно позже в условиях аридного климата в процессе инфильтрации подземных трещинных вод и выноса меди из толщи пород в виде легкорастворимых сульфидов и карбонатов меди с последующим переотложением ее в близповерхностных условиях. Концентратором и осадителем меди являются многочисленные обугленные флористические остатки, обильно насыщающие отдельные горизонты, и пласты терригенных пород и создающие высоко восстановительный геохимический потенциал. С этими образованиями связаны такие значительные содержания серебра.

Несколько отличным от разрезов коньрской свиты основной части площади является разрез свиты севера территории. Здесь в разрезе свиты, образованном на удалении от расчлененного поднятия в прибрежно-морских условиях, появляются глинистые известняки и пиритовые черные алевролиты, к «черносланцевой формации». К этим образованиям за пределами района приурочена пятиэлементная (уран-фосфор-молибден-ванадий-золотая) формация. В пределах описываемого района выявлены лишь проявления меди, связанные с брекчированными глинистыми известняками.

Медь является наиболее распространенным полезным компонентом территории. В пределах района выявлено 35 проявлений, более 70 пунктов минерализации. Все эти образования подразделяются по геологической позиции, минеральному типу руд и условиям их формирования.

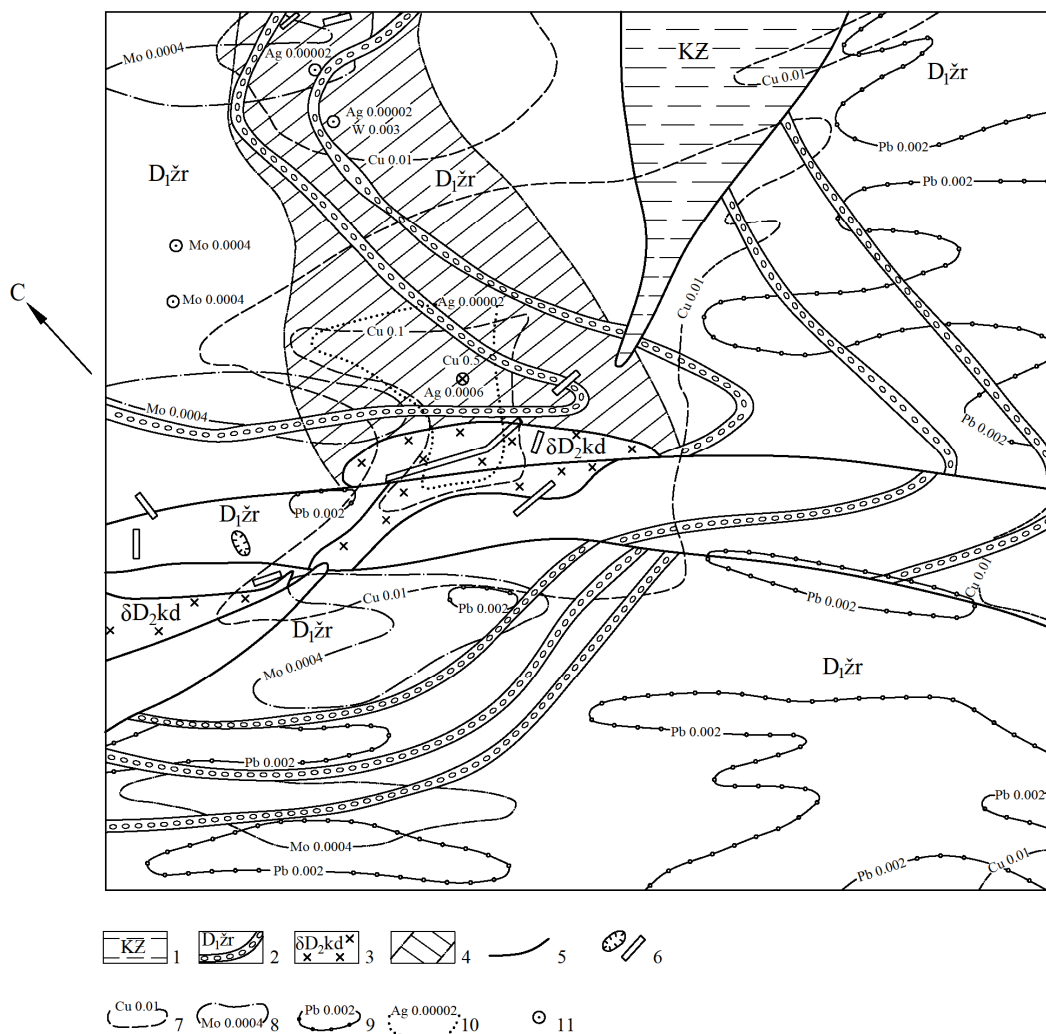
Наиболее многочисленны в районе стратиформные (инфильтрационные) проявления меди, приуроченные к терригенным породам – конгломератам, песчаникам, алевролитам жарсорской, куртозекской, коньрской и софинской свит. В размещении минерализации существенную роль играет литологический фактор: оруденение приурочено, главным образом, к грубозернистым разностям и породам с повышенным количеством обугленного растительного дентрита и остатков флоры. Проявления этого типа характеризуются небольшой мощностью рудных тел, иногда значительной протяженностью и линзовидно-пластовой их формой. Рудные тела представлены рассеянной, иногда прожилковой, вкрапленностью гипергенных халькозина и борнита, в зоне окисления – пластовой и трещинной малахит-азуритовой минерализацией. Содержание меди в телах неравномерно – колеблется от 0,2 до 2%. Кроме меди отмечаются повышенные, порой значительные содержания серебра (до 100 г/т и более).

Большая группа проявлений (86, 95, 98, 105) и пунктов минерализации (90, 91, 93, 94, 100-102), в основном, расположенная в пределах западной части Коджанчадского рудного поля, генетически связана с внедрением штоков и даек диоритов и габбро-диоритов среднедевонского коджанчадского комплекса. Интрузивные тела прорывают терригенные образования караайгырской свиты силура (участок Жуантобинский северный (93), конгломераты жарсорской серии нижнего девона (участок Сарыбудур северный (86). Во всех, без исключения, случаях вдоль экзоконтактов интрузивных тел отмечается интенсивное дробление, окварцевание вмещающих пород. В зонах дробления и окварцевания отмечается медная минерализация; в зоне окисления – малахит, в глубоких частях – халькопирит, реже борнит. Незначительное аналогичное оруденение выявлено и в самих интрузивных породах. Размеры оруденелых участков, как правило, незначительны и не превышают первых десятков метров по простиранию и первых метров по мощности. По данным штуфного и бороздового опробования содержание меди на объектах колеблется от 0,15 до 1,14%, достигая в редких

случаях 2,4%. Кроме меди выявлены серебро – более 10 г/т, следы золота.

Описанные проявления меди гидротермального плутоногенного типа, учитывая их приуроченность к участку Коджанчадского рудного поля представляют поисковый интерес.

Геохимические аномалии меди по вторичным ореолам приурочены либо к участкам с медной минерализацией, либо к участкам, сложенным красноцветными терригенными породами куртозекской, конырской и софинской свит девона с повышенным геохимическим фоном меди, либо являются индикаторами интенсивной гидротермальной переработки пород вдоль крупных разломов и оперяющих трещин.



Участок Сарыбудур-северный (м-б 1:10000)

- 1 - кайнозойские отложения: глины, суглинки;
- 2 - жарсорская свита: красноцветные конгломераты;
- 3 - коджанчадский комплекс: диориты;
- 4 - участки осветления и окварцевания пород;
- 5 - разрывные нарушения;
- 6 - горные выработки предшественников - взрывные воронки, каналы;
- 7-10 - линии изоконцентрации элементов по данным металлметрической съёмки:
- 7 - меди, 8 - молибдена, 9 - свинца, 10 - серебра, 11 - геохимические аномалии.

Рис. 4 Группа проявлений, участок Сарыбудур-северный

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор ТОО «СупрумMiningGroup»

_____ Танакулов А.А.
"_____" "_____" 2023 г.

Отрасль:	цветные металлы
Полезное ископаемое:	медь, золото, серебро
Наименование объекта:	Коктас-4, блоки М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24)
Местонахождение объекта:	Карагандинская область, Осакаровский район

Геологическое задание на разведку золотосодержащих руд на площади блоков М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24)

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры

- Проведение разведки медь-золотосодержащих руд на площади М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24) 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. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

2.1. Геологические задачи:

- Определить пространственные границы распространения золота и серебра на площади блока;
- Изучить технологические, минеральные, петрографические и др. свойства и особенности руд, позволяющие комплексно исследовать изучаемый материал;
- Составить отчет с подсчетом запасов.

2.2. Последовательность выполнения:

- Поисковые маршруты,
- Топографические работы,
- Наземные геофизические работы,
- Горные работы (канавы),
- Буровые работы (колонковое бурение),
- Гидрогеологические исследования,
- Опробование,
- Лабораторные исследования,
- Камеральные работы,
- Оценка ресурсов по стандартам JORC.

2.3. Методы решения:

- Провести опробование с целью определения содержания меди, золота и серебра, изучения технологических, минеральных, петрографических и др. свойств и особенностей, позволяющих комплексно исследовать изучаемый материал;
- Выполнить камеральную обработку материалов с подсчетом промышленных запасов руды и металлов.

3. Ожидаемые результаты

По результатам выполнения поисковых и разведочных работ должны быть:

- Составлены геологические карты выявленных рудопроявлений площади масштаба 1:5 000 и 1:2 000;
- Выделены рудные зоны и рудные тела;
- Произведен подсчет запасов по категории C_1+C_2 и ресурсов по категории P_1 .

4. Финансовые инвестиции – 379 789900 (Триста семьдесятдевять семьсот восемьдесят девять тысяч девятьсот) тенге.

5. Сроки выполнения работ

Начало работ – 3 квартал 2023г.

Окончание работ – 3квартал 2029г.

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 медь-золотосодержащих руд и попутных компонентов будет решаться путем опробования с целью определения содержания меди, золота и серебра, 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
1. Подготовительные работы								
- составление ПСД	проект	1	1					
- составление ОВОС	проект	1	1					
2. Полевые работы:								
<i>Геологическое картирование:</i>								
- понсковые маршруты по сети 400х400	пог.км	38,5	38,5					
- отбор штуфных проб	проба	98	98					
<i>Геохимические поиски по вторичным ореолам:</i>								
- ЛХ опробование, 200×200м (контроль 5%)	проба	399	399					
- ЛХ опробование, 100×100м (контроль 5%)	проба	371	371					
- полевая пробоподготовка (ситование - 1 мм)	проба	770	770					
- камеральная обработка, написание отчета	отчет	1	1					
- построение геол. карты (50 000)	карта	1	1					
<i>Топографические работы:</i>								
- топографическая съемка (м-б 1:2000)	кв.км	2					2	
- топографическое обеспечение наземных геофизических работ	кв.км	15,12	15,12					
- выноска и инструментальная привязка фактического положения горных выработок и скважин	точка	80	80					
<i>Горные работы:</i>								
- проходка горных выработок мех. способом (канавы)	кан/куб.м	20/4000		1000	1000	1000	1000	
- зачистка дна и стенок канав для отбора бороздовых проб	куб.м	800		200	200	200	200	
- засыпка горных выработок мех. способом с утрамбовкой и восстановлением почвенного слоя	куб.м	4800		1200	1200	1200	1200	
- документация горных выработок, фотодокументация, контроль за процессом зачистки, закрытие с оформлением.	пог.м	2000		500	500	500	500	
<i>Буровые работы:</i>								
- колонковое бурение	скв/пог.м	40/4000		1000	1000	1000	1000	
- геологическая документация керна скважин, фотодокументация	пог.м	4000		1000	1000	1000	1000	
- алмазная распиловка керна скважин на ½ части вдоль оси	пог.м	4000		1000	1000	1000	1000	
Бурение гидрогеологических скважин	скв/пог.м	1/140					140	
<i>Геофизические исследования скважин:</i>								
- КС, ПС	пог.м	4000		1000	1000	1000	1000	
- ГК	пог.м	4000		1000	1000	1000	1000	
- инклинометрия	пог.м	4000		1000	1000	1000	1000	
<i>Наземные геофиз. работы:</i>								
- магниторазведка + АГСМ. Съемка (аэро или БПЛА) масштаба 1:10 000	кв.км	15,1	15,1					
- магниторазведка + АГСМ. Камеральная обработка, написание отчета	отчет	1	1					

- электроразведка. ВП-СГ. Полевые работы	км ²	2	2					
- электроразведка. ВП-СГ. Камеральная обработка, написание отчета	отчет	1	1					
- электроразведка. ВЭЗ. Профильная электротомография ВП	км	2	2					
- электроразведка. ВЭЗ. Камеральная обработка, написание отчета	отчет	1	1					
Отбор проб:								
- отбор бороздовых проб из горных выработок (вес пробы 13-15 кг) + 10% контр.	проба	2200		550	550	550	550	
- отбор керновых проб + 10% контроля	проба	4400		1100	1100	1100	1100	
4. Камеральные работы								
- камеральная обработка полевых материалов	бр/мес	12	2	2	2	2	2	2
- оценка ресурсов по стандартам JORC	отчет	1						1
5. Пробоподготовка	проба	7468	868	1650	1650	1650	1650	
6. Лабораторные работы:								
- многоэлементный хим. анализ с ICP-AES окончанием на 24 эл. (в т.ч. стандарты, дубл. дробл. и истир. -10%)	анализ	8128	868	1815	1815	1815	1815	
- атомно-абсорбционный анализ на золото	анализ	2320	868	363	363	363	363	
- внешний контроль (5%)	анализ	522	86	109	109	109	109	

4.2 Полевые геологоразведочные работы

4.2.1. Геологическое картирование

Одной из основных задач геологоразведочных работ по изучению участка разведки является уточнение геологического строения участка, оценка геохимических аномалий, ревизия всех известных и вновь выявленных рудопоявлений и составление геологической карты масштаба 1:5000 на площади 15,12 км². Кроме этого будут составлены геологические карты выявленных рудопоявлений м-ба 1:2000-1:1000.

Для выполнения перечисленных геологических задач проектом предусмотрены геолого-поисковые маршруты в объеме 38,5 пог.км. с отбором шتупных проб в количестве 98 шт.

Затраты времени и труда на оценку проявлений, а также на изучение выявленных геологических ореолов и геофизических аномалий приведены в таблице 3.

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 рудопоявлений 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 аномалии;
- 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 ореолам рассеяния элементов-индикаторов предусмотрена по правильной геометрической сети с параметрами ячеек 200х200 и по вторичным ореолам рассеяния по сети 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 - 399штук (с учетом контроля 5%). При плотности сети 100х100 количество проб составит – 265 штук(контроль отбора геохимических проб – 5% от их количества). Всего будет отобрано 770 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 и пройденных канав 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 и горных выработок.

Всего будет произведено 80 привязок геологических выработок. Общий объем профилей поисковых работ составит 15,12км² 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. Горные работы

Горно-геологические условия участка работ благоприятны для проведения открытых горных работ, мощность покровных рыхлых отложений в пределах месторождений колеблется от 0.5 до 6 метров. Для изучения верхней части рудной зоны, на участках с мощностью рыхлых отложений не превышающей 5 м. предусматривается механизированная проходка одноковшовым экскаватором канав средней глубиной 2 м и средней шириной 1.0 м.

Разведочные канавы проектируются для изучения рудных зон, выявленных геологическими маршрутами, геологических контактов при картировании площади, оценки геохимических ореолов и геофизических аномалий.

Опробование канав будет осуществляться сплошным бороздовым способом по двум стенкам либо почве, сечение борозды – 10 х 5 см, средняя длина секции – 1 м.

Проектом предусматривается проходка 20 канав, средней длиной 100 м.

Общая длина канав составит: 20 кан х 100 м = 2000 п.м.

Объем работ по проходке горных выработок составит: общ. длина канав (2000 пог.м) х сечение канав (1 м х 2 м)

Итого: $2000 \text{ м} \times 1 \text{ м} \times 2 \text{ м} = 4000 \text{ м}^3$

Перед проведением документации и опробованием канавы зачищаются вручную по 1-й из стенок, на сопряжении с полотном канав по всей длине канавы.

Объем работ по зачистке канав составит $4000 \text{ м}^3 \times 0.2 = 800 \text{ м}^3$.

Проходка горных выработок будет проведена с привлечением подрядной организации. Для данных работ будет использован самоходный экскаватор Atlas 1602 E (или аналогичного по техническим характеристикам) с емкостью ковша 1.0 м³ и мощностью 54 кВт (73 л.с.).

Засыпка канав выполняется в обязательном порядке, согласно технике безопасности, и для сохранения природного ландшафта. В связи с тем, что канавы расположены на незначительном расстоянии друг от друга, засыпка их планируется механическим способом, бульдозером Т130 либо погрузчиками Manitou, BobCat, с трамбовкой и восстановлением почвенного слоя. Ликвидация канав осуществляется после выполнения по ним всего запроектированного комплекса опробовательских работ.

Геологическая документация канав выполняется в электронном и бумажном вариантах. Общий объем документации при проходке канав составит 2000 п.м.

4.2.5. 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 вкост генерального простирания рудных зон.

Для реализации геологического задания по оценке перспектив на медное и золотое оруденения намечено пробурить 4000 пог.м., 40 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 4000 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 съемным керноприемником канадских фирм «JKSBoyles» и «BoartLongyear».

Скорость бурения одним станком типа Longyear-38, LF-90, CDH зависит от категории буримости и горнотехнических условий и в среднем составляет 700 п.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 15-ти 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 1050 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 20 м.

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

6 - Диаметр бурения по рудовмещающей толще – HQ (96,1 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 - керн, полученный в результате бурения, буровой подрядчик должен самостоятельно размещать в ящики для хранения керна.

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

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

4.2.6. Гидрогеологические исследования

Для определения гидрогеологических условий месторождения необходимо пробурить 1 наблюдательную гидрогеологическую скважину глубиной до 140 м.

Место заложения этой скважины будет выбрано с учетом результатов поискового бурения. Бурение осуществляется с отбором керна. Скважина помимо гидрогеологических работ будет использована как поисковая, а также для решения инженерно-геологических задач. Буровые работы будут выполняться подрядной организацией.

Гидрогеологические исследования будут проведены с привлечением сил субподрядчика для выполнения технологических операций (проведение откачек, расходомерия, инклинометрия, КС, ПС, КГ, КМВ).

По завершению всех работ скважина будет оборудована оголовком под ключ, цементным мостом, маркироваться порядковым номером и годом ее оборудования. Скважина в дальнейшем будет включена в наблюдательную режимную сеть месторождения.

В результате проведения этих видов работ будут получены данные о гидрогеологических параметрах и горнотехнических условиях лицензионной площади.

Полученные результаты будут использованы при прогнозировании инженерно-геологических процессов и явлений, а также для оценки водопритоков из водоносной зоны, открытой трещиноватости пород фундамента. По результатам работ будет написан отчет с подсчетом запасов дренажных вод и прогнозом инженерно-геологических условий разработки с рассмотрением результатов исследований в ГКЗ РК.

4.2.7. 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), а магниторазведка (масштаб 1:10000 сеть 100*20 м).

Такие методы геофизических исследований как электроразведка –(ВП-СГ, ВЭЗ) и магниторазведка +АГСМ хорошо зарекомендовали себя при поисках медных и золоторудных месторождений в пределах рудных полей Центрального и Южного Казахстана.

Магниторазведка хорошо «отбивает» тектонические нарушения и интрузивные образования от комплекса осадочных пород. Магнитное поле, отражая немагнитность «древних» пород в целом пониженное, но фрагментарно осложнено небольшими аномальными повышениями, связанными с железистыми кварцитами и зонами метасоматического изменения пород. Магнитными аномалиями различной интенсивности картируются интрузивы и дайки повышенной основности, а относительно слабые понижения магнитного поля могут трассироваться разрывными нарушениями и гидротермалитами.

Метод вызванной поляризации (ВП) решает сугубо частные задачи – прослеживание рудных зон обогащенных сульфидной минерализацией и пластов черносланцевых углеродистых пород стратифицированных толщ. 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. С позиции такого толкования поля ВП и с учетом геологических условий и предпосылок можно считать, что положение участка является благоприятным.

Метод вертикального электрического зондирования искусственно создаваемого поля часто применяется при геокартировании или поиске новых месторождений полезных ископаемых

Метод ВЭЗ основан на разной величине удельного электрического сопротивления изучаемых пород почвы. Для этого изготавливается специальная установка, состоящая из питающих АВ и приемных MN электродов, а также источника тока в виде батареи. Все 4 электрода, которые представляют собой металлические штыри, забиваются в почву. После подключения источника питания в земле возникает электрическое поле. Сила проходящего тока измеряется с помощью подключенного в сеть амперметра. Вольтметром фиксируется разность потенциалов на приемных электродах. Результаты полученных измерений дают возможность судить о степени проникновения электрического тока в грунт.

Весь процесс представляет собой серию подобных измерений. Для этого после каждого замера расстояние между электродами постоянно увеличивается: так все глубже происходит проникновение тока. В результате провести исследование грунта на глубину можно примерно до 100-200 м, все зависит от мощности генератора тока.

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

Суммарная длина профилей равна 40 пог.км, (4 км²). Работы будут проводиться в масштабе 1:10000 и отвечать требованиям соответствующих инструкций.

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 6000 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 40 скв. = 2000 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 ÷ 12.5 мВ/см. Объем ПС соответствует КС и будет равен 4000 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 4000 п.м.

4.2.8. Опробование

а) Литогеохимическое опробование

В процессе площадной геохимической съемки пробы отбираются в отдельные капсулы из копуш глубиной 0.4 м с максимальным размером частиц 1мм и весом

0.2 кг. Количество проб с учетом контрольных – 770 проб. Общий вес проб – 154 кг.

б) *Бороздовое опробование* будет проводиться сплошным отбором с целью оконтуривания рудных тел и подтверждения их выхода на поверхность. Бороздовые пробы будут отбираться по одной из стенок канавы на высоте 10-20 см от дна выработки. Опробование секционное, длина отдельной пробы (секции) определяется текстурно-структурными особенностями опробуемого интервала, микроскопически различной интенсивностью минеральной нагрузки или интенсивностью цветовой окраски продуктов зоны окисления и в среднем будет составлять 1 метр. Пробы отбираются вручную. Всего планируется опробовать: 4000 м³ канав, проектируемых на перспективных участках, что составит 2000 бороздовых проб.

Точность бороздового опробования будет контролироваться сопряженной бороздой того же сечения.

Объем контрольного опробования закладывается в размере 5% (полевые дубликаты) от основного, и 5% - бланки, что составит: $2000 \times 0,1 = 200$ проб.

Всего будет отобрано 2200 проб (основное бороздовое + контрольное опробование + бланки).

в) *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 поисково-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 формирует 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, визуально разделив 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), пакетизация 24 элементов. Оставшаяся часть керна направляется на постоянное хранение.

Общий объем бурения – 4000 пог.м. Количество отбираемых керновых проб составит $4000 \times 1.0 = 4000$ проб. Опробуемый метраж составит при выходе керна $95\% - 4000 \times 0.95 = 3800$ пог.м.

Точность кернового опробования будет контролироваться отбором проб из вторых половинок керна (5%) и составит: $4000 \times 0.05 = 200$ проб, количество контрольных (бланковых) проб составит 5% от рядовых проб $4000 \times 0.05 = 200$ проб.

Всего будет отобрано 4400 проб (основное керновое + контрольное опробование + бланки).

4.2.9. Геологическая документация

Документация *горных 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 простиранию 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.

Документация канав проводится на месте заложения выработки и заносится в журнал. Первичный документ предусматривает проведение замера выработки, краткое описание пород, вскрытых канавой. В профиле выработки выделяют пустые, безрудные прослои, наличие тектонических нарушений, степень метасоматического изменения пород, тип минерализации, параметры и положение рудных зон, морфология рудных тел и прочее. Намечаются интервалы опробования рудных тел и проводится отбор проб.

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 керна (пробы) отбуренной породы.

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



Рис. 5 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 в специальное помещение или кернохранилище.

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

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

Таблица 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 – 6000 п.м горно-буровых выработок, в том числе 2000 п.м канав, 4000 п.м скважин колонкового бурения.

4.3. Лабораторные исследования

Обработка 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».

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.

Качество обработки проб будет контролироваться по всем операциям дробления и измельчения. Количество контрольных проб в процессе обработки составит 5% от всех проб, которые будут анализироваться в лаборатории.

Общий объем обработки составит 7468 проб.

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 Ogeas, 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 истирания 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 (0,074 мм) 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 8128 проб.

б) Пробирный анализ на Au выборочных проб.

Для определения золота будет использован пробирный анализ с атомно-абсорбционным окончанием, следовой уровень: Au - 0.010-10, навеска пробы - 30 г, код – Au3. Всего будет проанализировано 2320 проб.

Общий объем аналитических работ составит 10448 анализа (включая контрольные пробы - бланки, стандарты, дубликаты), из них:

- анализы методом четырех-кислотного разложения с ICP-AES окончанием на 24 элемента - 8128 анализов;

- пробирный анализ на Au с атомно-абсорбционным окончанием – 2320 анализов.

Объем внешнего контроля: 116 определений пробирным методом и 406 на ICP, итого: 522 анализа.

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, проходки канав и врезов, 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 C_1 , C_2 , P_1 , 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 основных видов геологоразведочных работ также предусматриваются прочие виды работ и затрат: проектирование, косвенные расходы.

Транспортировка грузов и персонала при геологоразведочных работах на расстояние 1050 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 Коктас-4

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
Затраты на разведку, всего	тыс. тг		379 789,9		41 450,4		78 828,8		78 841,6		79 064,6		84 960,5		16 644,0
1. Подготовительные работы			1500,0		1 500,0										
- составление ПСД	проект	500,0	1 500,0	1	500,0										
- составление ОВОС	проект	1000,0	1 1000,0	1	1 000,0										
2. Полевые работы:															
Геологическое картирование:	тыс. тг		1048,7		1048,7										
- поисковые маршруты по сети 400х400	пог.км	25,0	962,5	38,5	962,5										
- отбор штуфных проб	проба	0,88	86,2	98	86,2										
Геохимические поиски по вторичным ореолам:	тыс. тг		8480,1		8480,1										
- ЛХ опробование, 200×200м (контроль 5%)	проба	3,42	1364,6	399	1364,6										
- ЛХ опробование, 100×100м (контроль 5%)	проба	1,15	426,7	371	426,7										
- полевая пробоподготовка (ситование - 1 мм)	проба	6,57	5058,9	770	5058,9										
- камеральная обработка, написание отчета	отчет	1000,0	1 1000,0	1	1 000,0										
- построение геол. карты (50 000)	карта	630,0	1 630,0	1	630,0										
Топографические работы:			2812,0		2 312,0								500,0		
- топографическая съемка (м-б 1:2000)	кв.км	250,0	500,0	2	500,0							2	500,0		
- топографическое обеспечение наземных геофизических работ	кв.км	100,0	1512,0	15,12	1 512,0										
- выноска и инструментальная привязка фактического положения горных выработок и скважин	точка	10,0	800,0	80	800,0										
Горные работы:	тыс. тг		18900,0				4725,0		4725,0		4725,0		4725,0		

- проходка горных выработок мех. способом (канавы)	кан/куб.м	3,5	20/4000	14000,0			1000	3500,0	1000	3500,0	1000	3500,0		
- зачистка дна и стенок канав для отбора бороздовых проб	куб.м	0,50	800	400,0			200	100,0	200	100,0	200	100,0		
- засыпка горных выработок мех. способом с утрамбовкой и восстановлением почвенного слоя	куб.м	0,75	4800	3600,0			1200	900,0	1200	900,0	1200	900,0		
- документация горных выработок, фотодокументация, контроль за процессом зачистки, закрытие с оформлением.	пог.м	0,45	2000	900,0			500	225,0	500	225,0	500	225,0		
Буровые работы:	тыс. тг			157000,0				38200,0		38200,0		42400,0		
- колонковое бурение	скв/пог.м	37,0	40/4000	148000,0			1000	37000,0	1000	37000,0	1000	37000,0		
- геологическая документация керна скважин, фотодокументация	пог.м	0,7	4000	2800,0			1000	700,0	1000	700,0	1000	700,0		
- алмазная распиловка керна скважин на 1/2 части вдоль оси	пог.м	0,5	4000	2000,0			1000	500,0	1000	500,0	1000	500,0		
Бурение гидрогеологических скважин	скв/пог.м	30,0	1/140	4200,0							140	4200,0		
Геофизические исследования скважин:				8400,0				2100,0		2100,0		2100,0		
- КС, ПС	пог.м	0,7	4000	2800,0			1000	700,0	1000	700,0	1000	700,0		
- ГК	пог.м	0,7	4000	2800,0			1000	700,0	1000	700,0	1000	700,0		
- инклинометрия	пог.м	0,7	4000	2800,0			1000	700,0	1000	700,0	1000	700,0		
Наземные геофиз. работы:	тыс. тг			8763,2										
- магниторазведка + АГСМ. Съёмка (аэро или БПЛА) масштаба 1:10 000	кв.км	181,1	15,1	2737,9	15,1									
- магниторазведка + АГСМ. Камеральная обработка, написание отчета	отчет	1807,0	1	1807,0	1									
- электроразведка. ВП-СГ. Полевые работы	км ²	614,8	2	1229,6	2									
- электроразведка. ВП-СГ. Камеральная обработка, написание отчета	отчет	811,5	1	811,5	1									
- электроразведка. ВЭЗ. Профильная электротомография ВП	км	655,8	2	1311,6	2									
- электроразведка. ВЭЗ. Камеральная обработка, написание отчета	отчет	865,6	1	865,6	1									
Отбор проб:	тыс. тг			11000,0				2750,0		2750,0		2750,0		

- отбор бороздовых проб из горных выработок (вес пробы 13-15 кг) + 10% контр.	проба	1,0	2200	2200,0				550	550,0	550	550,0	550,0		
- отбор керновых проб + 10% контроля	проба	2,0	4400	8800,0				1100	2 200,0	1100	2200,0	2200,0		
Итого, полевых работ:	тыс. тг			216404,1	20604,1				47775,0		47775,0	52475,0		
3. Сопутствующие работы:	тыс. тг			54101,0	5151,0				11943,8		11943,8	13118,8		
- снабжение полевых групп (8% от полевых работ)	тыс. тг			17312,3	1648,3				3822,0		3822,0	4198,0		
- транспортировка (10% от п.р.)	тыс. тг			21640,4	2060,4				4777,5		4777,5	5247,5		
- работы по разбивке полевого лагеря (7% от п.р.)	тыс. тг			15148,3	1442,3				3344,3		3344,3	3673,3		
Всего, полевых работ:				270505,1	25755,1				59718,8		59718,8	65593,8		
4. Камеральные работы	тыс. тг			21000,0	1000,0				1000,0		1000,0	1000,0		16000,0
- камеральная обработка полевых материалов	бр/мес	500,0	12	6000,0	2 1000,0	2	1000,0	2	1000,0	2	1000,0	2 1000,0	2	1000,0
- оценка ресурсов по стандартам JORC	отчет	15000,0	1	15000,0									1	15000,0
5. Пробоподготовка	проба	2,4	7468	17923,2	2083,2	868		1650	3 960,0	1650	3960,0	3960,0		
6. Лабораторные работы:	тыс. тг			65884,6	10749,8				13783,7		13783,7	13783,7		
- многоэлементный хим. анализ с ICP-AES окончанием на 24 эл. (в т.ч. стандарты, дубл. дробл. и истир. - 10%)	анализ	6,1	8128	49580,8	5294,8	868		1815	11071,5	1815	11071,5	11071,5		
- атомно-абсорбционный анализ на золото	анализ	5,7	2320	13224,0	4947,6	868		363	2069,1	363	2069,1	2069,1		
- внешний контроль (5%)	анализ	5,9	522	3079,8	507,40	86		109	643,1	109	643,1	643,1		
7. Обязательные платежи:	тыс. тг			2977,0	362,3				366,3		379,2	602,1		644,0
Плата за пользование земельными участками (арендный платеж)	тыс. тг			2977,0	362,25				366,35		379,16	602,14		644,00

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.
- Использовать мобильный зумпф объемом 2м³ для размещения бурового раствора, образованного во время бурения, с последующей передачей специализированной организации по договору.
- 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, спец мылом.

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 проездов 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 производстверабот.

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-хштук.

Организовать проверки знаний у работников автотранспорта впределах Инструкции.

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

Выезд в дальние рейсы одиночного транспортазапрещается.

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 вчистоте.

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

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 ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

№ 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	Милановский Е.Е. «Геологическое строение и полезные ископаемые площади листа М-43-VIII»

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Лицензия

на разведку твердых полезных ископаемых

№2063-EL от «4» июля 2023 года

1. Выдана Товариществу с ограниченной ответственностью **«CUPRUM MINING GROUP»** расположенному по адресу Республика Казахстан, город Алматы, Медеуский район, Микрорайон КОК-ТОБЕ, улица Сагадат Нурмагамбетов, здание 91 (далее – Недропользователь) и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании».

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: **7 (семь) блоков:**

М-43-28-(10е-56-9,10,14,15,19,20,24)

3) условия недропользования предусмотренные статьей 191 Кодекса.

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса в размере **345 000 (триста сорок пять тысяч) тенге до «19» июля 2023 года;**

2) уплата в течение срока лицензии платежей за пользование земельными участками (арендных платежей) в размере и порядке в соответствии со статьей 563 Кодекса Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)»;

3) ежегодное осуществление минимальных расходов на операции по разведке твердых полезных ископаемых:

в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно **2 300 МРП;**

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **3 500 МРП;**

4) Обязательства Недропользователя в соответствии со статьей 278 Кодекса:

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) 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
И. Шархан**

Место выдачи: город Астана, Республика Казахстан.