

**МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ**

**РГУ "Центрально-Казахстанский межрегиональный департамент геологии  
Комитета геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов  
Республики Казахстан "Центрказнедра"**

**ТОО «ГРК Арал-Тобе»**

**"УТВЕРЖДАЮ"**

Директор ТОО «ГРК Арал-Тобе»

\_\_\_\_\_ Абдрахманов Д.Б.

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПЛАН РАЗВЕДКИ  
на площади блоков L-43-18-(10а-5а-23,24), L-43-18-(10а-5в-3,4)  
в Шетском районе Карагандинской области**

Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых  
№1735-EL от 06.06.2022г.

г. Алматы, 2022г.  
Список исполнителей

Рахымбаев М.М., главный геолог

## ОГЛАВЛЕНИЕ

№ п/п	Содержание	Стр.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
	Оглавление	3
	Список рисунков в тексте	4
	Список таблиц в тексте	4
	Список текстовых 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	13
2.2.1.	Стратиграфия	13
2.2.2.	Магматизм	22
2.2.3.	Тектоника	27
2.2.4.	Гидрогеология района работ	33
2.3.	Закономерности размещения в районе месторождений и проявлений полезных ископаемых	37
3	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	39
4	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	41
4.1.	Полевые работы	43
4.2.	Лабораторные исследования	45
4.3.	Камеральные работы и написание отчета	45
4.4.	Прочие виды работ и затрат	45
5	ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	48
6	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	49
6.1.	Общие положения	49
6.2.	Мероприятия по организации безопасного ведения работ	51
6.3.	Радиационная безопасность	54
7	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	55
6	Список использованных источников	56
	Текстовые приложения	57

### СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

Рисунок	Наименование	Стр
1	Обзорная карта лицензионных блоков L-43-18-(10а-5а-23,24), L-43-18-(10а-5в-3,4).	6
2	Схема тектонического районирования Жаман-Сарысуйской структурно-формационной зоны	29

### СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№№ табл.	Наименование	Стр.
1	Координаты угловых точек участка работ	5
2	Перечень видов и объемов работ	42
3	Распределение затрат на разведку по годам	46

### СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ прил.	Наименование	Стр.
1	Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №1735-EL от 06.06.2022г.	57

## ВВЕДЕНИЕ

Участок разведки административно расположен на территории Шетского района Карагандинской области и находятся в 45 км к юго-востоку от поселка Акжал, в пределах блоков L-43-18-(10а-5а-23,24), L-43-18-(10а-5в-3,4).

Таблица 1.

Координаты угловых точек участка работ

№№ угловых точек	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	47°34'00"	74°32'00"
2	47°36'00"	74°32'00"
3	47°36'00"	74°34'00"
4	47°34'00"	74°34'00"
<b>Площадь</b>	<b>9,28 км<sup>2</sup></b>	

Основанием для проектирования геологоразведочных работ является Лицензия №1735-EL от 06.06.2022г. на разведку твердых полезных ископаемых на площади блоков L-43-18-(10а-5а-23,24), L-43-18-(10а-5в-3,4), расположенных в Шетском районе Карагандинской области.

По степени изученности площадь блоков L-43-18-(10а-5а-23,24), L-43-18-(10а-5в-3,4) соответствует поисковой стадии. На государственном балансе по площади блоков L-43-18-(10а-5а-23,24), L-43-18-(10а-5в-3,4) запасы не числятся.

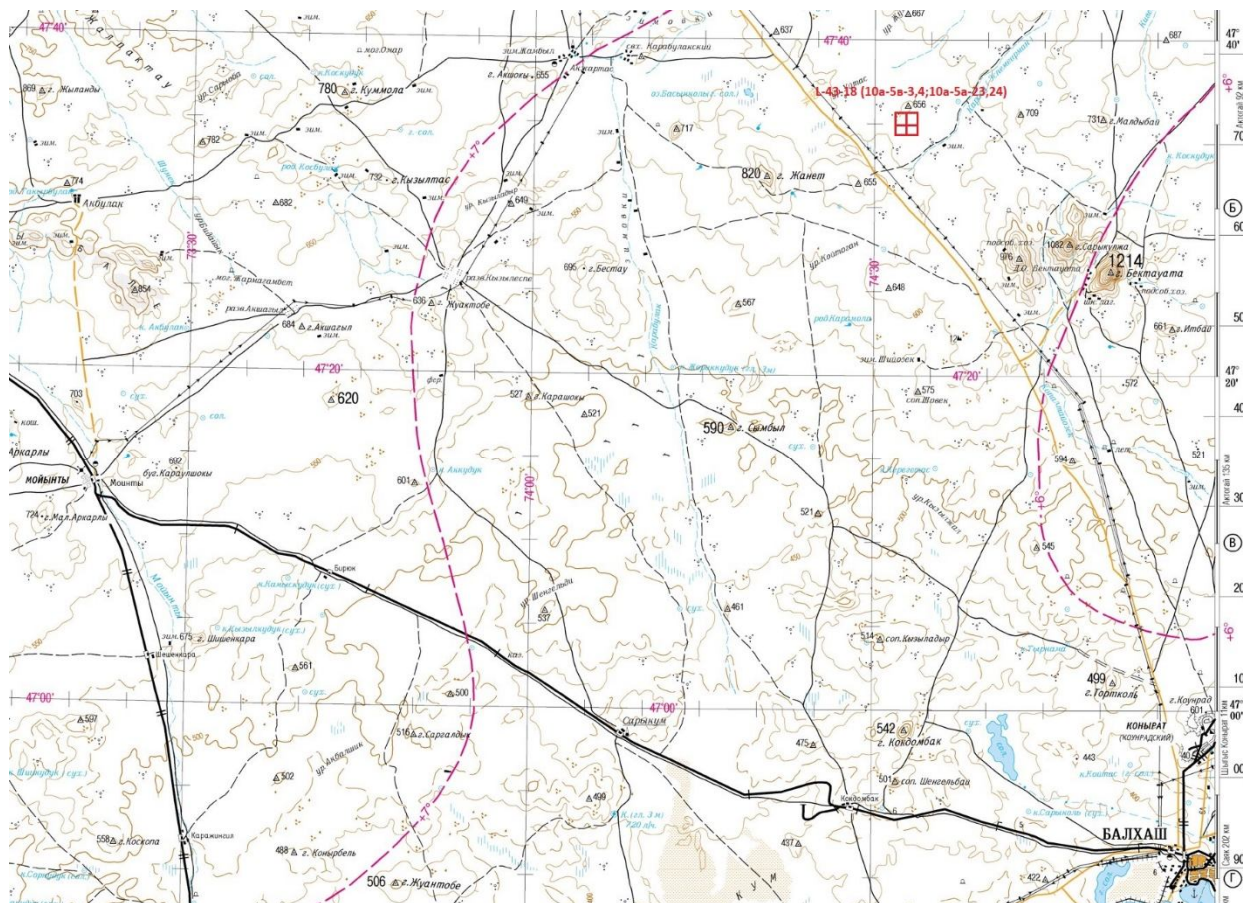


Рис. 1.  
Обзорная карта Лицензионных блоков L-43-18-(10a-5a-23,24), L-43-18-(10a-5b-3,4).

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ РАБОТ

В геоморфологическом отношении участок представляет собой мелкосопочник с резко возвышающейся сопкой Арал-Тобе, имеющей абсолютную отметку 617,6 м и относительное превышение над окружающей местностью 40-50 м.

Гидрографическая сеть в пределах участка не развита. Родников и колодцев на участке нет.

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

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, различные виды полыни и верблюжья колючка. По руслам рек, вдоль плесов, изредка отмечаются заросли камыша, реже тальника и карагайника. В ущельях и долинах гор Жаксы-Тагалы, в условиях повышенной водообильности и защищенности от ветров, встречаются заросли тальника, березы, осины, шиповника, а на склонах сопки отмечаются поросли арчи.

Из представителей животного мира на территории района обитают волки, лисы, зайцы, различные виды грызунов. В степи встречаются воробьи, синицы, куропатки, ястребы, совы, реже журавли.

Ближайшими крупными населенными пунктами являются рудники Акшатау, Акжал и город Балхаш. Исследуемый район соединен с ними асфальтовой трассой Алматы-Астана, а также грунтовыми дорогами, проходимыми почти круглый год, исключая время весенних паводков и снежных заносов зимой.

## 2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА РАБОТ

### 2.1. Геолого-геофизическая изученность района

Планомерное изучение Северного Прибалхашья началось после Октябрьской революции. Толчком к интенсивному геологическому исследованию Северного Прибалхашья послужило открытие в 1932г. Русаковым М.П. медного месторождения Коунрад. Позднее, в 1933г., им впервые было дано всестороннее геологическое описание Северного Прибалхашья и составлена сводка по полезным ископаемым, иллюстрируемая геологической картой масштаба 1:2 500 000.

В 1933г. южнее исследованного района, частично захватывая лишь его южную часть (горы Бестау), экспедицией ЦНИГРИ под руководством Кириченко Г.И. проводилась геологическая съемка масштаба 1:200000. Кварцитизированные песчаники и кварциты, слагающие горы Бестау, Кириченко Г.И. отнес к нижнему карбону, считая, что выше по разрезу они согласно перекрываются эффузивами и известняками с обильной фауной верхнего турне.

В 1939г. вся площадь изученного района впервые была покрыта геологической съемкой масштаба 1:200 000, на территории листов L-43-17,18 съемку проводил Куликов П.А., а в пределах листа L-43-16 Меркулов П.Л.

На геологической карте листов L-43-17,18 Куликов П.А. (1940г.) не выделяет отдельно каменноугольных отложений, объединяя их в нерасчлененную толщу верхнего девона-нижнего карбона. Вулканогенные образования, слагающие г. Жанет и ее окрестности, отнесены им к среднему девону. Возраст метаморфических пород, развитых в районе гор. Бестау, Куликов П.А. считал силурийским, по-видимому, сопоставляя их с фаунистически охарактеризованными отложениями Кызылэспинского района.

Меркулов П.Л. (1939г.) в пределах листа L-43-16 выделил вулканогенно-осадочные отложения верхнего силура, нерасчлененные нижнее-среднедевонские вулканогенные образования, осадочные отложения верхнедевонского возраста и вулканогенные образования нижнего карбона. Все интрузивные породы объединены им в единый варисский комплекс. Меркулов П.Л. впервые отметил акбастаускую зону, понимая под ней площадь распространения верхнедевонских карбонатных отложений, прослеживающихся от сопки Кумала, на западе, до долины р. Жамши, на востоке. Точнее границы этой зоны он не указывает.

В общем стратиграфические и интрузивные схемы, предложенные Куликовым П.А. и Меркуловым П.Л. для изученных ими районов, являются несовершенными и более поздними работами значительно уточнялись и изменялись.

В 1939г. в Северном Прибалхашье (район гор Сарыголь-Бектауата) Колотухина С.Е. изучала стратиграфию и фации среднепалеозойских отложений. В пределах рассматриваемого района она проводила подобные исследования в районе гор Бестау. Здесь в песчаниках и кремнистых известняках, обнажающихся на восточных склонах гор Бестау, Колотухиной С.Е. была собрана фауна брахиопод и мшанок, характерных для верхней части турнейского яруса, эти, в общем, слабо измененные, фаунистически охарактеризованные песчаники и известняки она считала верхними горизонтами единого стратиграфического разреза, нижняя (более мощная) часть которого сложена сильно метаморфизованными «массивными кварцитовидными породами» самих гор

Бестау. На этом основании Колотухина С.Е. указывает на возможность отнесения нижней части разреза (т.е. кварцитов гор Бестау) к нижнему турне. Отмечая среди «кварцитовидных пород» разности с реликтовой структурой, она считает, что эти породы, возможно образовались в результате метасоматического окварцевания тех же песчаников и известняков, которые встречаются на восточных склонах гор Бестау.

В 1938-40гг. в связи с необходимостью выявления источников воды для водоснабжения рудников Кызылэспе, Акжал и Акчатау Гамалей М.Б. проводил специальные изыскательские исследования в пределах листов L-43-4,5,16 и 17,18 сопровождавшиеся буровыми работами в долине р. Жамши и в смежных с ней долинах. Позднее, в 1945г. после обобщения всех проведенных ранее гидрогеологических работ была составлена сводная гидрогеологическая карта масштаба 1:500 000 по листу L-43-А.

В 1947-49гг. Борсук Б.И. обобщил материалы региональных исследований по Западному Прибалхашью и составил геологическую карту листа L-43-А масштаба 1:500 000.

В 1950-54гг. в пределах Сарысу-Балхаш-Нурина водораздела сотрудниками ЦКЭ ВСЕГЕИ проводились большие работы съемочные и поисковые работы. Результаты этих работ отражены в сводном отчете данной экспедиции за 1950-54гг. позднее в совместной работе Александровой М.И., Борсука Б.И., Перекалиной Т.В., Яговкина В.И. и других «Геологическое строение и полиметаллическое оруденение Сарысу-Балхаш-Нурина водораздела» (1960г.). В ней указанными авторами дается всестороннее описание стратиграфии, магматизма, тектоники и полезных ископаемых Сарысу-Балхаш-Нурина водораздела, в который входит и изучаемый нами район.

В 1953г. Беспалов В.Ф., который провел многочисленные исследования в Прибалхашском районе, в своей работе «Геологические структуры Северного Прибалхашья» касается возраста вулканогенных образований, развитых восточнее долины р. Жамши. Вулканогенные породы, которые обнажаются в районе г. Жанет и ее окрестностей, он относит к среднему карбону. В стратиграфическом разрезе Беспалов В.Ф. выделяет здесь порфиритовую толщу и согласно залегающую на ней толщу лав кислого состава. Такого же взгляда на возраст вулканогенных толщ, развитых к востоку от Жамшинской долины, придерживались Луи В.Я. и коллектив геологов ЦКЭ ВСЕГЕИ (Александрова М.И., Борсук Б.И. и др.) по данным указанных исследователей эти вулканогенные образования слагают основание Токрауского синклиория, выделенного Бубличенко Н.И. Позднее некоторые из этих исследователей понизили возраст эффузивов до верхов нижнего карбона. Все они считали, что Токрауский синклиорий возникает на восточном погружении Жаман-Сарысуйского и Атасу-Моинтинского антиклинорий и Акбастауской и Акжал-Аксоранской синклинальных зон.

С 1950 по 1956г. Акжартасской ГРП под руководством Бекназарова К. проводились поисково-разведочные работы в пределах свинцово-цинкового месторождения Акжартас. Основной целью этих работ являлось выявление общих перспектив месторождения и непосредственно прилегающих к нему площадей, а также разведка отдельных рудных тел с поверхности и на глубину. Бекназаровым К. дана оценка месторождения и произведен подсчет запасов по категории С<sub>2</sub>.

В 1955г. в связи с составлением геологической карты Центрального и Южного Казахстана масштаба 1:500 000 сотрудниками ВСЕГЕИ Александровой

М.И., Боровиковым Л.И., Борсуком Б.И. и другими проводились редакционные (контрольно – увязочные) маршруты на обширной территории (листы М-43-В, L-42-А,Б,Г, L-43-А), включающей в себя и описываемый район. Для нас особый интерес представляют маршруты Пупышева Н.А., проведенные им в районе гор Бестау, а также к северу и юго-востоку от них. Пупышев Н.А. отмечает, что кварциты и кварцитизированные песчаники, слагающие горы Бестау, по характеру их дислоцированности по близости литологического состава к толщам, развитым юго-западнее гор Бестау, скорее всего можно отнести к верхнему протерозою. Однако, он не исключает и возможности их верхнекембрийского возраста на основании сопоставления с кварцитизированными песчаниками гор Айкарлы и Костюбе. Солитовые известняки, развитые к северу от гор Бестау, по мнению Пупышева Н.А., несогласно залегают на кварцитах и кварцитизированных песчаниках. Возраст известняков им принят как ордовик, ближе неопределимый.

В процессе указанных выше редакционных работ в 1955г., позднее и в 1956г. Пупышевым Н.А. было произведено детальное расчленение осадочных и вулканогенных образований среднего палеозоя в Акбастауской и Акжал-Аксоранской синклинальных зонах.

В 1954-1955гг. Буров В.Г., Гаек О.М., Бокан В.В. и др. проводили геологическую съемку масштаба 2:200 000, а в 1956г. редакцию территории листа L-43-III (площадь листов L-43-17,18 входящая в предел рассматриваемого района, была покрыта геологической съемкой в 1955г.) В результате этих работ была издана геологическая карта листа L-43-III масштаба 1:200 000. На изданной карте Буров В.Г. большую часть вулканогенных образований по западной окраине Токрауского синклинория (побережье р. Жамши) отнес к нижнему и среднему девону на основании взаимоотношений их с фаунистически охарактеризованными фаменскими отложениями в урочище Мулалы-Булак, с флористически доказанными франскими отложениями в районе г. Караоба. Опираясь на эти разрезы и на составление толщ, Буров В.Г. распространил девонский возраст вулканогенных толщ далеко на восток до г. Бектау. Это было не вполне обоснованным, так как с востока, по данным Беспалова Ф.П. и Луи В.Я., а с севера и северо-востока, по данным Александровой М.И. и Фомичевой К.М., к выделенным Бурувым В.Г. ниже-среднедевонским отложениям вплотную подходили эффузивные породы верхнего палеозоя, возраст которых был подтвержден в ряде мест намюрской и средне-верхнекаменноугольной флорой.

Кварциты и кварцитизированные песчаники гор Бестау, а также оолитовые известняки, обнажающиеся к северу от них, Бурувым В.Г. отнесены к верхнему турне. Метаморфические породы, развитые в северной части листа L-43-17-А и юго-восточной L-43-17-Г, он считал окварцованными, серицитизированными и динамометаморфическими живетскими вулканогенными образованиями кислого состава. Вулканогенные породы Жанетского района он датирует нижним турне.

В общем, в пределах исследованного района (листы L-43-17,18) Бурувым В.Г. на изданной карте листа L-43-III масштаба 1:200 000 выделены следующие стратифицированные образования:

- 1) Конгломераты, песчаники, алевролиты и порфириты лудлова.
- 2) Нижне-среднедевонские вулканогенные образования кислого (уйтасская свита) и среднего (джангельдинская свита) состава.
- 3) Осадочные и вулканогенные (в основном кислого состава) отложения живетского и франского возраста.

- 4) Фаменские известняки.
- 5) Известняки и вулканогенные породы смешанного состава нижнего турне.
- 6) Кварцитизированные песчаники, конгломераты, алевролиты и известняки верхнего турне.
- 7) Нижневизейские лавы кислого состава, обычно флюидалные.
- 8) Среднекаменноугольные порфириды (калмакэмельская свита).

Среди интрузивных образований им были выделены: 1) среднекаменноугольные плагиограниты, гранодиориты и адамеллиты (Акжальский массив), 2) верхнекаменноугольные биотитовые и роговообманковые граниты (Бестауский массив и все мелкие интрузии района, 3) пермские лейкократовые и биотитовые граниты (Бектау-Атинский массив).

В 1956г. Александрова М.И. проводила редакционные работы на территории листов L-43-5,6,7,17,18,19 и 29.

Она в ряде мест согласилась с девонским возрастом эффузивов, предложенным Буровым В.Г. в пределах Токрауского синклиория, но отказалась распространить его на восток с северо-восток, на эффузивы Бектау-Атинского и Акчатауского районов. Район горы Жанет, по мнению Александровой М.И., сложен своеобразной по литологическому составу вулканогенной толщей неясного возраста, образующей довольно крупную брахисинклиналь и не находящей сходства ни с какими вулканогенными образованиями Северо-Западного Прибалхашья.

В 1956г. в районе месторождения Акжартас Захаров С.И. проводил геологическую съемку масштаба 1:50 000, охватившую восточную половину листа L-43-16-Б и западную L-43-17-А. Существенных изменений в ранее существовавшую стратиграфическую схему для этой территории он не внес.

В 1954-57гг. гидрогеологической экспедицией Геотехконторы Гипроцветмета изучались водоносные горизонты долины р. Жамши.

В 1958-59гг. с целью подготовки к изданию листа L-43-II Пупышев Н.А. и Бейсенов Ш.К. проводили в его пределах съемочные и редакционные работы масштаба 1:200 000. Для исследованного ими района (восточная половина листа L-43-16-Б стратиграфическая схема, предложенная Пупышевым Н.А., до настоящего времени не претерпела никаких значительных изменений. Возраст гранитоидов Акжальского и Мыншукурского массивов Пупышев Н.А. считает нижнекаменноугольным, а гранитов Бестауского и Кызылэспинского массивов среднекаменноугольным.

В течение 1955-59гг. в восточной части Акбастауской зоны тематические, поисково-съемочные и разведочные работы проводил Резников И.П. Им были обобщены все известные сведения о геологическом строении и полезных ископаемых этой территории, составлены геологические и металлогенические карты масштаба 2:100 000.

В 1958-59гг. в Северном Прибалхашье Марейчев А.М. и Иняхин М.В. проводили тематические поисковые работы. Они занимались изучением рудоконтролирующих факторов полиметаллического оруденения Центрального Казахстана. В их сводном отчете (1960г.) обобщены данные почти по всем, даже мелким, рудопроявлениям Северного Прибалхашья (в том числе и рассматриваемого района) и подробно рассмотрены факторы контроля полиметаллического оруденения.

В 1961-62гг. Науразбайской партией Агадырской ГРЭ под руководством

Шкелёва Г.С. и Дьяченко И.С. проводились поиски золота во вторичных кварцитах Северного Прибалхашья. В пределах исследованного района поисково-разведочными работами был охвачен массив вторичных кварцитов Косе. На этом участке был проведен комплекс работ, включающий в себя металлометрическую съемку, горные работы, картировочное и поисково-разведочное бурение, шлиховое, задиговое, бороздвое и керновое опробование. В итоге проведенных работ была составлена схематическая геологическая карта массива вторичных кварцитов Косе масштаба 1:5000 с результатами опробования на золото. Участку Косе дана отрицательная оценка.

В 1962-63гг. Акжальской ГРП Агадырской ГРЭ под руководством Асадиллаева П.И. в пределах Акбастауской известняковой гряды проводились поисковые работы для оценки известных здесь рудопроявлений и ореолов рассеяния свинца и цинка. С этой целью партией был проведен большой объем горных, буровых и опробовательских работ, в результате которых получили отрицательную оценку все проявления свинцово-цинковой минерализации, в том числе и рудопроявление свинца Акбастау.

В 1963г. гидрогеологическим отрядом Акжальской ГРП разведывалось месторождение подземных вод Жамши для выяснения перспектив водоснабжения рудников Акжал и Акчатау.

Площади, непосредственно примыкающие к исследованному району, почти полностью покрыты геологической съемкой масштаба 1:50 000, за исключением территории листов L-43-28-Б и L-43-29-А. На листе L-43-17-Б геологическую съемку в 1958г. проводил Донских В.В., а на листах L-43-18-А и В, L-43-29-Б и L-43-30-А в 1961-63г. Попов В.С. и Бахтеев М.И. Параллельно с этими работами в 1962-64гг. были засняты листы L-43-4 (Проскурников В.Е.), L-43-5 (Сальвесюк Б.Ф.) и L-43-16-Г (Жакупов Г.А.).

Донских В.В. в пределах листа L-43-17-Б очень детально изучил и расчленил вулканогенные образования. Он выделяет здесь непрерывный разрез вулканогенных толщ от нижнего девона до среднего карбона, относя все же, вслед за Бутовым В.Г. (1956г.), значительную часть разреза в этой области Токрауского синклиория к девону.

Поповым В.С. и Бахтеевым М.К. в пределах исследованных ими листов детально разработана стратиграфия верхнеполеозойских отложений юго-западной части Токрауского синклиория. Они выделяют каркаралинскую, калмакэмельскую и керегетасскую свиты, возраст которых в некоторых местах подтвержден находками ископаемой флоры. В Бектау-Атинском районе они повсеместно отказались от девонского возраста вулканогенных образований, предложенного Бутовым В.Г. и достаточно обоснованно «перевели» их в карбон.

Стратиграфическая и интрузивные схемы, разработанные Поповым В.С. и Бахтеевым М.К. для листов L-43-18-А и В, L-43-29-Б и L-43-30-А, в общих чертах подтвердились и в пределах исследованных листов L-43-17-А,В и Г. Вся исследованная территория в результате работ Агадырской геофизической экспедиции и Казахского геофизического треста покрыта металлометрической съемкой. Кроме того, в долине р. Жамши проведена электроразведка методом ВЭЗ.

## 2.2. Геологическая характеристика района работ

### 2.2.1. Стратиграфия

В геологическом строении исследованного района принимают участие палеозойские консолидированные образования, перекрытые на значительной площади довольно мощным чехлом мезо-кайназойских отложений. Стратифицированные геологические образования района (включая мезо-кайназойские) занимают около 75% его площади довольно мощным чехлом мезо-кайназойских отложений.

Палеозойские отложения представлены метаморфическими, осадочными и вулканогенными породами нижнего, среднего и верхнего палеозоя.

Нижнепалеозойские образования развиты на незначительной площади и представлены метаморфическими, реже осадочными породами. Они принимают участие в строении горст-антиклинальных поднятий, относящихся к Моинты-Жамшинскому и Атасу-Моинтинскому антиклинориям. Среди нижнепалеозойских отложений выделяются образования кембрийский и ордовикской систем.

**Кембрийская система.** Отложения кембрийского возраста представлены метаморфическими породами. В кембрийской системе в пределах района выделяются средний и верхний отделы.

**Средний отдел.** Среднекембрийские отложения являются самыми древними образованиями района. К ним относятся метаморфические сланцы, которые обнажаются на двух небольших по площади участках к северу-западу от зимовки бывшего колхоза им. Джембула (район высоты 605,1 м) и к юго-востоку от сопки Карашоки. В пределах района по составу и положению в разрезе выделяются две сланцевые толщи, согласно залегающие друг на друге (снизу вверх): 1) серицито-кварцевых сланцев ( $Сm_2^a$ ) и 2) зеленых сланцев ( $Сm_2^b$ ). Взаимоотношение толщ наблюдалось в районе сопки с отметкой 605,1 м.

Вследствие очень плохой обнаженности невозможно было составить послыйный стратиграфический разрез среднекембрийских отложений.

**Толща серицито-кварцевых сланцев ( $Сm_2^a$ )** обнажается в районе выше указанной сопки с отм. 605,1 м, где слагает ядро антиклинальной складки, а также к юго-востоку от сопки Карашоки и к югу от гор Бестау, где она наблюдается в виде небольших изолированных останцов кровли на вернекембрийских гранитах.

Мощность толщи больше 500 м.

**Толща зеленых сланцев ( $Сm_2^b$ )** на дневной поверхности обнажаются только в районе высотной отметки 605,1 м. Здесь она согласно залегаёт на толще серицито-кварцевых сланцев, слагая крылья выше отмеченной антиклинальной складки. Толща зеленых сланцев в этом же районе без видимого углового несогласия перекрывается светло-серыми кварцитизированными песчаниками, которые, по аналогии с таковыми в горах Бестау, отнесены к верхему кембрию. Контакт сланцев и кварцитизированных песчаников обнажен плохо, но замеры элементов залегания, взятые вдоль контакта в сланцах, свидетельствуют о падении последних под кварцитизированные песчаники; линия контакта в общем согласна с

простираем сланцев.

Мощность толщи зеленых сланцев 300-500 м.

**Верхний отдел.** К верхнему отделу кембрийской системы относятся в различной степени кварцитизированные песчаники, которыми сложены горы Бестау и часть мелкосопочника к северу и юго-западу от сопки Сарыоба.

Как уже отмечалось ранее, кварцитизированные песчаники, развитые к северо-западу от зимовки бывшего колхоза им. Джамбула (район высоты 605,1 м) без видимого углового несогласия перекрывают среднекембрийскую толщу зеленых сланцев.

Характер границы кварцитизированных песчаников с выше залегающими оолитовыми известняками нижнего ордовика не совсем ясный. В непосредственной близости кварцитизированные песчаники и оолитовые известняки наблюдались в 3 км к северу от гор Бестау. На данном участке кварцитизированные песчаники слагают узкие гряды, простираем которых согласно с простираем оолитовых известняков. Единственный замер элементов залегания в кварцитизированных песчаниках свидетельствуют о падении последних под оолитовые известняки под углом 50°.

Кварцитизированные песчаники гор Бестау образуют крупную синклинальную складку почти широтного направления с погружением шарнира на восток и с выполаживанием структуры к ядру складки.

В горах Бестау, к северу и юго-западу от сопки Сарыоба среди отложений верхнекембрийского возраста по литолого-петрографическим признакам можно выделить пять толщ (снизу вверх):

- 1) толща кварцитизированных слюдисто кварцевых песчаников ( $Cm_2^a$ );
- 2) толща слюдистых кварцитов и монокварцитов ( $Cm_3^b$ );
- 3) нижняя толща кварцитизированных полевошпато-кварцевых песчаников ( $Cm_3^c$ );
- 4) верхняя толща кварцитизированных полевошпато кварцевых песчаников ( $Cm_3^d$ );
- 5) толща кварцитизированных аркозовых песчаников ( $Cm_3^e$ ).

Все толщи залегают между собой согласно. Наиболее хорошо они обнажены в южной части гор Бестау.

Толща кварцитизированных слюдистокварцевых песчаников ( $Cm_2^b$ ) обнажается на крыльях синклинальной складки, слагая пологие увалы у подножия южных и западных склонов гор Бестау.

Породы толщи состоят из кварца и различного количества примеси слюды, причем содержание слюды вверх по разрезу увеличивается от 10-15% до 30-40%, и на ряду с серицит-мусковитом у контакта с вышележащей толщей слюдистых кварцитов и монокварцитов появляется мелкочешуйчатый биотит.

Толща слюдистых кварцитов и монокварцитов ( $Cm_3^b$ ) слагает наиболее высокую часть мелкосопочника в районе сопки Сарыоба.

Эта толща характеризуется относительным однообразием состава и окраски слагающих пород и может быть подразделена на три пачки (снизу вверх).

- 1) зеленовато-серые монокварциты
- 2) светло – серые, серые, коричневатого-серые слюдистые кварциты.
- 3) серые и темно-серые тонкослоистые монокварциты.

Общая мощность толщи слюдистых кварцитов и монокварцитов изменяется от 450 до 700 м.

Нижняя толща кварцитизированных полевошпато-кварцевых песчаников

(См<sub>3</sub><sup>с</sup>) обнажается на пологосклонных увалах, окаймляющих относительно высокие и крутосклонные гряды гор Бестау. Рассматриваемая толща сложена переслаивающимися светло-серыми и светло-коричневыми кварцитизированными полевошпато кварцевыми песчаниками, в средней части толщи часто тонкослоистыми.

Мощность толщи хорошо выдержана по постиранию и составляет около 300 м.

Верхняя толща кварцитизированных полевошпато кварцевых песчаников (См<sub>3</sub><sup>д</sup>) наблюдается в виде разрозненных обнажений в центральной части гор Бестау. Толща сложена преимущественно желтовато-бурыми слабо кварцитизированными массивными, иногда слоистыми полевошпато кварцевыми песчаниками с частыми реликтами опалового цемента. Мощность рассматриваемой толщи ориентировочно 900-1100 м.

Толща кварцитизированных аркозовых песчаников (См<sub>3</sub><sup>е</sup>). Слагает ядро синклинальной складки, образуя восточную гряду гор Бестау с характерными длинными гребнями отпреперированных прослоев светлых сильно кварцитизированных песчаников. Толща сложена переслаивающимися светло-серыми и светло-коричневыми кварцитизированными аркозовыми обычно слоистыми песчаниками. Общая мощность кварцитизированных песчаников в горах Бестау около 3000 м.

**Ордовикская система.** Ордовикская система на исследованной территории представлена только своим нижним отделом.

***Нижний отдел.*** Нижнеордовикские отложения обнажаются на незначительной площади (около 4 км<sup>2</sup>) в 3-х км к северу от гор Бестау и в Западной части урочища Кызыладыр они представлены существенно карбонатными породами. В структурном отношении нижний ордовик приурочен к северному крылу Бестауской антиклинали, залегание нижнеордовикских пород моноклиналиное с падением на северо-восток под углами 50-60°.

Нижнеордовикские карбонатные отложения в пределах района расчленены на 4 толщи согласно залегания:

- 1) крупноолитовых известняков (O<sub>1</sub><sup>а</sup>)
- 2) мелкоолитовых известняков (O<sub>1</sub><sup>б</sup>)
- 3) слоистых пелитоморфных известняков (O<sub>1</sub><sup>с</sup>)
- 4) массивных мраморизованных известняков (O<sub>1</sub><sup>д</sup>)

Толща крупноолитовых известняков залегает в основании разреза нижнеордовикских отложений непосредственно на кварцитизированных песчаниках верхнего кембрия.

Мощность толщи крупноолитовых известняков изменяется от 400 до 600 м.

Толща мелкоолитовых известняков залегает согласно на вышеописанной толще. Граница между ними не всегда резкая, часто наблюдаются постепенные переходы от крупно к мелкоолитовым известнякам. Рассматриваемая толща характеризуется хорошо выдержанной мощностью, составляющей около 200 м.

Толща слоистых пелитоморфных известняков имеет резкие границы с подстилающей и перекрывающими толщами. Она сложена очень однообразными серыми, темно-серыми и черными слоистыми и тонкослоистыми пелитоморфными известняками.

Мощность описаний толщи 200-230 м.

Толща массивных мраморизованных известняков венчает разрез ордовикских отложений на исследованной территории. Ее верхняя граница не установлена, поскольку вверх по разрезу эта толща перекрыта чехлом рыхлых кайназойских отложений.

Толща сложена светло-серыми массивными мраморизованными известняками, имеющими гранобластовую структуру и состоящими из крупных (больше 0,5 мм) зерен кальцита с простыми неправильными очертаниями. Мощность толщи мраморизованных известняков больше 400 м.

**Силурийская система.** Силурийская система на изученной территории представлена нерасчлененными нижним и средним отделами (венлокским и лудловским ярусами).

Нижний и средний отделы. Венлокский и лудловские ярусы ( $S_{1W}+S_{2ld}$ ). К нерасчлененным венлокскому и лудловскому ярусам относится вулканогенно-осадочная толща, которая обнажается в небольшом по площади тектоническом блоке среди франских вулканогенных отложений и верхневизейских гранитов к северу-западу от гор Бестау. И представлены они переслаивающимися полимиктовыми гравелитами и песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами и туфами кислого состава. Общая мощность венлок-лудловских отложений больше 300 м.

**Девонская система.** Девонские отложения на изученной территории резко преобладают над другими стратифицированными образованиями среднего палеозоя. Они распространены главным образом в западной половине района, по правобережью долины р. Жамши.

Отложения девонского возраста представлены преимущественно вулканогенными породами кислого состава, среди которых отмечается значительное преобладание вулканокластических пород над лавами. Осадочные породы среди девонских отложений имеют подчиненное развитие.

В пределах района в девонской системе выделяются неразделенные средний и верхний отделы, представленные верхними живетскими и низами франского яруса, и верхний отдел, который разделен франский и фаменские ярусы.

Средний и верхний отделы. Живетско-франские отложения представлены двумя типами разрезов: морским осадочным разрезом Акжал-Аксоранской структурно-фациальной зоны (терригенной толщей) и континентальным существенно вулканогенным разрезом Акбастауской и структурно-фациальной зоны (толщей липаритовых туфов и игнимбритов).

*Акбастауский тип разреза.* Толща липаритовых туфов и игнимбритов. Эта толща обнажается на крыльях синклиналиных складок к северу от г. Акбастау, к северу-востоку и югу от г. Акшоки и в западной части урочища Кызыладыр. Описываемая толща сложена в основном туфами и игнимбритами липаритового состава, который в редких случаях изменяется до дацито-липаритового. Туфы и игнимбриты обычно фациально замещают друг друга по простиранию. Мощность толщи липаритовых туфов и игнимбритов изменяется от 300-500 м (к северу-западу от г. Акшоки) до 1000-1250 м (в западной части урочища Кызыладыр).

Верхний отдел. На изученной площади верхний отдел девонской системы отчетливо подразделяется на франский и фаменский ярусы.

*Франский ярус.* Нижняя часть разреза франских отложений объединена с

близкими по составу верхнеживетскими отложениями. Как самостоятельное стратиграфическое подразделение франские отложения выделяются по площади около 50 км<sup>2</sup> в западной части исследованного района и имеют наиболее широкое распространение среди всех девонских образований. На отложениях живетско-франского возраста франские породы залегают в целом согласно, местами с небольшим размывом или незначительным азимутальным несогласием. В свою очередь, они согласно перекрываются фаменскими известняками. В исследованной территории среди франских образований по положению в стратиграфическом разрезе и литологии пород выделяются 4 толщи, согласно залегающие друг на друге.

Толща липарито-дацитовых туфов и игнимбритов ( $D_3fr^a$ ). Эта толща обнажается на крыльях синклинальных складок в урочище Кызыладыр и в районе г. Керегетас и в ядрах синклинальных складок к северу от фермы Акжартас и в районе г. Акшоки.

Рассматриваемая толща является довольно пестрой по строению и по составу. Она сложена преимущественно липарито-дацитовыми игнимбритами, кластолавами и кристалло-литокластическими крупнообломочными и агломератовыми туфами. Все эти породы в разрезе толщи фациально замещают друг друга, как по простиранию, так и в крест простирания. Мощность толщи липарито-дацитовых туфов и игнимбритов 400-500 м.

Толща флюидалных липаритовых лав ( $D_3fr^b$ ). Данная толща обнажается в урочище Кызыладыр и к востоку от него, к западу от г. Акшоки, к северо-западу и юго-западу от г. Акбастау, а также в районах г. Керегетас. Она сложена, главным образом, липаритовыми лавами с очень хорошо выраженной флюидалной текстурой. Подчиненное развитие в разрезе толщи имеют фациально замещавшие их массивные и сферокластические липаритовые лавы. Мощность толщи флюидалных липаритовых лав изменяется в широких пределах – от 100 до 600 м.

Толща дацитовых лав и игнимбритов ( $D_3fr^c$ ). К ней относятся вулканогенные образования, залегающие под франскими конгломератами красноцветной осадочной толщи или под известняками фаменского возраста. Они обнажаются к югу от Акбастаусской гряды, к юго-востоку от тригопункта 625,8 м, у урочища Кызыладыр и к северо-востоку от него.

В строении рассматриваемой толщи принимают участие однообразные по составу и окраске коричневые с различными оттенками дацитовые лавы и игнимбриты. К югу от акбастаусской гряды и к юго-востоку от тригопункта 625,8 м толща сложена исключительно одними лавами. Мощность толщи дацитовых лав и игнимбритов составляет 200-300 м.

Красноцветная осадочная толща ( $D_3fr^d$ ). Описанные франские вулканогенные толщи в районе Акбастаусской гряды вверх по разрезу согласно перекрываются красноцветной осадочной толщей, сложенной обломочными породами – конгломератами, гравелитами и песчаниками, в обломочном материале которых в значительной мере присутствуют вулканические породы нижележащих франских толщ. Мощность их (по элювиальным высыпкам) не превышает 10 м, а по простиранию они прослеживаются всего на 400 м.

*Фаменский ярус.* Толща темно-серых известняков. Отложения фаменского возраста широко развиты в описываемом районе. Они слагают Акбастаусскую гряду, гряду Акжартас, а также встречаются к северо-востоку от урочища Кызыладыр.

Разрез фаменских отложений был детально изучен в 1,7 км к юго-западу от г. Акбастау. Здесь на конгломератах франского яруса через переходную пачку песчаников с карбонатным цементом, снизу вверх залегают:

1) серые с красноватым или сиреневым оттенком массивные в низах слоях слоистые, пелитоморфные и мелкозернистые известняки.

2) темно-серые массивные искристые мелкозернистые известняки с криноидеями.

3) серые и темно-серые массивные, реже слоистые кристаллически-зернистые и пелитоморфные известняки с кремнистыми стяжениями неправильной формы.

4) темно-серые массивные и слоистые, искристые кристаллически-зернистые известняки с фауной брахиопод.

5) серые, реже темно-серые массивные искристые кристаллически-зернистые известняки с редкими прослоями слоистых известняков.

Выше по разрезу залегают нижнетурнейские светло-серые массивные кристаллически-зернистые известняки. В целом мощность фаменских известняков изменяется от 150 до 250 м.

**Каменноугольная система.** Каменноугольные отложения венчают разрез среднего палеозоя, но на изученной площади к среднепалеозойским образованиям относится только самая нижняя часть (турнейский ярус) каменноугольной системы, представленной в пределах района всеми своими отделами.

В целом отложения каменноугольного возраста имеют очень широкое распространение на исследованной территории. Они представлены как осадочными, так и вулканогенными фациями, последние резко преобладают. Вулканогенные образования залегают на осадочные с резким несогласием.

**Нижний отдел.** *Нижний подъярус.* Толща светло-серых известняков ( $C_1t_1$ ). Нижнетурнейские отложения представлены карбонатными породами, тесно ассоциирующими с известняками фаменского возраста. Они развиты в центральной части Акбастауской гряды, к северу-востоку от урочища Кызыладыр. Здесь стратиграфически выше фаменских темно-серых искристых известняков согласно залегают:

1) Светло-серые, реже серые массивные кристаллические зернистые известняки с редкими остатками брахиопод и кораллов.

2) Буровато-серые окремненные известняки.

3) Темно-серые и черные слоистые пелитоморфные известняки.

Суммарная мощность разреза 270 м.

*Верхний подъярус.* Карбонатно-терригенная толща ( $C_1t_2$ ). К верхнему подъярусу турнейского яруса относятся карбонатно-терригенные отложения, которые встречаются к юго-востоку от гор Бестау, по правобережью р. Жамши. Здесь они образуют отдельные небольшие по площади выходы, изолированные друг от друга рыхлыми четвертичными образованиями. Залегание пород – моноклиналиное, с падением на восток под углами 25-50°.

По разрозненным, плохо обнаженным выходам верхнетурнейских отложений, с учетом моноклиналиного залегания пород, ориентировочно намечается следующий их разрез.

1) Фиолетово-серые, сиреневато-серые мелкогалечные конгломераты и гравелиты, обломочный материал которых представлен кварцитами, кремнистыми породами и эффузивами различного состава.

2) Желтые, желтовато-серые, светло-коричневые окремненные тонкозернистые известняки и мергели с остатками брахиопод и мшанок.

3) Серые, коричневато-серые, светло-коричневые, коричневые, полимиктовые известковистые песчаники и алевролиты с маломощными прослоями и линзами ракушнякав.

Суммарная мощность разреза не меньше 500 м.

Верхний палеозой. К верхнему палеозою в пределах рассматриваемого района относятся послесаурские существенно вулканогенные образования каменноугольной системы, слагающие единый (верхнепалеозойский) структурный этаж, участвующие в строении крупной герцинской структуры Токрауского синклиория.

На исследованной территории в верхнепалеозойских отложениях по возрасту, положению в разрезе и составу выделяются 3 свиты: каркаралинская калмакэмельская и керегетасская, образующие непрерывный разрез от верхнего визе до верхнего карбона.

Визейский ярус (верхний подъярус) - намюрский ярус. *Каркаралинская свита* имеет наиболее широкое распространение среди верхнепалеозойских вулканогенных отложений. Она обнажается по обе стороны долины р. Жамши. В жамшинской долине и в двух смежных с ней долинах породы этой свиты, перекрыты мощным чехлом рыхлых кайназойских отложений и вскрываются многочисленными картировочными скважинами. В результате бурения установлено, что цоколь долины р. Жамши в пределах исследованного района сложен почти исключительно вулканогенными породами каркаралинской свиты.

В пределах изученной территории, к юго-востоку от г. Карашоки, установлено несогласное налегание каркаралинской свиты на нижнепалеозойские образования. Здесь встречены два, небольших по площади, горизонтально лежащих останца покровов дацитовых туфов на кембрийских метаморфических сланцах и катаклазированных гранитах.

1. редковкрапленных андезитовых порфиритов ( $C_1 v_3\text{-пкг}^a$ )
2. дацито-андезитовых туфов ( $C_1 v_3\text{-пкг}^b$ )
3. дацитовых и липарито-дацитовых туфов ( $C_1 v_3\text{-пкг}^c$ )
4. липаритовых туфов ( $C_1 v_3\text{-пкг}^d$ )

По составу и положению в разрезе в каркаралинской свите выделено 4, последовательно залегающие друг на друге толщи.

Наиболее полный и хорошо изученный разрез каркаралинской свиты, представлен в районе г. Косе.

Толща редковкрапленных андезитовых порфиритов ( $C_1 v_3\text{-пкг}^a$ ). Она обнажается по правобережью долины р. Жамши, к северо-западу от зимовки бывшего колхоза им. Джамбула, в районе г. Косе и к юго-востоку от сопки Карашоки. Разрез этой толщи характеризуется исключительным однообразием слагающих его пород - редковкрапленник авгит-рогообманковых андезитовых порфиритов, незначительные изменения которых наблюдаются только в окраске. Мощность толщи андезитовых порфиритов 200-350 м.

Толща дацито-андезитовых туфов ( $C_1 v_3\text{-пкг}^b$ ). Эта толща развита по южным склонам акбастауской гряды, по северному обрамлению урочища Кызыладыр, в районе г. Косе. Толща сложена преимущественно средне-крупнообломочными кристаллокластическими, реже, лито-кристаллокластическими туфами дацито-андезитового состава. Иногда среди них встречаются андезитовые и андезито-

дацитовые разности.

Мощность толщи дацито-андезитовых туфов до 500 м.

Толща дацитовых и липаритодацитовых туфов ( $C_1 v_3\text{-пкг}^c$ ). Данная толща выделена в районах г. Косе и сопки Аяккиндык, к западу от сопки Сарыюба, к югу и западу от родника Карамола.

Рассматриваемая толща сложена фациально замещающими друг друга по простиранию и вкрест простирания неравномернообломочными дацитовыми и липарито-дацитовыми туфами кристаллокластической, редко литокристаллическими структурами.

Мощность толщи дацитовых и липарито-дацитовых туфов до 600 м.

Толща липаритовых туфов ( $C_1 v_3\text{-пкг}^d$ ). Она распространена на очень небольшой площади в районе сопки Сарыюба и Карашоки. Толща в районе сопки Сарыюба сложена средне-крупнообломочными кристаллокластическими туфами, а в районе сопки Карашоки – агломератовыми кристалло-литокластическими туфами. Мощность толщи липаритовых туфов, по данным разреза до 300 м.

Нижний (намюрский ярус)-средний карбон. *Калмакэмельская свита.* В Калмакэмельской свите относится толща густовкрапленных андезитовых порфиритов и их туфов ( $C_{1n}\text{--}C_{2k1}$ ), которая развита на небольшой площади к северу и югу от урочища Койтоган. Здесь она согласно залегает под керегетасской свитой.

Толща сложена густовкрапленными андезитовыми порфиритами и средне-крупнообломочными кристаллокластическими андезитовыми туфами. Мощность толщи густовкрапленных андезитовых порфиритов и их туфов не менее 400-500 м.

Средний-верхний карбон. *Керегетасская свита.* На породах калмакэмельской или каркаралинской свиты без признаков размыва и резкого углового несогласия залегает керегетасская свита, которая является самым молодым палеозойским стратифицированным подразделением описываемого района.

Характерной особенностью разреза керегетасской свиты является резкое преобладание в нем игнимбритов различного состава и щелочной уклон состава пород в верхней части свиты.

На исследованной территории по положению в разрезе и составу керегетасская свита расчленена на 3 толщи.

1. Лав игнимбритов кислого состава ( $C_{2-3} \text{кq}^a$ ).
2. Трахиандезитовых игнимбритов ( $C_{2-3} \text{кq}^b$ ).
3. Трахидацитовых игнимбритов ( $C_{2-3} \text{кq}^c$ ).

Толща лав и игнимбритов кислого состава ( $C_{2-3} \text{кq}^a$ ). Эта толща залегает в основании разреза керегетасской свиты слагая крылья Жакетской брахиоморфной синклинали складки.

Рассматриваемая толща сложена тонкофлюидальными и массивными липарито-дацитовыми и дацитовыми лавами, липаритовыми и дацитовыми игнимбритами, крупнообломочными лито-кристаллокластическими липаритовыми туфами, крупнообломочными и агломератовыми кристалло-литокластическими туфами смешанного состава.

Наиболее разнообразный, хотя не самый большой по мощности, разрез толщи наблюдается на северном крыле Жанетской брахисинклинали, за пределами исследованного района. Здесь выше липаритовых спекшихся туфов и игнимбритов каркаралинской свиты согласно залегают:

1. Темно-серые тонкообломочные и литокристаллокластические липарито-дацитовые туфы.
2. Розовато-серые, светло-серые тонкофлюидальные липарито-дацитовые и дацито-липаритовые лавы (игнимбриты).
3. Розовато-серые и коричневатого-серые дацитовые лавы.
4. Темно-серые андезитовые порфириты.
5. Темно-серые и коричневатого-серые дацитовые игнимбриты.
6. Коричневатого-серые и коричневатые дацитовые лавы с невыдержанными по простиранию горизонтами игнимбритов.
7. Сиреневато-серые и вишнево-серые крупнообломочные кристалло-литокластические туфы смешанного состава.
8. Розовато-серые и серые дацито-липаритовые игнимбриты.

Общая мощность разреза 407 м.

Толща трахиандезитовых игнимбритов ( $C_{2-3}$  кq<sup>в</sup>). Эта толща составляет среднюю часть разреза керегетасской свиты в исследованном районе. Она согласно залегает на нижней толще лав и игнимбритов кислого состава и перекрывается трахидацитовыми игнимбритами верхней толщи.

Рассматриваемая толща сложена преимущественно трахиандезитовыми игнимбритами, окрашенными в темно-серый, реже черные цвета. В подчиненном количестве в ее разрезе встречаются лавы того же состава и цвета, которые фациально замещают игнимбриты как по простиранию, так и вкрест простирания. Хорошо выдержанных горизонтов лавы почти не образуют. В целом трахиандезитовые лавы больше тяготеют к низам разреза толщи.

Мощность толщи изменяется от 0 до 450 м.

Толща трахидацитовых игнимбритов ( $C_{2-3}$  кq<sup>с</sup>). Она завершает разрез керегетасской свиты и палеозоя в целом в пределах исследованного района, согласно перекрывая толщу трахиандезитовых игнимбритов. Рассматриваемая толща сложена очень однообразными, окрашенными в коричневые тона, трахидацитовыми игнимбритами с хорошо выраженными, многочисленными, больших размеров (до 10х0,3см) линзовидными включениями фьямме.

Поскольку верхняя граница толщи трахидацитовых игнимбритов не известна, мощность ее определяется как больше 300 м.

**Третичные отложения.** *Неоген.* В северной части участка в понижении рельефа под покровом четвертичных отложений залегает толща красноцветных загипсованных глин. Глины довольно плотные, очень вязкие интенсивно загипсованные, незначительно омарганцованы. Мощность глин по данным картировочного бурения составляет 8,0 м.

**Четвертичные отложения.** Четвертичные отложения имеют незначительное распространение, развиты в северо-восточной части участка, выполняя пониженные части рельефа и прикрывая коренные породы. Здесь выделяются нерасчлененные отложения верхнего и современного отделов.

В генетическом отношении среди осадков четвертичной системы преобладают делювиально-пролювиальные (бурые, красные) суглинки, супеси с большим количеством грубообломочного материала. Особо следует выделить верхнечетвертичные образования, представленные глинистым и песчано-глинистым материалом с глыбами и обломками вторичных кварцитов,

составляющих 30-35% объема всей породы. Иногда эти образования интенсивно лимонитизированы и обладают яркой, буровато-красной и желтовато-красной окраской. Для них характерно наличие в некоторых участках обломков кварцитов, как бы пропитанных гидроокислами железа с гнездами марганцевистых соединений.

Общая мощность четвертичных отложений достигает 1,0-1,5 м.

### 2.2.2. Магматизм

Интрузивные образования Жаман-Сарысуйского антиклинория на современном эрозионном срезе распространены в основном в зоне сочленения с Успенским, Токрауским и Акжал-Аксоранским синклинориями. По гравиметрическим данным установлено, что интрузии гранитоидов на глубине развиты значительно шире. Большинство их сосредоточено в восточной части Жаман-Сарысуйского антиклинория. Здесь расположена такая крупная интрузия, как Селтейская, почти совсем не выведенная на поверхность, а выходы гранитоидов Байназарской кольцевой структуры являются только апикальной частью значительно более крупного Байназарского плутона. Аюлинский и Баймурунский массивы также представляют собой апикальные части крупных интрузивов.

Таким образом, интрузивные породы в Жаман-Сарысуйском антиклинории, особенно в его восточной части, играют существенную роль. Отличительной чертой этой структуры служит менее глубокий эрозионный срез по отношению к уровню формирования глубинных магматических пород.

В настоящее время все интрузивные образования Жаман-Сарысуйского антиклинория и прилегающей территории объединены в девять интрузивных комплексов: 1) позднеордовикский (акжалский) гранодиоритовый; 2) позднесилурийский габбро-диабазовый; 3) позднедевонский гранит-гранодиоритовый; 4) раннекаменноугольный (балхашский) гранодиоритовый; 5) среднепозднекаменноугольный (топарский) гранодиоритовый; 6) позднекаменноугольный (калдырминский) гранитовый; 7) раннепермский (жаксытагалинский) малых интрузий; 8) позднепермский (акчатауский) лейкократовых гранитов и аляскитов; 9) позднепермский (байназарский) дайковый комплекс.

*Позднеордовикский (акжалский) гранодиоритовый комплекс* установлен в Акжал-Аксоранском синклинории. К нему относится крупный Акжалский массив, прослеженный в субширотном направлении на протяжении 80 км при ширине 12 км, который, в свою очередь, является фрагментом Саранско-Буркуттинско-Акжалского батолита (Авдеев, 1969). В изученном районе обнажается незначительная часть массива. Авдеев А.В. выделяет в интрузии следующие фазы: 1) крупно- и среднезернистые амфиболовые кварцевые диориты, тоналиты, реже гранодиориты; 2) среднезернистые биотит-амфиболовые плагиограниты; 3) средне-мелкозернистые биотитовые и двуслюдяные плагиограниты; 4) мелко- и мелко-среднезернистые мусковитовые плагиограниты (жилы, небольшие тела).

Массив включает огромное количество даек, среди которых в возрастной последовательности выделены дайки гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров,

кварцевых порфиров, кварцевых диоритов, диоритовых порфиритов, габбро-диабазов и диабазовых порфиритов.

Мощность даек изменяется в пределах 1-25 м, длина - от нескольких десятков метров до 1-3 км.

Вопрос о возрасте массива остается дискуссионным. В последнее время высказано предположение о верхнеордовикском возрасте массива. Основанием для этого послужили интенсивный катаклиз гранодиоритов, трансгрессивное залегание на гранодиоритах отложений нижнего и среднего девона, присутствие гальки гранодиоритов в агломератовых туфах верхнего франа и др. Приведенные данные достаточно убедительны для изменения возраста Акжалского массива, хотя не исключена возможность, что в нем встречаются и более молодые образования.

Определения абсолютного возраста гранитоидов Акжалского массива калий-аргоновым методом не дают однозначного решения, и в ряде случаев полученные цифры не согласуются с геологическими данными. Авдеев А.В. (1972г.) приводит следующие значения абсолютного возраста: по биотиту из тоналитов первой фазы – 340-395 млн. лет, по амфиболу из кварцевых диоритов первой фазы - 517 млн. лет.

*Позднесилурийский габбро-диабазовый интрузивный комплекс* развит только в южной части антиклинория, где им сложена полоса широтного простиранья длиной более 120 км при ширине 5-10 км.

В строении комплекса участвуют мелко- и микрозернистые диабазы, кварцевые диабазы, габбро-диабазы и средне-крупнозернистые габбро.

Диабазы и габбро-диабазы представляют собой мелкокристаллические породы, состоящие из плагиоклаза (40%), амфибола (40-45%), биотита, хлорита и эпидота. Нередко в них присутствует кварц. Средне-крупнозернистые габбро - это полнокристаллические породы, содержащие примерно одинаковое количество плагиоклаза и пироксена, иногда с преобладанием первого.

Морфология интрузивов сложная; обычно это штоки с прямолинейными угловыми контактами или ветвящиеся межпластовые и трещинные линейные тела, вытянутые в субширотном направлении. Падение контактов крутое, большей частью вертикальное.

Возраст интрузивных пород комплекса позднесилурийский и определяется прорыванием ими фаунистически охарактеризованных лудлоуских отложений. Верхняя возрастная граница устанавливается по наличию габбро-диабазов в гальке конгломератов, находящихся среди отложений лудлоуского яруса.

*Позднедевонский комплекс* представлен только одним, Босагинским, массивом гранитов и гранодиоритов, расположенным в западной части Акжал-Аксоранского синклинория. Массив прорывает гранитоиды верхнеордовикского комплекса, осадочные отложения эйфеля, кобленца и живета и, в свою очередь, прорывается интрузией нижнекаменноугольных гранитоидов. В юго-восточной части массив сложен нормальными и лейкократовыми гранитами, в северозападной гранодиоритами.

*Раннекаменноугольный (балхашский) комплекс* включает крупный Мамантасский гранитоидный массив, расположенный на севере района, в зоне сочленения Жаман-Сарысуйского антиклинория с Успенским синклинорием. Небольшие по площади выходы гранитоидов этого комплекса отмечены в северной части Аюлинского массива. Они же слагают значительную часть Баймурунского массива.

Вмещающими породами интрузивов балхашского комплекса являются терригенные отложения силура, нижнего и среднего девона, живет-франские вулканиты и осадочные породы турне. Известны факты прорывания гранитоидами Мамантасского массива вулканогенных образований каркаралинской свиты (визе-намюр). Гранитоиды балхашского комплекса перекрыты вулканитами калмакэмельской свиты и подвергнуты рассланцеванию северо-восточного направления, которое не наблюдается в отложениях калмакэмельской свиты. Геологический возраст Мамантасского массива определен низами карбона.

Интрузивы балхашского комплекса имеют многофазное строение. Наблюдается изменение их состава от кислых к более средним, от биотитовых меланократовых гранитов до гранодиоритов. Более кислые разновидности гранитоидов развиты в зоне сочленения антиклинория с Успенской зоной.

Гранитный массив Мамантас и северные выходы массива Аюлы сложены нормальными крупнозернистыми биотитовыми и биотит-роговообманковыми гранитами основной фазы, которые иногда переходят в плагиограниты. Дополнительные фазы представлены мелкими дайкообразными телами, состоящими главным образом из среднезернистых и мелкозернистых лейкократовых и нормальных биотитовых гранитов.

Нижекарбонный (балхашский) комплекс объединяет породы четырех фаз - от габбро-норитов и габбро-диоритов, через гранодиориты и биотитовые граниты до лейкократовых и аляскитовых гранитов.

Дайковая серия представлена широко, в ней выделяются дайки лейкократовых мелкозернистых и аплитовидных гранитов, фельзит-порфиров, гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, диоритовых и диабазовых порфиров.

*Средне-позднекаменноугольный гранодиоритовый (топарский) комплекс* объединяет большую группу массивов, сложенных диоритами и гранодиоритами. Все они сосредоточены в восточной части антиклинория, образуя две четко прослеживаемые зоны, сходящиеся в юго-восточной части района. Восточный пояс имеет субмеридиональное простирание, а примыкающий к нему с запада второй пояс — северо-западное. В точке их пересечения находится Жекедуанский массив гранодиоритов. Выходы массива на поверхность здесь занимают небольшую площадь, но на глубине, по данным геофизических материалов, он имеет довольно значительные размеры. В восточном поясе размещаются Байхаскинский, Акирекский, Жуанконурский массивы и далее к северу от Байназарской структуры - Шетский Койтас, Алмалы и ряд мелких выходов южнее Кайнарского массива.

Северо-западный пояс проявлен менее отчетливо. В него входят массив Жангельды и мелкие тела (Каратокты, Быркудук), обнажающиеся к северо-западу от гор Котыр-Селтей. Далее к северо-западу выходы гранитоидов топарского комплекса известны в районе месторождения Кайракты и в горах Жаксы-Тагалы (Успенская зона). Вне указанных зон гранитоиды слагают сравнительно крупный Донгалский массив на западе района и несколько мелких выходов, рассредоточенных по всему Жаман-Сарысуйскому антиклинорию.

Многие массивы топарского комплекса имеют двухфазное строение и характеризуются слабым развитием дайковых образований. Интрузивы первых фаз, как правило, играют подчиненную роль. Они слагают неширокую оторочку в краевых частях массивов либо отдельные ксенолиты небольших размеров, представлены габбро-диоритами, диоритами и кварцевыми диоритами. Переходы между этими разновидностями постепенные, обычно от контакта к внутренним частям

намечается раскисление пород. Вторая фаза является главной и в большинстве массивов занимает до 90% площади выходов. Представлена она в основном среднезернистыми розовато-серыми гранодиоритами и реже диоритами. Более кислыми меланократовыми порфиroidными гранитами сложен массив Шетский Койтас в Байназарской кольцевой структуре.

Топарский комплекс сравнительно беден дайковыми образованиями. Среди них наиболее часто встречаются мелкозернистые биотитовые граниты, реже - аплиты, фельзит-порфиры и диоритовые порфириты.

Гранодиоритовые массивы нередко содержат ксенолиты вмещающих пород. В отдельных телах (Алмалы, Жангельды) намечается ассимиляционная зональность, выраженная сменой нормальных гранодиоритов более меланократовыми разностями и даже кварцевыми диоритами в апикальных и эндоконтактных зонах. В ряде массивов (Алмалы, Алтуайт, Жангельды и др.) гранодиориты по отдельным зонам калишпатизированы и серицитизированы. В них развиты кварцевые штокверки, с которыми ассоциирует медно-молибденовая минерализация. Необходимо отметить, что топарские гранодиориты вмещают все известные в антиклинории проявления медно-порфировых руд.

Интрузии топарского комплекса большей частью размещаются среди силурийских и девонских флишоидных образований. Массив Южный Жуанконур (Байназарская структура) своей северо-восточной частью прорывает франские отложения, а массивы Жекедуан и Алтуайт ассимилируют андезитовые толщи калмакэмельской свиты. В Токрауском и Успенском синклинориях гранодиориты прорываются гранитами калдырминского комплекса.

*Позднекаменноугольный (калдырминский) гранитовый комплекс* объединяет главным образом интрузивы, расположенные в зонах, переходных от Жаман-Сарысуевского антиклинория к Успенскому и Токраускому синклинориям, причем большая их часть территориально тяготеет к последним.

В Успенском синклинории к калдырминскому комплексу отнесены массив Аюлы и небольшие по площади выходы в горах Жаксы-Тагалы, ими сложена южная часть Баймурунского массива и два крупных массива на северо-востоке.

В Токрауском синклинории и на его сочленении с антиклинорием крупные интрузивные образования описываемого комплекса отсутствуют. Их небольшие выходы прослеживаются по краю Каргалинской кольцевой структуры. Два небольших массива - Аршалы и Кызылжал - закартированы во внешней части Байназарской кольцевой структуры. На юге гранитоиды этого комплекса слагают мелкие тела, приуроченные в основном к широтным зонам разрывных нарушений. Ряд небольших интрузивов располагается в полосе развития силурийских базитов.

Большинство массивов калдырминского комплекса сформировано двумя, а часто тремя фазами. Первая фаза представлена биотитовыми розовато-серыми гранитами, иногда биотит-роговообманковыми разностями. Второй фазе соответствуют лейкократовые и аляскитовые разности крупнозернистых гранитов. В трехфазных интрузивах второй фазой являются более лейкократовые порфиroidные разности гранитов. Они слагают дайкообразные крутопадающие тела, часто весьма сложной ветвящейся формы, и приурочены в основном к крутым контактам интрузивов с вмещающими породами, редко появляясь в центральных частях. Третья фаза - мелкозернистые лейкократовые граниты, залегающие, как правило, совместно со второй. В Кызылжалском массиве для гранитов третьей фазы характерны гранофировые структуры и повышенное содержание калия.

Жильные образования представлены большей частью аплитами, мелкозернистыми гранитами, гранит-порфирами, реже диоритовыми и диабзовыми порфиритами.

Вмещающими породами гранитоидов калдырминского комплекса в Жаман-Сарысуйском антиклинории являются в основном терригенные отложения силура или девона, интенсивно ороговикованные в зонах контакта. В Токрауском синклинории они прорывают эффузивные образования калмакэмельской и керегетасской свит среднего и верхнего карбона, имея с ними активные контакты, а также прорывают топарские гранитоиды. Верхняя возрастная граница комплекса устанавливается по прорыванию его кольцевыми гипабиссальными интрузивами жаксытагалинского, а в ряде мест - аляскистовыми гранитами акчатауского комплекса. Большинство цифр абсолютного возраста калдырминских гранитов Успенской зоны находится в интервале 310–325 млн. лет.

*Раннепермский (жаксытагалинский) комплекс* малых интрузий образует штоки, неправильной формы тела и пояса кольцевых даек, которые иногда ассоциируют с линейными поясами. Последние насыщены большим количеством сближенных в пространстве даек малой мощности. В Жаман-Сарысуйском антиклинории интрузии описываемого комплекса обрамляют Жаксы-Тагалинскую и Байназарскую кольцевые структуры. Отдельные дайковые тела прослеживаются в Мамантасском массиве и участвуют в строении Каргалинской структуры, расположенной в Токрауском синклинории.

В Жаксы-Тагалинской структуре гранитоиды комплекса представлены розовыми субщелочными микрогранитами. В Байназарской кольцевой структуре состав пород более сложный. Здесь выделяются дайки розовых микрогранитов и более молодых пород от габбро-диоритов до гранодиоритов и граносиенит-порфиоров. В этой структуре развиты дайки и неправильные тела, образованные породами эффузивного облика, биотитовыми, липаритовыми порфирами и андезитовыми порфиритами, формирование которых предшествовало становлению гранодиорит- и граносиенит-порфиоров. В Каргалинской структуре гранитоиды жаксытагалинского комплекса выполняют кольцевые дайки, трещинные, неправильной формы тела и штоки гранит-порфиоров.

В Байназарской структуре весь набор даек жаксытагалинского комплекса пересекает граниты Аршалинского и Кызылжалского массивов, что указывает на их нижнепермский возраст.

*Позднепермский (акчатауский) комплекс* лейкократовых и аляскистовых гранитов. Основная масса акчатауских гранитоидов расположена в восточной части Жаман-Сарысуйского антиклинория, примерно совпадая с меридиональным поясом развития топарских гранодиоритов (Акчатауский, Узунбулакский, Батыстауский, Бешокинский, Котпарский массивы). Небольшие по площади выходы этих гранитов наблюдаются в Агадырской подзоне и северо-западнее гор Котыр-Селтей. Несколько крупных массивов выявлено в Акжал-Аксоранском синклинории (Аиртау, Шалтае, Жаман-Карабас).

Преобладающая часть интрузивов акчатауского комплекса Жаман-Сарысуйского антиклинория имеет невысокий уровень эрозионного среза. Гравиразведочными работами установлено, что невоскрывшие части массивов занимают значительно большие площади, чем обнаженные. Так, выход Байназарского плутона на поверхность равен 50 км<sup>2</sup>, а общая его площадь на глубине составляет около 2000 км<sup>2</sup>. Акчатауский гранитный массив на

современном эрозионном срезе имеет округлые очертания с диаметром около 6 км. На глубине массив принимает овальную, вытянутую на 20 км в широтном направлении форму. Не вскрытый эрозией массив предположительно акчатауского комплекса выявляется гравиразведочными работами к западу от горы Тологай, где небольшие штокооб-разные тела гранитоидов слагают Селтейский массив.

Подавляющая часть гранитоидов акчатауского комплекса характеризуется трехфазным строением. Первая фаза (основная) представлена крупнозернистыми лейкократовыми и аляскитовыми гранитами. Вторая сложена среднезернистыми, равномерно-зернистыми и порфиридовидными аляскитовыми, реже нормальными гранитами, а третья - мелкозернистыми и аллитовыми разностями.

Граниты второй и третьей фаз комплекса в ряде случаев образуют горизонтальные или пологонаклонные крупные тела, чаще же они представлены крутопадающими дайками и дайкообразными залежами. В большинстве массивов граниты второй и третьей фаз занимают небольшие объемы по сравнению с крупнозернистыми гранитами первой фазы. В Байназарском массиве граниты второй и третьей фаз слагают значительную часть массива, что отличает его от других массивов. Контакты между гранитами разных фаз близ кровли четкие, иногда с проявлением закалки, в более глубоких частях плутона расплывчатые, с постепенными переходами.

Жильные породы не имеют широкого распространения и представлены пегматитами, дайками аплитовидных гранитов, гранит-порфиров, диабазовых и диоритовых порфиритов.

Послемагматические образования представлены зонами грейзенизации, альбитизации и калишпатизации, кварцевыми жилами и прожилками с редкометальной минерализацией.

Граниты акчатауского комплекса в Жаман-Сарысуйском антиклинории располагаются в основном в силурийских и нижнедевонских терригенных отложениях или прорывают вулканогенные толщи среднего - верхнего девона и малые тела жаксытагалинского комплекса. В Токрауском синклинории они прорывают вулканы пермского возраста. Верхняя возрастная граница их не установлена. Значения цифр абсолютного возраста варьируют от 240 до 330 млн. лет, но для большей части акчатауских гранитов эти цифры составляют 290-310 млн. лет.

*Позднепермский (байназарский) байковский интрузивный комплекс* представлен немногочисленными телами Байназарской кольцевой структуры, сложенными микросфероли-товыми гранит-порфирами и граносиенит-порфирами. Они обычно выполняют подновленные кольцевые расколы вдоль даек жаксытагалинского комплекса.

### **2.2.3. Тектоника**

Жаман-Сарысуйский антиклинорий входит во внешний структурно-формационный пояс Джунгаро-Балхашской складчатой системы, располагаясь в северо-западной ее части, на участке плавного изгиба структур, изменяющих здесь юго-западное простиранье на юго-восточное.

В целом антиклинорий имеет характер крупной брахискладки, крылья которой осложнены региональными разрывами. С юга, запада и севера глубинными разломами, отчетливо выраженными на поверхности и

прослеженными на глубине геофизическими методами, он отделяется от граничащих с ним Акжал-Аксоранского и Успенского синклиналиев. На востоке отложения антиклинория перекрываются вулканитами Токрауской впадины.

Осадочные и интрузивные образования, участвующие в строении Жаман-Сарысуйского антиклинория, выполняют три структурных этажа: нижний, средний и верхний, которые различаются между собой характером и степенью дислоцированности пород, развитием различных формаций, отражающих стадии развития Джунгаро-Балхашской складчатой системы, и разделяются между собой структурным и угловым несогласием или перерывами в осадконакоплении.

*Нижний структурный этаж.* В его строении принимают участие отложения силура, нижнего и первой половины среднего девона. Структуры этажа сформированы тектоническими движениями в прогибающемся бассейне в результате проявления частной инверсии в преддевонское время (Акжал-Аксоранский синклиналий, Агадырская подзона) и общей инверсии в предживетское время.

Для структур нижнего этажа Жаман-Сарысуйского антиклинория характерно преимущественно субширотное (на юге) простирание пород, которое к северу плавно изменяется на субмеридиональное и далее на северо-восточное. В целом структуры испытывают общее погружение на северо-запад, в сторону Успенского синклиналия. Здесь на участке их сочленения развиты наиболее молодые образования нижнего структурного этажа. Они слагают ядро Караозекской синклинали, имеющей сложное строение и северо-восточное (успенское) простирание. В юго-восточном направлении от синклинали отходят ответвления этих пород, прослеженные до Байназарской кольцевой структуры.

Всю центральную часть Кайракты-Уралбайской подзоны (к югу от Кайрактинской мульды) занимает крупное поднятие - Быркудукская антиклиналь, центральная часть которой осложнена Селтейской вулканоплутонической структурой кальдерного типа (рис. 2). Ядро последней сложено силурийскими и, возможно, нижнедевонскими толщами, а крылья - нижними частями разреза верхнего силура.

В Агадырской подзоне силурийские толщи образуют крупную Ткенектинскую синклинали, южное крыло которой одновременно является и краевой частью Жаман-Сарысуйского антиклинория. На востоке рассматриваемая структура замыкается, а на западе через разлом примыкает к Караозекской синклинали, которая, вероятно, является ее продолжением. В целом обе структуры составляют полукольцо вокруг Быркудукской антиклинали. Южное крыло синклинали сложено нижнесилурийскими флишоидными породами. В ее ядре залегают обломочные и осадочно-вулканогенные образования верхней части среднего силура. Северовосточное крыло срезано Ткенектинским разломом.

Структуры Жаман-Сарысуйского антиклинория осложнены мелкой складчатостью и разрывными нарушениями более поздних проявлений тектогенеза. При этом самая напряженная складчатость наблюдается в участках примыкания разноориентированных структур, зажатых между разрывными нарушениями.

Породы нижнего структурного яруса имеют близкие к вертикальным углы падения (70-90, редко 50-70°); отмечаются частые переходы к опрокинутому залеганию.

Описанные складчатые структуры многочисленными тектоническими разрывами различного простирания и большей частью вертикального падения

разбиты на отдельные блоки.

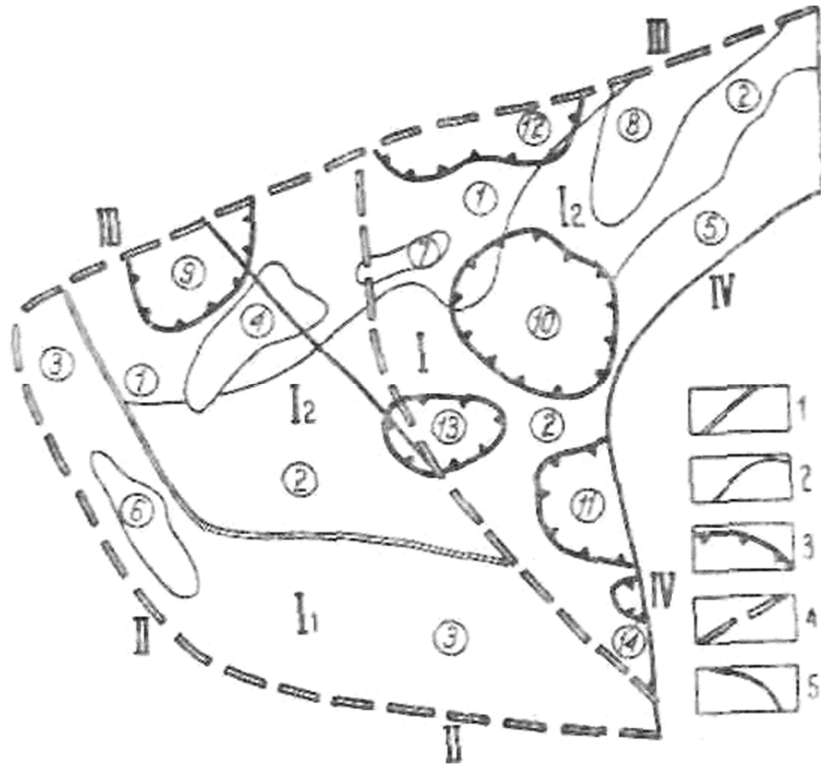


Рис. 2. Схема тектонического районирования Жаман-Сарысуйской структурно-формационной зоны. Составили В.С. Карандышев, В.В. Колесников, И.П. Беневоленский. 1- раницы структурно-формационных подзон; 2- границы складчатых структур; 3- границы вулканоплутонических структур; 4-глубинные разломы; 5- разломы. Структурно-формационные зоны: I- Жаман-Сарысуйская (подзоны: J,-Агадырская, 1г-Кайракты-Уралбайская); II-Акжал-Аксоран-ская; III-Успенская, IV-Токрауская. Складчатые структуры (цифры в кружках): 1- Караозекская синклиналь, 2- Быркудукская антиклиналь, 3- Ткенектинская синклиналь, 4-Кайрактинская синклиналь, 5-Чийозекская синклиналь, 6- Айринская синклиналь, 7-Шетшокинская синклиналь, 8-Борлыозекская синклиналь; вулканоплутонические структуры: 9-Жаксы-Тагалинская, 10- Байназарская, 11-Акирекская, 12-Баймурунская, 13-Селтейская, 14- Акчатауская.

В северо-восточной части Караозекской синклинали общее северо-восточное простирание пород нижнего и среднего девона нарушается Баймурунской кольцевой плутонической структурой, в которой терригенные отложения обрамляют три интрузии гранитоидов, имеющих в плане почти округлую форму. На западе расположен Баймурунский позднекаменноугольный массив, в центре - Аюлинский массив калдырминского комплекса и на востоке - Котпарский пермский массив. По данным Альперовича В.Е., концентрическое строение ряда участков подтверждается развитием (вокруг массива Котпар) дугообразных даек грано-диоритов. От прямолинейных складок Караозекской синклинали эта структура отделена четко выраженными кольцевыми разломами.

Характер распределения осадков в зоне сочленения Баймурунской кольцевой структуры с прямолинейными складками Караозекской синклинали говорит о ее девонском возрасте. Видимо, ее формирование шло одновременно с накоплением

терригенных отложений нижнего и среднего девона. Такое структурное положение интрузивов (внутри девонских структур) позволяет сделать предположение о их девонском возрасте или, по крайней мере, вызывает необходимость отнесения их к единому комплексу.

*Средний структурный этаж* сложен породами верхнего девона и нижнего карбона. В его основании нередко присутствуют живетские образования, залегающие с резким угловым и азимутальным несогласием на осадках нижнего структурного этажа. Этими отложениями характеризуется послеинверсионный этап в развитии Джунгаро-Балхашской складчатой зоны.

В Жаман-Сарысуйском антиклинории к структурам среднего структурного этажа относятся Кайрактинская мульда, расположенная в зоне сочленения антиклинория с Успенским синклинорием, и Чийозекская мульда, находящаяся в зоне сопряжения с Токрауским синклинорием. Кроме того, к нему относятся Шетшокинская мульда, представляющая собой прогнутую часть Кайрактинской синклинали, и Айринская синклираль.

Породы среднего структурного этажа слагают также внутренние части кольцевых вулканоплутонических структур и основание Борлыозекской мульды.

Кайрактинская синклираль приурочена к серии разрывных нарушений северо-восточного направления, параллельных Успенскому синклинорию. Размеры ее по длинной оси более 26 км, по короткой - около 12 км. Антиклинальным перегибом она разделена на две неравные части: северо-восточную большую, соответствующую, собственно, Кайрактинской мульде, и юго-западную, известную как Кояншокинская синклираль.

Подстилающими породами Кайрактинской мульды являются интенсивно дислоцированные отложения нижнего и среднего девона. Основание сформировано вулканогенными образованиями франского яруса, прослеживаемыми по периферии мульды. Вулканогенные породы имеют центриклинальное падение под углами 30-40, редко 60°.

Залегающий выше комплекс осадочных терригенных и карбонатных пород образует ряд синклинальных складок сложной формы, разделенных антиклинальными перегибами. Породы этого комплекса слагают верхи среднего структурного этажа. Им свойственно проявление сложной мелкой складчатости, по характеру которой они резко отличаются от вулканогенного основания мульды. Углы падения пород на участках спокойного залегания 20-50°, в узлах сложной складчатости близки к вертикальным; часто отмечается опрокинутое залегание. Складчатые структуры осложнены большим количеством разрывных нарушений - сбросов, взбросов, надвигов.

Чийозекская мульда расположена в северо-восточной части антиклинория, в зоне погружения структур среднего этажа под осадки верхнего палеозоя Токрауского синклинория. Она имеет удлиненную в северо-восточном направлении форму, длина ее достигает 30 км, ширина равна 12-15 км. Борты мульды сложены среднедевонскими и нижнефранскими существенно вулканогенными породами, залегающими сравнительно спокойно с углами падения от 10 до 35°. Осадочные верхнефранские, фаменские, турнейские и визейские образования смяты в более сложные складки по сравнению с подстилающими их вулканогенными отложениями. Среди них выделяются сжатые линейные, опрокинутые, сундучные, веерообразные типы. Простириание складок преимущественно северо-восточное, согласное с простирианием мульды. Падение

пород на крыльях складок изменяется от 30 до 70°. В узлах сложной складчатости наиболее развито вертикальное или близкое к нему падение.

Шетшокинская синклиналиальная структура вытянута в северо-восточном направлении на 15 км при ширине до 2 км. Она приурочена к зоне тектонического нарушения северо-восточного простирания, по которому ее юго-восточное крыло приподнято и срезано эрозией. Таким образом, к настоящему времени сохранилось только северо-западное крыло, сложенное вулканогенными породами франа, представленными большей частью экструзивными жерловыми образованиями. Стратифицированные вулканогенные отложения полого падают на юго-восток.

Айринская синклиналь расположена в зоне сочленения Жаман-Сарысуйского антиклинория и Акжал-Аксоранского синклинория. Простирание ее северо-западное, параллельное складчатым структурам нижнего структурного этажа, длина 28 км, ширина 12 км. В основании структуры залегают вулканогенные образования франского яруса, слагающие большую часть ее площади. Осадочный комплекс пород, представленный слоистыми карбонатными толщами, развит только в южной части и в отличие от подстилающих вулканогенных пород подвержен весьма интенсивной складчатости, образовавшей ряд сопряженных асимметричных синклиналей и антиклиналей северо-западного простирания с падением пород на крыльях до 50°. Крылья складок часто осложнены флексуобразными изгибами и мелкими сжатыми изоклинальными складками.

*Верхний структурный этаж* представлен верхнепалеозойскими эффузивными толщами и интрузивными образованиями, широко развитыми в Токрауском синклинории. В Жаман-Сарысуйском антиклинории к ним относятся Борлыозекская синклиналь, Акирекская структура, Жаксы-Тагалинская, Байназарская, Селтейская, Баймурунская вулканоплутонические структуры, формирование которых связано с проявлением позднегерцинских тектонических движений (рис. 2).

Борлыозекская синклиналь находится на северо-востоке антиклинория, между Успенским и Токрауским синклинориями. Она вытянута в северо-восточном направлении, параллельно структурам северо-восточной части Токрауского синклинория, имеет длину около 30 км и ширину 15-18 км. Строение ее сравнительно простое. В краевых частях сохранились фрагменты полого залегающих вулканогенных отложений девона с углами падения, не превышающими 15-25°. В основном же эта структура сформирована вулканитами керегетасской свиты. Лишь на северо-восточном ее крыле незначительно развиты кислые эффузивы каркаралинской свиты. Вулканогенный комплекс верхнепалеозойских пород залегает с угловым несогласием на дислоцированной, размытой поверхности девонских образований. Углы падения вулканитов 5-10, реже 15°.

Акирекская вулканоплутоническая структура располагается северо-западнее Акчатауского гранитного массива, на западном окончании Каргалинской кольцевой постройки, и составляет вместе с ней единое магматогенное сооружение. По сравнению с Каргалинской она имеет более глубокий эрозионный срез, чем объясняется исключительно широкое развитие здесь отложений фундамента. Практически в ней сохранились только реликты палеовулканической постройки.

Акирекская структура относится к группе структур с центральным расположением эруптивного канала, выраженного депрессией в современном рельефе, где широко распространены серицитовые и каолинит-серицитовые

кварциты, развитые по гранодиоритам топарского комплекса. Дугообразно изогнутые кустовые гряды, образованные пластами вулканогенных отложений калмакэмельской и керегетасской свит, опоясывают центральную часть кольцевой структуры, соответствующей зоне основного эруптивного канала палеовулкана. Вулканогенные образования в большинстве случаев превращены в различные фации вторичных кварцитов. В фундаменте древнего вулканического конуса обнажаются морские осадочные породы верхнего девона и нижнего карбона, а также силурийские песчано-сланцевые толщи.

К югу от основной палеовулканической постройки Акирекской структуры расположен палеовулкан несколько меньших размеров, сложенный кварцитизированными вулканитами среднего и кислого состава. Терригенные осадки нижнего карбона, слагающие фундамент этой постройки, имеют центриклинальное падение.

Селтейская вулканоплутоническая структура расположена к западу от горы Тологай. Центральная ее часть выполнена эффузивными образованиями, условно относимыми к франскому ярусу девонской системы, а внешняя сложена породами нижнего структурного этажа. Песчаники и алевролиты характеризуются крутым центриклинальным падением. В краевой части структуры развиты дугообразные расколы, контролируемые выходы мелких тел микрогранитов, несущих редкометальную минерализацию (месторождения Селтей и Казбек).

По данным гравиразведочных работ, малые интрузивы являются апофизами крупного тела гранитоидов, не вскрытого эрозией.

Жаксы-Тагалинская вулканоплутоническая структура находится к северу от Кайрактинской мульды. По своему геологическому строению она весьма сходна с Селтейской. Центральная ее часть выполнена вулканогенными образованиями, представленными преимущественно послойными экструзиями светло-серых и сиреневатых липаритовых пор фиров, условно относимых к франскому ярусу. Залегают они полого, с падением под углами 15-20° к центру структуры.

Породы нижнего структурного этажа в Жаксы-Тагалинской постройке занимают узкую полосу, вытянутую по внешнему краю структуры. Они смяты в линейные складки северо-восточного направления с крутыми, чаще вертикальными углами падения. Вулканоплутоническая структура по периферии ограничена расколами, впоследствии залеченными розовыми субщелочными гранит-порфирами жаксытагалинского комплекса. Эти расколы не имеют строгой дуговой формы, наблюдаемой в большинстве кольцевых вулканотектонических построек, в связи с чем сама структура, скорее, напоминает многоугольник, что, по-видимому, обусловлено ее расположением в зоне глубинного разлома, разделяющего Жаман-Сарысуйский антиклинорий и Успенский синклинорий.

Байназарская кольцевая структура расположена в восточной части Жаман-Сарысуйского антиклинория, на границе его с Токрауским синклинорием. Кольцевое строение структуры здесь отчетливо фиксируется развитием дугообразных дайковых поясов и массивов гранитоидов.

По сравнению с кольцевыми структурами Токрауского синклинория (Каргалинской и др.) Байназарская кольцевая постройка имеет более глубокий эрозионный срез. Образования верхнего структурного этажа здесь полностью отсутствуют, породы среднего этажа занимают ограниченные площади и сохранились только в Жаур-Бесшокинском кольцевом прогибе, Жуанконурской грабен-синклинали и Кеньшокинской структуре.

Жаур-Бесшокинский кольцевой прогиб и Жуанконурская грабен-синклинали выполнены осадочно-вулканогенными отложениями и имеют простое строение со сравнительно пологими (20-30°) углами падения крыльев. Франские и живетские вулканы отмечаются и в приподнятом блоке в средней части Кеньшокинской структуры (гора Карабас). Вокруг этого блока фаменские и турнейские осадки образуют сложную складчатую структуру, ограниченную со всех сторон разрывными нарушениями.

Кеньшокинская постройка имеет кольцевое строение и представляет собой комбинированную грабеноподобную структуру с купольным строением внутренней части.

Большая часть структуры сложена песчано-алевролитовыми породами верхнего силура и нижнего девона, образующими синклинали, ось которой погружается в северном направлении и прослеживается в восточной ее части. Углы падения крыльев описываемой синклинали крутые, часто вертикальные, но иногда уменьшаются до 40-50°.

Наиболее четко кольцевое строение Байназарской структуры подчеркивается дайками и дайкообразными телами жаксытагалинского и байназарского комплексов, в основном выполняющих кольцевые расколы. Форма ее овальная, вытянута в северо-западном направлении. Вся постройка состоит из двух кольцевых структур, которые по внешнему обрамлению объединяются общим кольцевым разломом. Вся внутренняя ее часть по отношению к внешней несколько опущена, причем наибольшее погружение отмечается в восточной половине структуры.

Во внешней зоне наблюдаются выходы гранитоидов топарского, калдырминского и акчатауского комплексов, которые, вероятно, являются апикальными частями крупного, сложно построенного полигенного плутона.

#### ***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, пробуренными на месторождении Акжарта и рудопроявлении Косе; глубина залегания подземных вод изменяется от 0,6 м до 25 м 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 № 2 и 8 вскрываются слабосоленые воды; увеличение минерализации воды в этих колодцах объясняется их сильной загрязненностью, загниванностью 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. Жамши 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 Жамши.

Водовмещающими породами являются среднечетвертичные аллювиальные песчано-гравийно-галечниковые отложения, пользующиеся очень широким развитием на исследованной территории. Эти отложения распространены на всей площади долины р. Жамши 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 км<sup>2</sup>, которая, кстати, характеризуется наиболее высокой водообильностью.

Питание аллювиального водоносного горизонта происходит в основном за счет паводковых вод р. Жамши. 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. За максимальный восьмилетний маловодный период общее понижение уровня воды не превысит 3,2 м. Сменяющийся многоводный период с большим поверхностным стоком полностью компенсирует потери воды в маловодные периоды. Среднегодовой многолетний расход (норма стока) р. Жамши на широте Акжала (в 10 км к северу от описываемого района) и вверх по течению на расстоянии 28 км составляет 0,86 м<sup>3</sup>/сек. Причем из них около 0,7 м<sup>3</sup>/сек инфильтруется в грунт, а в многоводные годы эта величина достигает 2,5 м<sup>3</sup>/сек.

Глубина статического уровня аллювиальных грунтовых вод колеблется от 1,2 м до 6-7 м, но в среднем не превышает 8-5 м. 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.

Движение рассматриваемых подземных вод направлено к югу. Максимальные скорости движения, установленные в результате опытов с флюоресцентом, наблюдаются в центральных частях долины р. Жамши и составляют 0,7-1,8 м/сутки; в краевых ее частях они снижаются до 0,3-0,6 м/сутки.

Коэффициент фильтрации пород изменяется от 60 до 170 м/сутки, а в среднем он равен 90 м/сутки.

Радиус влияния при гидрогеологических откачках одиночных скважин не превышает 200-250 м.

Аллювиальные отложения характеризуются значительной водообильностью. Дебиты скважин, при понижениях, обычно не превышающих 0,5-1 м, изменяются от 1,2 л/сек до 16,5 л/сек. Наиболее высокой водообильностью характеризуется аллювий центральной части долины р. Жамши - в пределах площади (~40 км<sup>2</sup>), оконтуренной изопакитой 20 м; здесь водообильность изменяется от 7 л/сек до 16,5 л/сек. Удельные дебиты скважин, вскрывающих аллювиальные грунты в пределах района в среднем составляют 5-10 л/сек.

В пределах исследованного района зафиксирован всего один родник,

разгружающий аллювиальные грунтовые воды. Дебит его – 0,3 л/сек. Родник – эрозийного 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. Жамши 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-натриевые и натриевые воды.

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

Вторая группа пользуется значительно меньшим распространением и отмечается в прибортовых частях долины р. Жамши, 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. Колититр изменяется в равных участках от 100 до 333, но в основном он равен 300.

Подземные воды грунтового аллювиального горизонта в пределах исследованного района являются наиболее надежным источником водоснабжения. Севернее района воды этого горизонта уже давно используются для водоснабжения рудников Акжал и Акчатау.

### **2.3. Закономерности размещения в районе месторождений и проявлений полезных ископаемых**

Исследуемый район относится к числу относительно бедных полезными ископаемыми. К настоящему времени на его площади выявлено всего 29 рудных объектов, в том числе два мелких месторождения (Селтей, Карамбайшоки), 5 рудопроявлений (Киикбай, Шолшоки, Карача-I, Сорели, №29), 22 точки рудной минерализации, а также одно проявление урановой минерализации (Карашоки).

На рассматриваемой площади известны проявления черных, цветных и редких металлов, золота, ртути, а также проявления амфибол-асбеста.

Проявления черных металлов представлены железорудными объектами кремнисто-гематитового формационного типа – Карамбайшоки и Сорели. Минерализация в них монометальная и представлена гематитом.

Из цветных металлов в районе известны только проявления меди. Они относятся к двум формационным типам: кварцево-медно-сульфидному с золотом и кремнисто-медно-сульфидному.

Редкометальный комплекс полезных ископаемых включает в себя вольфрам-молибденовое месторождение Селтей и оловоносные кварцевые жилы. В 52 км к юго-востоку от Селтея расположено эксплуатирующееся молибден-вольфрамовое кварцево-грезеновое месторождение Акчатау.

Структуры рудных полей этого типа определяются положением их относительно интрузива и разрывными нарушениями. Проявления могут находиться внутри интрузивных тел, в их контактовой зоне, размещаясь обычно как в эндо-, так и в экзоконтакте, а также в породах кровли, иногда на значительном удалении от плутона. В пределах рудных полей имеются многочисленные и часто разнотипные разрывные нарушения. Оруденение приурочено как к зонам крупных тектонических нарушений, так и к оперяющим их трещинам. По морфологии выделяются протяженные жилы, штокверки, развивающиеся в участках повышенной трещиноватости, и сложной формы минерализованные зоны дробления и рассланцевания.

Интенсивно и разнообразно проявлены на объектах данного типа эндогенные изменения пород. Характерно развитие метасоматоза, связанное с внедрением интрузий и постмагматической деятельностью. Терригенные породы вдоль контактов интрузивных массивов превращены в биотитовые роговики; известняки скарнированы. Гранитоиды подверглись площадной каолинизации, актинолизации, биотитизации и хлоритизации. Более поздний по времени процесс пропилитизации.

Продуктом завершающей стадии гидротермального процесса явилось окварцевание, выразившееся в формировании кварцевых жил и прожилков выполнения и замещения, вдоль контактов, которых наблюдается слабый кварцевый метасоматоз и хлоритизация; интенсивность их постепенно убывает по мере удаления в стороны от жил.

Любое проявление этого типа отмечается вторичными литогеохимическими ореолами, контуры которых шире оруденелых зон. Содержание элементов в

ореолах обычно значительно ниже, чем в рудных зонах. Проявления фиксируются либо ореолами меди, либо комплексными ореолами меди, молибдена и висмута.

Рудная минерализация, как правило, приурочена к кварцевым жилам и прожилкам. Оруденение распределено неравномерно и концентрируется в рудных телах столбообразной и линзовидной формы. На отдельных участках кварцевое выполнение отсутствует, и вкрапленная минерализация концентрируется в линейных зонах, сопровождаясь окварцеванием вмещающей породы.

Проявления кварц-медносульфидной формации характеризуются довольно простым набором рудных минералов, из которых важнейшими являются халькопирит, молибденит, висмутин, галенит.

Среди нерудных минералов преобладает кварц; турмалин, флюорит и кальцит встречаются реже.

Металлогенический анализ главнейших золотосодержащих рудных формаций Агадырского рудного района проведенный Е.В. Альперовичем и др. (1971г.), показал, что наиболее благоприятными для концентрации золота являются меднорудные формации. По степени перспективности, кварц-медно-сульфидная формация отнесена к весьма перспективной для обнаружения промышленных концентраций золота. Как правило, отмечают авторы, проявления этой формации характеризуются высокими, до 10 г/т, концентрациями золота.

### 3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ТОО «ГРК Арал-Тобе»  
\_\_\_\_\_ Абдрахманов Д.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Отрасль: благородные металлы  
Полезное ископаемое: золото  
Наименование объекта: блоки L-43-18-(10а-5а-23,24), L-43-18-(10а-5в-3,4)  
Местонахождение объекта: Карагандинская область, Шетский район

#### **Геологическое задание на разведку твердых полезных ископаемых на площади блоков L-43-18-(10а-5а-23,24), L-43-18-(10а-5в-3,4)**

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

- 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 свойств 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  $C_2$ ;
- Составление геологической карты масштаба 1:5000-1:2000 с целью уточнения геологического строения рудного поля.

#### **2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения**

##### 2.1. Геологические задачи:

- Определить пространственные границы распространения руд 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,
- Электроразведочные работы методом ЗСБ,

- Горные работы (канавы),
- Буровые работы (колонковое бурение),
- Гидрогеологические исследования,
- Опробование,
- Лабораторные работы,
- Камеральные работы,
- Составление отчета с подсчетом запасов.

2.3. Методы решения:

- Провести опробование с целью определения содержания полезных компонентов, 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 C1+C2.

**4. Финансовые обязательства:** затраты на разведку 206 571,54 тыс.тенге, финансовые инвестиции – 215 699,28 тыс.тенге.

**5. Сроки выполнения работ**

Начало работ – IV квартал 2022г.

Окончание работ – II квартал 2028г.

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

Основными задачами проектируемых работ на участке разведки являются:

- выявление на площади рудопоявлений, 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 являются бурение колонковых скважин, геофизические электроразведочные работы, горные работы опробование и оценочное сопоставление исследований с ранее выполненными работами.

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

## Перечень видов и объемов работ

Таблица 2

Виды работ	Ед. изм.	Объем, всего	В т.ч. по годам						
			1	2	3	4	5	6	
<b>1. Подготовительный период (проектирование)</b>	проект	2	2						
<b>2. Полевые работы</b>									
Поисковые маршруты	пог.км	21,4	10	11,4					
Топографические работы:									
- тахеометрическая съемка в м-бе 1:5000	кв.км	4,6	4,6						
- разбивка профилей шаг 100*20м	кв.км	4,6	4,6						
- перенесение в натуру проектного расположения геологоразведочных точек	точка	60	60						
Горные работы:									
- проходка горных работ мех. способом (канавы и шурфы)	куб.м	3000		1000	1000	1000			
- зачистка дна и стенок канав и шурфов вручную для отбора бороздовых проб	куб.м	1500		500	500	500			
- засыпка горных выработок мехспособом с трамбовкой и восстановлением почвенного слоя	куб.м	3000		1000	1000	1000			
- геологическая документация канав и шурфов	пог.м	3000		1000	1000	1000			
Бурение разведочных скважин	пог.м	3500		1000	1000	1000	500		
Геологическая документация керна	пог.м	3500		1000	1000	1000	500		
Бурение гидрогеологических скважин	пог.м	100					50	50	
Отбор бороздовых проб	проба	3000		1000	1000	1000			
Отбор керновых проб	проба	3500		1000	1000	1000	500		
Отбор технологической пробы	тонн	0,5					0,25	0,25	
<b>3. Лабораторные работы</b>									
Пробоподготовка	проба	6500		2000	2000	2000	500		
Спектральный анализ на 24 элемента	анализ	3000		1000	1000	1000			
Лабораторный анализ методом ICP на 35 х.э.	анализ	3500		1000	1000	1000	500		
<b>4. Геофизические работы:</b>									
Электроразведочные работы методом ЗСБ, шаг наблюдений 25м	пог.км	4,6	4,6						
<b>5. Камеральные работы</b>									
Камеральная обработка полевых материалов	бр/мес	10	1	1	1	1	2	4	
Составление отчета с подсчетом запасов	отчет	1							1

## 4.1. Полевые работы

### Геолого-поисковые маршруты.

Одной из основных задач геологоразведочных работ по изучению рудоносности участка разведки является уточнение геологического строения участка, оценка геохимических аномалий, ревизия всех известных и вновь выявленных рудопроявлений и составление геологической карты м-ба 1:5000 на площади 9,28 кв.км. Кроме этого, будут составлены геологические карты выявленных рудопроявлений м-ба 1:2000-1:1000.

Для выполнения перечисленных геологических задач проектом предусмотрены геолого-поисковые маршруты в объеме **21,4 пог.км.**

### Топогеодезические работы.

Топографо-геодезические работы будут заключаться в создании на местности планового и высотного обоснования, топографической съемке поверхности участка в масштабе 1:5000 и выноске в натуру и привязке геологоразведочных скважин и канав.

Всего будет произведено 60 привязок геологических выработок. Общий объем профилей поисковых работ составит **4,6 кв.км** профилей.

### Горные работы.

Обнаженность на участке разведки плохая и на 75% представлена выходами коренных пород. На остальной части коренные выходы перекрыты маломощным чехлом элювиально-делювиальных и пролювиальных образований. Мощность рыхлых отложений приурочена к отрицательным формам рельефа - тальвегам саев, подножьям склонов, достигая местами 5-25 м.

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

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 с трамбовкой и восстановлением почвенного слоя. Ликвидация канав осуществляется после выполнения по ним всего запроектированного комплекса опробовательских работ.

Геологическая документация траншей и канав выполняется в электронном и бумажном вариантах. Общий объем проходки канав и шурфов составит **3000 м<sup>3</sup>.**

### 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 вкрест генерального простирания рудных зон.

Для реализации геологического задания по оценке перспектив на золотое оруденение намечено пробурить **3500 пог.м.** скважин.

Скважины будут буриться вертикально и наклонно под углом 80°, выход керна по каждому рейсу не менее 90%, глубина бурения будет определяться глубиной вскрытия рудной зоны и в среднем составит 100 м. Начальный диаметр всех скважин 112-132 мм, далее, до проектной глубины, бурение осуществляется диаметром 76 мм (диаметр керна 46 мм). По коренным породам скважины проходятся с полным отбором керна. Геологической документацией будет охвачено 3500 пог.м бурения.

### **Гидрогеологические исследования**

Для определения гидрогеологических условий месторождения необходимо пробурить 2 наблюдательных гидрогеологических скважины, общим объемом 100 пог.м. В скважинах предусматривается выполнение опытных откачек с определением статического и динамического уровней, дебита скважин.

### **Геофизические работы.**

Проектом предусматривается выполнение поисковых работ электроразведкой методом ЗСБ в площадном варианте совмещенной установкой 25x25м, по сети 25x25м. Глубина исследований составит 100 м. Всего будет выполнена съемка на площади **4,6 пог.км.**

### **Опробование**

*а) Бороздвое опробование* будет проводиться во всех запроектированных горных выработках (канавках) по зонам минерализации, оруденелым зонам с целью оконтуривания рудных тел и подтверждения их выхода на поверхность. Бороздковые пробы будут отбираться по одной из стенок канавы на высоте 10-20 см от дна выработки по результатам обработки данных геохимического опробования. 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 1,0 метр. Пробы отбираются вручную. Всего планируется опробовать: 3000 пог.м канав и шурфов, проектируемых на перспективных участках, что составит **3000 бороздковых проб.**

*б) Керновое опробование.* Керн поисковых скважин колонкового бурения по зонам минерализации, оруденелым зонам с целью оконтуривания рудных тел будет опробоваться метровыми интервалами с предварительной продольной распиловкой. Природные разновидности руд и минерализованных пород должны быть опробованы отдельно – секциями; длина каждой секции (рядовой пробы) определяется внутренним строением рудного тела, изменчивостью вещественного состава, текстурно-структурных особенностей, физико-механических и других свойств руд, длиной рейса. При этом интервалы с разным выходом керна опробуются отдельно.

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.

Всего предполагается опробовать **3500** пог.м керна, что составит **3500** керновых проб.

*в) Отбор технологической пробы.* Для изучения технологии извлечения золота и серебра, планируется произвести отбор технологической пробы весом **0,5**

тонн из разведочных канав и керна скважин.

## 4.2. 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 золота».

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

Общий объем обработки составит 6500 проб.

а) *Спектральный анализ на 24 элемента – 3000 проб.*

б) *Лабораторный анализ методом ICP на 35 х.э. – 3500 проб.*

## 4.3. Камеральные работы и написание отчета

Камеральные работы при разведке месторождения складываются из следующего:

- текущая камеральная обработка материалов по горным и буровым работам и составление промежуточного и окончательного отчетов с подсчетом запасов;
- составление геологических разрезов по скважинам с разnosкой результатов опробования;
- составление геологических разрезов по профилям и линиям разведочных скважин с предварительной увязкой выделенных столбов и рудных тел, составление погоризонтных планов;
- составление информационных отчетов и графических приложений к ним.

## Прочие виды работ и затрат

Снабжение полевых геологоразведочных работ необходимыми материалами, снаряжением, продуктами питания будет осуществляться с базы партии, расположенной в г.Алматы. Транспортировку грузов и персонала предусматривается производить грузовыми и вахтовыми автомашинами повышенной проходимости.

Проектом предусматривается временное устройство навесов и стеллажей для работы с пробами и керном, технологически связанное с выполнением полевых геологоразведочных работ.

## Распределение затрат на разведку по годам

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	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	Стоим. тыс.тенге	Физ. объем	Стоим. тыс.тенге	Физ. объем	Стоим. тыс.тенге	Физ. объем	Стоим. тыс.тенге	Физ. объем	Стоим. тыс.тенге	Физ. объем	Стоим. тыс.тенге	Физ. объем	Стоим. тыс.тенге
<b>1</b>	<b>Инвестиции, всего</b>	<b>тыс. тенге</b>		<b>215 699,28</b>		<b>18 219,92</b>		<b>54 748,45</b>		<b>54 621,45</b>		<b>54 621,45</b>		<b>24 618,00</b>		<b>8 870,00</b>
<b>2</b>	<b>Затраты на разведку, всего</b>	<b>тыс. тенге</b>		<b>206 571,54</b>		<b>9 092,18</b>		<b>54 748,45</b>		<b>54 621,45</b>		<b>54 621,45</b>		<b>24 618,00</b>		<b>8 870,00</b>
2.1	<b>Поисковые маршруты</b>	пог.км	21,4	227,05	10	106,10	11,4	120,95								
2.2	<b>Топографические работы</b>	<b>тыс. тенге</b>		<b>3 115,88</b>		<b>3 115,88</b>										
	Тахеометрическая съемка в м-бе 1:5000	кв.км	4,6	1 105,29	4,6	1 105,29										
	Разбивка профилей шаг 100*20м	кв.км	4,6	1 492,79	4,6	1 492,79										
	Перенесение в натуру проектного расположения геологоразведочных точек	точка	60	517,80	60	517,80										
2.3	<b>Горные работы</b>	<b>тыс. тенге</b>		<b>15 534,15</b>				<b>5 178,05</b>		<b>5 178,05</b>		<b>5 178,05</b>				
	Проходка горных работ мехспособом (канавы и шурфы)	куб.м	3000	10 860,00			1000	3 620,00	1000	3 620,00	1000	3 620,00				
	Зачистка дна и стенок канав и шурфов вручную для отбора бороздовых проб	куб.м	1500	960,00			500	320,00	500	320,00	500	320,00				
	Засыпка горных выработок мехспособом с трамбовкой и восстановлением почвенного слоя	куб.м	3000	2 400,00			1000	800,00	1000	800,00	1000	800,00				
	Геологическая документация канав и	пог.м	3000	1 314,15			1000	438,05	1000	438,05	1000	438,05				

	шурфов															
2.4	<b>Геофизические работы</b>	кв.км		<b>3 680,00</b>		<b>3 680,00</b>										
	Электроразведочные работы методом ЗСБ, шаг наблюдений 25м	кв.км	4,6	3 680,00	4,6	3 680,00										
2.5	<b>Бурение разведочных скважин</b>	пог.м	<b>3500</b>	<b>119 000,00</b>			<b>1000</b>	<b>34 000,00</b>	<b>1000</b>	<b>34 000,00</b>	<b>1000</b>	<b>34 000,00</b>	<b>500</b>	<b>17 000,00</b>		
2.6	<b>Гидрогеологические работы</b>	пог.м	<b>100</b>	<b>3 400,00</b>									<b>50</b>	<b>1 700,00</b>	<b>50</b>	<b>1 700,00</b>
2.7	<b>Опробование</b>	тыс. тенге		<b>6 130,00</b>				<b>1 890,00</b>		<b>1 890,00</b>		<b>1 890,00</b>		<b>460,00</b>		<b>0,00</b>
	Отбор бороздовых проб	проба	3000	2 910,00			1000	970,00	1000	970,00	1000	970,00				
	Отбор керновых проб	проба	3500	2 380,00			1000	680,00	1000	680,00	1000	680,00	500	340,00		
	Геологическая документация керна	пог.м	3500	840,00			1000	240,00	1000	240,00	1000	240,00	500	120,00		
	Отбор технологической пробы	тонн	0,5										0,25		0,25	
2.7	<b>Лабораторные работы</b>	тыс. тенге	<b>6500</b>	<b>36 500,00</b>			<b>2000</b>	<b>11 000,00</b>	<b>2000</b>	<b>11 000,00</b>	<b>2000</b>	<b>11 000,00</b>	<b>500</b>	<b>3 500,00</b>		
	Пробоподготовка	проба	6500	13 000,00			2000	4 000,00	2000	4 000,00	2000	4 000,00	500	1 000,00		
	Спектральный анализ на 24 элемента	анализ	3000	6 000,00			1000	2 000,00	1000	2 000,00	1000	2 000,00				
	Лабораторный анализ методом ИСР на 35 х.э.	анализ	3500	17 500,00			1000	5 000,00	1000	5 000,00	1000	5 000,00	500	2 500,00		
2.8	<b>Прочие работы по геологоразведке</b>	тыс. тенге		<b>18 984,45</b>		<b>2 190,20</b>		<b>2 559,45</b>		<b>2 553,40</b>		<b>2 553,40</b>		<b>1 958,00</b>		<b>7 170,00</b>
	Камеральная обработка полевых материалов	бр/мес		5 000,00		500,00		500,00		500,00		500,00		1 000,00		2 000,00
	Составление отчета с подсчетом запасов	бр/мес		5 000,00												5 000,00
	Предполевые работы (проектирование)	тыс. тенге		1 000,00		1 000,00										
	Косвенные расходы (адм.расходы, обучение...)	тыс. тенге		7 984,45		690,20		2 059,45		2 053,40		2 053,40		958,00		170,00
3	<b>Отчисления в ликвидационный фонд</b>	тыс. тенге		8 821,44		8 821,44										
4	<b>Подписной бонус</b>	тыс. тенге		306,30		306,30										

## 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 2м<sup>3</sup> 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, спецобувью, предохранительными приспособлениями, спецмылом.

### **Техника безопасности при ведении буровых работ**

Перед началом буровых работ необходимо провести:

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

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

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

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

Все необходимое оборудование, снаряжение, средства индивидуальной и коллективной защиты выписываются со склада предприятия, проверяются и

передаются в постоянную эксплуатацию в полевое подразделение.

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

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

### **Техника безопасности на транспорте**

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

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

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

Организовать проверки знаний у работников автотранспорта в пределах Инструкции.

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

Выезд в дальние рейсы одиночного транспорта запрещается.

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

### **Промышленная санитария**

Производственные площадки, территории производственных объектов должны содержаться в чистоте.

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

### **Противопожарная безопасность**

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

## **6.2. Мероприятия по организации безопасного ведения работ**

### **Основные производственные процессы на месторождении**

Планируются следующие виды работ с использованием соответствующей техники и оборудования:

1. Проходка разведочных канав и траншей.
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 устанавливаться:

- 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 коммерческого объекта с разведанными запасами металла 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. Составлен геологический отчет с подсчетом запасов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1	Денисюк В.В. «Геологическое строение и полезные ископаемые района горы Жанет (лист L-43-17-Б; м-б 1:50 000 ВСЕГЕИ; 1959г.).
2	Качкин В.В. «Геологическое строение и полезные ископаемые района среднего течения р. Жамши (листы L-43-16-Б-б и г; 17-А,В,Г); м-б 1:50 000; 1962-64.; АГРЭ».

## **ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**