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

ТОО «NEWLAND»

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор ТОО «NEWLAND»

_____ Мырзакулов Е.Р.
"29" сентября 2026 г.

ПЛАН РАЗВЕДКИ
участка Итбай Большой

Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых
№2833-EL от 09 сентября 2024 года

г. Алматы, 2026 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

№/№ n/n	Должность	Роспись	Ф.И.О. исполнителя
1.	Директор		Г. Садыкова
2.	Геолог		С.Н. Гильфанова
3.	Геолог		В.В. Чечель

ОГЛАВЛЕНИЕ

№№ глав	Содержание	Стр.
1	*2*	*3*
	ВВЕДЕНИЕ	5
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ РАБОТ	8
2.	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ	12
	2.1. Геолого-геофизическая изученность района работ	12
	2.2. Геологическая характеристика района работ	16
	2.2.1. Стратиграфия	16
	2.2.2. Геологическая характеристика участка работ	25
	2.2.3. Тектоника	31
	2.2.4. Магматизм	41
	2.2.5. Геоморфология	50
	2.2.6. Гидрогеология района работ	52
	2.3. Закономерности размещения в районе месторождений и проявлений полезных ископаемых	54
3.	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	68
4.	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	70
	4.1. Геологические задачи и методы их решения	70
	4.2. Полевые геологоразведочные работы	72
	4.2.1. Поисковые геологические маршруты	72
	4.2.2. Геохимические поиски по вторичным ореолам	72
	4.2.3. Топогеодезические работы	73
	4.2.4. Горные работы	74
	4.2.5. Буровые работы	74
	4.2.6. Гидрогеологические исследования	76
	4.2.7. Геофизические работы	76
	4.2.8. Опробование	79
	4.2.9. Геологическая документация	80
	4.3. Лабораторные исследования	81
	4.4. Камеральные работы и написание отчета	83
	4.5. Прочие виды работ и затрат	84
5.	ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	87
	5.1. Общие положения	87
	5.2. Воздушная среда, водные ресурсы, недра, отходы производства и потребления, земельные ресурсы и почвы, растительность, животный мир	87
	5.3 Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности	88
	5.4 Мероприятия, направленные на предотвращение (сокращение) воздействия на компоненты окружающей среды	89
6.	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	93
	6.1. Общие положения	93
	6.2. Мероприятия по организации безопасного ведения работ	95
	6.3. Пожарная безопасность	101
	6.4. Производственная санитария	101
	6.5. Радиационная безопасность	101
7.	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	103
	Список использованных источников	104
	Текстовые приложения	105

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№ рисунка	Наименование	Стр.
Рис. 1	Обзорная карта участка работ	7
Рис. 2	Районирование территории РК по благоприятности самоочищения атмосферы от вредных выбросов	9
Рис. 3	Расположение участка работ Итбай Большой на геологической карте, листы L-43-III, L-43-IV	25
Рис. 4	Технологическая схема документации и обработки керна	80

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№ таблицы	Наименование	Стр.
Таблица 1	Координаты угловых точек участка Итбай Большой	5
Таблица 2	Перечень видов и объемов работ	71
Таблица 3	Данные для проведения описания керна	81
Таблица 4	Элементы, определяемые методом четырех-кислотного разложения с ICP-AES окончанием	83
Таблица 5	Сводная таблица объёмов и финансирования разведочных работ на участке Итбай Большой	85

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ прилож.	Наименование	Стр.
1	Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №2833-EL от 09.09.2024 года	106

ВВЕДЕНИЕ

Участок работ Итбай Большой административно расположен на территории Актогайского района Карагандинской области и находится в 53-х км к северу от г. Балхаш и в 90 км к югу от райцентра Актогай. Ближайшим населенным пунктом является поселок Коныpат, расположенный в 40 км к югу от участка работ.

Площадь лицензионной территории составляет 307 км^2 и находится в пределах 132-х блоков:
L-43-18-(10е-5б-4,5,9,10,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25),
L-43-18-(10е-5г-1,2,5,9,10,13,14,15,25),
L-43-19-(10г-5а-1,2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25),
L-43-19-(10г-5б-16-25), L-43-19-(10г-5в-1-25), L-43-19-(10г-5г-1-25),
L-43–19-(10д-5а-16,17,18,21,22,23), L-43–19-(10д-5в-1,2,3,6,7,8,11,16,21),
L- 43–30-(10в-5б-5), L-43–31-(10а-5а-1-5), L-43–31-(10а-5б-1-5), L-43–31-(10б-5а-1).

Таблица 1

Координаты угловых точек участка Итбай Большой

№№ точек	**Координаты угловых точек**	
	Северная широта	Восточная долгота
1	47°30'00"	74°58'00"
2	47°30'00"	75°04'00"
3	47°27'00"	75°04'00"
4	47°27'00"	75°13'00"
5	47°23'00"	75°13'00"
6	47°23'00"	75°11'00"
7	47°19'00"	75°11'00"
8	47°19'00"	74°59'00"
9	47°21'00"	74°59'00"
10	47°21'00"	75°00'00"
11	47°22'00"	75°00'00"
12	47°22'00"	74°57'00"
13	47°23'00"	74°57'00"
14	47°23'00"	74°58'00"
15	47°24'00"	74°58'00"
16	47°24'00"	74°59'00"
17	47°26'00"	74°59'00"
18	47°26'00"	74°57'00"
19	47°24'00"	74°57'00"
20	47°24'00"	74°55'00"
21	47°27'00"	74°55'00"
22	47°27'00"	74°58'00"
Площадь	**307 км^2**	

Основанием для проведения геологоразведочных работ является Лицензия №2833-EL от 09.09.2024 года на разведку твердых полезных ископаемых на площади блоков:
L-43-18-(10е-5б-4,5,9,10,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25),
L-43-18-(10е-5г-1,2,5,9,10,13,14,15,25),
L-43-19-(10г-5а-1,2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25),

L-43-19-(10г-5б-16-25), L-43-19-(10г-5в-1-25), L-43-19-(10г-5г-1-25),
L-43-19-(10д-5а-16,17,18,21,22,23), L-43-19-(10д-5в-1,2,3,6,7,8,11,16,21),
L-43-30-(10в-5б-5), L-43-31-(10а-5а-1-5), L-43-31-(10а-5б-1-5), L-43-31-(10б-5а-1).

По степени изученности площадь участка Итбай Большой соответствует поисковой стадии.

На государственном балансе по площади блоков:
L-43-18-(10е-5б-4,5,9,10,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25),
L-43-18-(10е-5г-1,2,5,9,10,13,14,15,25),
L-43-19-(10г-5а-1,2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25),
L-43-19-(10г-5б-16-25), L-43-19-(10г-5в-1-25), L-43-19-(10г-5г-1-25),
L-43-19-(10д-5а-16,17,18,21,22,23), L-43-19-(10д-5в-1,2,3,6,7,8,11,16,21),
L-43-30-(10в-5б-5), L-43-31-(10а-5а-1-5), L-43-31-(10а-5б-1-5), L-43-31-(10б-5а-1) запасы не числятся.

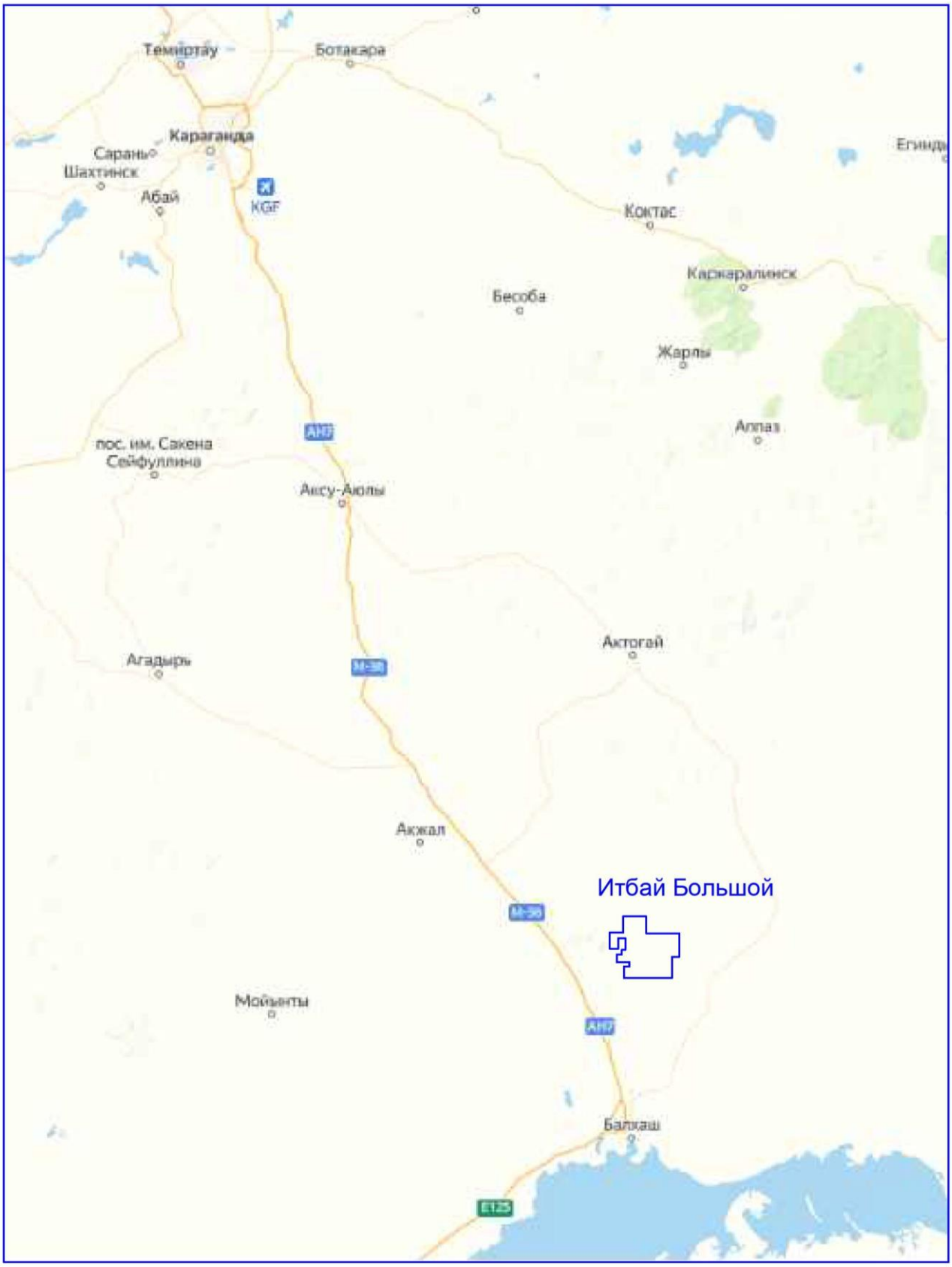


Рис. 1. Обзорная карта участка работ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ РАБОТ

Описываемый участок работ (Итбай Большой) расположен Актогайском районе Карагандинской области. Ближайшими крупными населенными пунктами являются пос. Коныpат, пос. Жанаорталык и г. 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.

Рельеф описываемой территории представляет собой типичный для Центрального Казахстана мелкосопочник с общим понижением поверхности к югу. По характеру мелкосопочпика район делится на две части - северную и южную. Южная часть значительно выположена; крупные единичные возвышенности, как-то: Конур-Кульджа (абс. отм. 975,9 м), Джанет (абс. отм. 819 м), Коса (абс. отм. 717 м) и др., имеющие относительные превышения немногим более 100 м, отстоят здесь на значительном удалении друг от друга. Абсолютные же отметки окружающего мелкосопочпика колеблются в пределах 500-700 м, а относительные превышения редко достигают 30-40 м.

На севере района рельеф значительно меняется. Крупные возвышенности отмечаются гораздо чаще, чем на юге, причем в большинстве случаев они располагаются группами, образующими отдельные системы гор: Урункай (абс. выс. 1021 м), Тас-Урункай (абс. выс. 984,5 м), Имек (абс. выс. 887,1 м), Караитку, Найзакара, Адалбай, Тарак, Карашоку и др. Абсолютная высота мелкосопочника, окружающего эти системы гор, достигает 800 м и более.

Особо следует остановиться на Бектауатинском гранитном массиве, резко выделяющемся в рельефе окружающей его равнины, Юго-западная часть этого массива представляет собой почти идеально выровненную поверхность с относительными превышениями не более 10-12 м. Восточная и северо-восточная части массива являются типичным низкогорьем (горы - Бектауата с абс. выс. 1210 м и Сары-Кульжа с абс. выс. 1084 м), характеризующимся наличием крутых скальных возвышенностей, прорезаемых глубокими обрывистыми ущельями.

Климатические условия. В климатическом отношении район характеризуется весьма большой амплитудой годовых и суточных колебаний температур, крайне малым количеством осадков, высокой испаряемостью и малой облачностью, в результате чего здесь обычно зимы малоснежны, а лето сухое и жаркое. Максимальная температура июля достигает +43°, а минимальная температура января иногда падает до -41°. Среднесуточные колебания температуры наиболее велики в августе, достигая 15-20°. Годовое количество осадков колеблется от 56 до 260 мм, причем величина испарений немного превышает сумму годовых осадков.

Для района характерны сильные, постоянно дующие ветры преимущественно северо-восточного направления. Средняя скорость их составляет 5-8 м/сек.

Воздушная среда. Совокупность погодных условий, определяющих меру способности атмосферы рассеивать выбросы вредных веществ и формировать некоторый уровень концентрации примесей в приземном слое, называется потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА). Метеорологические условия, приводящие к накоплению примесей, определяют высокий потенциал и, наоборот, условия, благоприятные для рассеивания, определяют низкий потенциал ПЗА. Казахстанским научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом проведено районирование территории Р.К., с точки зрения благоприятности

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

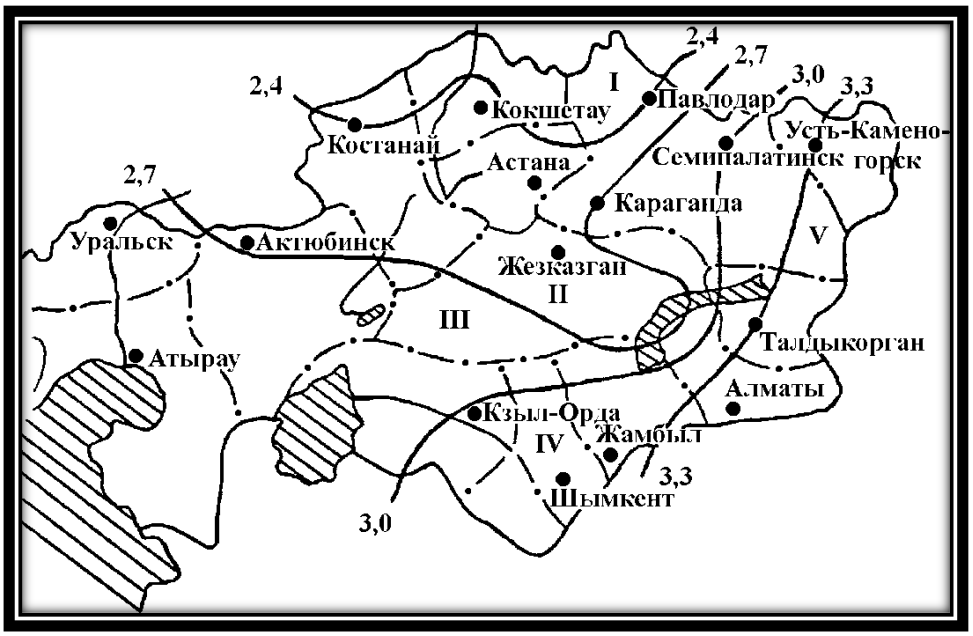


Рис. 2 Районирование территории РК по благоприятности самоочищения атмосферы от вредных выбросов

Район расположения проектируемых работ находится в зоне II с умеренным потенциалом загрязнения атмосферы, то есть климатические условия для рассеивания вредных веществ в атмосфере являются не очень благоприятными. В районе отсутствуют крупные населенные пункты и промышленные центры, уровень движения автотранспорта не высок, поэтому воздействие выбросов загрязняющих веществ от передвижных и стационарных источников на качество атмосферного воздуха незначителен.

Район не сейсмоопасен. Стационарные посты наблюдения за состоянием атмосферного воздуха непосредственно на территории проведения работ отсутствуют.

Почвенный и растительный покров. Каштановые почвы занимают большую часть Центрального Казахстана. Эти почвы господствуют на юге, в сухой степной и полупустынной зонах, которые занимают 90,6 млн га, или 34% территории республики. Каштановые почвы подразделяются на три подтипа: темно-каштановые почвы умеренно сухой степи и каштановые почвы сухой степи, а также светло-каштановые почвы полупустыни. Плодородие почвы уменьшается к югу. Темно-каштановые и каштановые почвы содержат 4.5–3.0% гумуса, светло-каштановые почвы полупустыни отличаются небольшим содержанием гумуса – 3.0–2.0%. Темно-каштановые и каштановые почвы сухой степи пригодны для богарного (т.е. безполивного) земледелия и животноводства, а светло-каштановые почвы полупустыни используются в основном как пастбища.

В равнинной части Казахстана с севера на юг последовательно сменяются

лесостепь, степь, полупустыня и пустыня. Вместе с тем, в этих зонах с запада на восток изменяется почвенный и растительный покров. Это объясняется усилением в этом направлении континентальности климата. В высокогорных районах республики смена зон происходит в зависимости от высоты (вертикальная зональность или высотная поясность).

Растительность в районе месторождения скудная и представлена редким типчаково-ковыльно-полынным травяным покровом (полынь, ковыль, типчак, солодка, карагана и др.).

Полынь - многолетнее травянистое растение или полукустарник с прямостоящими стеблями. Беловатое на густых тонких стеблях с шелковистыми волосками, корневище тонкое стелящееся, деревянистое. Стебли густо лиственные, ветвистые, листья нижние стеблевые короткочеренковые, остальные сидячие, с долями при основании. Растет в степной и пустынных зонах на солонцеватых лугах, в долинах рек, около дорог и на залежах.

Ковыль восточный. Многолетние травы высотой 10–30 см, стебель прямой, голый или гладкий, листья, свернутые острошероховатые. Растет по сухим щебнистым степям и каменистым склонам.

Типчак, овсяница бороздчатая. Многолетние травы с плоскими или щитовидными - свернутыми листьями высотой 30–60 см, сероземное, образует плотные дерновины, стебли гладкие или слегка шероховатые, листья нитевидные, сложенные, с глубокими продольными бороздками по бокам. Растет в степях, на степных, сухих и солонцеватых лугах по степным склонам.

Солодка Коржинского. Многолетние корневищные травы высотой 40–70 см., стебель прямо стоящий, ветвистый или простой, более или менее густо усаженный клейкими коричневыми железками, голый или редко и преимущественно в верхней части с рассеянными волосками. Растет в солонцеватых степях, на лугах и пустынной зоне.

Овсец пустынный. Многолетние травы высотой 30–60 см, образует плотные дерновики, стебли тонкие, голые под соцветием шероховатые, листья щетовидносвернутые, голые или слегка опущенные, равны стеблям или несколько короче. Растет в сухих степях и на сухих склонах.

Карагана. Ветвистый, слабоколючий кустарник, 0.5–2 м высотой, с прямыми пробегами и ветвями, одетыми темной, зеленовато- или желтовато-серой корой; прилистники ланцетно-шиловидные, опадающие или твердеющие и остающиеся в виде колючек. Растет зарослями на склонах, шлейфах и логах, террасах, рек.

Карагана - декоративный кустарник для озеленения степной зоны, молодые побеги, и листья поедаются овцами и крупным рогатым скотом.

Гидрографическая сеть развита слабо. Водные потоки имеют временный характер и несут воду только в период весеннего снеготаяния и во время редких дождей.

В целом район является частью водораздела рр. Жамши и Токрау. Западная часть его относится к бассейну р. Жамши, которая пересекает в меридиональном направлении всю описываемую территорию. Река имеет хорошо выработанную долину шириной на севере в 5-6 км, а на юге 8-10 км. Ширина русла Жамши не превышает 20-30 м. На всем своем протяжении она не имеет постоянного поверхностного стока, и лишь на севере района летом в ней сохраняются плёсы размером 5х10 м и менее. Река Жамши принимает в себя большое количество мелких рек и ручьев, из которых наиболее крупными являются рр. Аксай и Эспе-

Меерман (Кара-Су). Оба эти при тока в летнее время почти полностью пересыхают.

Восточная часть района относится к бассейну р. Токрау, протекающей уже за его пределами. На описываемой же территории расположен ее правый приток — р. Эспе-Кивенек, не имеющая постоянного течения.

Помимо вышеназванных рек, густая сеть мелких сухих русел развита в районе гор Бектауата, Джанет, Урункай, Тас-Урункай и в других местах.

Животный мир. Животный мир Карагандинской области богат и разнообразен. На территории области обитают многочисленные виды грызунов, хищников, копытных животных, имеются разнообразные птицы, в озерах и реках водится большое количество рыбы. Хищники на территории области распространены повсеместно. Особенно много имеется волков, которые здесь достигают, как и во всем Центральном Казахстане, сравнительно крупных размеров (вес до 55 кг).

Лисицы являются промысловыми животными. Они, уничтожая большое количество вредных грызунов, особенно в полеводческих районах, приносят пользу человеку, но в то же время лисицы могут приносить вред ондатровому хозяйству.

Из семейства зайцев - обитают заяц-беляк и заяц-песчаник. Имеются в области небольшие зверьки - хорьки. Многочисленны также представители рода сусликов, зверьков средних и небольших размеров с мягким густым мехом. Почти повсеместно водится малый суслик.

По всей области особенно широко распространены большой тушканчик и тушканчик-прыгун. В южной части области имеется малый тушканчик.

Богат также мир птиц. На реках и озерах области водится большое количество разнообразных уток и гусей. Много на территории области хищных птиц — кобчиков, чеглоков, балобанов, коршунов, орлов-могильников и других, имеются совы, филины, воробьи, сороки, вороны, куропатки, рябчики, фазаны, щеглы, синицы, дятлы и др.

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

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ

2.1. Геолого-геофизическая изученность района

Лист L-43-III. В геологическом отношении описываемая территория изучена весьма неравномерно.

Западная часть, на которой расположены месторождения Акчатай, Акжал, Акджартас и Джанет и где находится Бекгауатинский гранитный массив, изучена довольно детально. На этих площадях проводились многочисленные геологические и гидрогеологические исследования, а также неоднократно ставились тематические работы по изучению интрузий и генезиса полезных ископаемых и велись поисковые и разведочные работы. На остальной же площади листа проводились только мелкомасштабные геологические съемки (не крупнее 1:100 000).

Первые сведения о геологическом строении Северного Прибалхашья даются учеными, посетившими его еще в дореволюционный период (А.И. Шренк, 1842 г; А.М. Никольский, 1901 г; И.С. Берг, 1903 г; Б.Ф. Мефферт, 1910 г; А.А. Аносов, 1910-1913 гг.); более или менее планомерное изучение этой территории началось лишь в послереволюционные годы (И.С. Яговкин, Г.Л. Падалка, М.П. Русаков).

В 1928 г. М.П. Русаковым было открыто Коунрадское месторождение медных порфировых руд, а несколько позже им же было дано всестороннее описание Западного Прибалхашья и составлена сводка по полезным ископаемым, иллюстрируемая геологической картой масштаба 1:2 500 000.

В 1933 г. И.М. Губкиным проводятся гидрогеологические изыскания, а экспедицией ЦНИГРИ под руководством Г.И. Кириченко - геологическая съемка масштаба 1:200 000, которая частично охватила и южную часть описываемой территории (гора Бестау).

Открытие в 1937 г. А.С. Осиповым редкометального месторождения Акчатау вызвало постановку детальных съемок и разведочных работ на прилегающих к месторождению площадях. В это же время проводится ряд работ по изучению месторождений Центрального Казахстана. Из них следует отметить ревизию полиметаллических месторождений, проведенную в 1939 г. под руководством В.И. Яговкина, а также составленный И.И. Чупилиным (1946 г.) обзор месторождений вольфрама и молибдена Карагандинской области.

Проблемой вторичных кварцитов занимались М.П. Русаков, П.С. Марков, Н.И. Наковник и др., изучавшие все наиболее крупные массивы вторичных кварцитов района. Результаты этих исследований были отражены в сводных работах П.С. Маркова (1948 г.) и И.И. Наковника (1939-1944 гг.). В 1939-1940 гг. на описываемой территории была проведена серия поисково-съемочных работ. Так, С.Е. Колотухиной изучались эффузивные породы той же площади.

Геологическую съемку и поиски масштаба 1:200 000 на площади Кызыл-Эспинского рудного поля проводил П.Л. Меркулов (1939-1940 гг.); им же была проведена съемка того же масштаба на площади северо-западной части листа L-43-III.

Остальная площадь этого листа была покрыта съемкой и поисками масштабов 1:100 000 и 1:200 000, проводившимися под руководством П.А. Куликова (1939-1942 гг.). На площади западной половины листа проводились гидрогеологические изыскания под руководством М.Б. Гамалей (1945 г.), в результате которых были изучены водоносные горизонты долины р. Жамши.

В 1941 г. Б.И. Борсуком была написана сводная работа по стратиграфии листа L-43-А, в которой автором обобщен обширный геологический материал по Прибалхашью. Работа иллюстрируется геологической картой масштаба 1:500 000.

А.Г. Гокоевым, снимавшимся изучением пермских интрузий Центрального Казахстана, в 1948 г. была написана работа, в которой он, используя весь имеющийся богатый материал, пересматривает существовавшие до сих пор представления о строении и возрасте гранитных массивов. Им проводятся специальные исследования и составляются геологические карты наиболее крупных гранитных массивов пермского возраста, в том числе Бектауатинского и Акчатауского.

Большая часть перечисленных выше работ в той или иной мере была использована при составлении геологической карты листа L-43-III и объяснительной записки к ней. Однако в основу были положены главным образом работы последующих лет.

В 1950 г. М.И. Александровой и др. проводились поисково-съемочные работы масштаба 1 :50 000 на Аксоран-Акжальской известняковой гряде, направленные в основном на выяснение структуры этого района и размещения в ней полиметаллических месторождений.

В 1953 г. Северо-Прибалхашская поисково-съемочная партия Казгеолуправления под руководством В.Я. Луи провела комплексную геологическую съемку в Северном Прибалхашье. В результате этих работ был собран обширный фактический материал по стратиграфии, тектонике, интрузивным породам и полезным ископаемым для значительной площади, в том числе и для северо-восточной части листа L-43-III. Необходимо отметить, что все вулканогенные образования, развитые в северо-восточной части района, этим исследователем были впервые отнесены к верхнему палеозою, что в дальнейшем и подтвердилось.

В 1954 г. коллективом геологов ЦКЭ ВСЕГЕИ была обследована значительная часть Центрального Казахстана, в том числе и северная часть листа L-43-III. В сводном отчете по этим работам геологами А.С. Великим и А.М. Мареичевым была дана характеристика и критическая оценка всех известных к тому времени полиметаллических рудопроявлений, а геологами М.И. Александровой, Б.И. Борсук, Т.В. Перекалиной и В.И. Яговкиным дано подробное геологическое описание Сарысу-Балхаш-Нуринского водораздела. Эффузивы на севере листа L-43-III были отнесены этими исследователями к среднему карбону, однако, как показали работы некоторых авторов (В.Г. Буров, В.В. Бокан, 1956 г.), часть их имеет девонский возраст.

В 1954 г. Верхне-Токрауской партией Казгеолуправления (В.Г. Буров, О.М. Гаек, Ш.К. Бейсенов) проводилась комплексная геологическая съемка на площади, расположенной к северу от рудника Коунрад, и в том числе юго-восточной части описываемой территории. Как показали редакционные работы 1956 г., авторы необоснованно отнесли тогда все вулканогенные образования района к нижнему и среднему девону и недостаточно дробно их расчленили.

В 1955 г. Токрауская партия Казгеолуправления (В.Г. Буров, О.М. Гаек, Ш.К. Бейсеиов, В.В. Бокан) проводила съемку и поиски масштаба 1:200 000 на площади западной половины листа L-43-III. Геологические материалы этой партии использованы в данной работе полностью, с незначительными изменениями и дополнениями.

При предварительном изучении имевшихся по району геологических материалов был выявлен ряд вопросов, требовавших дополнительных исследований. В связи с этим летом 1956 г. Казгеолуправлением на территории листа L-43-III были проведены полевые редакционные работы». В результате этих работ были уточнены некоторые вопросы стратиграфии и тектоники района, а именно: 1) изменен возраст пород, относившихся ранее условно к допалеозою, так как при тщательном изучении этих образований на листе L-43-III было установлено, что все они не древнее девона и карбона; 2) уточнен на основании находок остатков флоры и фауны возраст некоторых вулканогенных образований района, который до настоящего времени являлся спорным.

Полевые редакционные работы позволили выделить среди вулканогенного комплекса рассматриваемого листа девонские, нижнекарбоновые, среднекарбоновые, верхнекарбоновые и, условно, пермские образования. При проведении указанных работ были уточнены границы распространения отдельных возрастных комплексов пород, более детально расчленены эффузивы на юго-востоке листа, проведена увязка геологической карты листа L-43-III с картами соседних районов.

Следует также отметить, что полевые редакционные работы проводились при широком применении материалов аэрофото-съемки, что способствовало уточнению тектонической структуры района и геологических контуров на карте.

Лист L-43-IV. Первые отрывочные сведения о геологии Северного Прибалхашья были получены в 40-х годах прошлого столетия ботаником А. И. Шренком. Позже в 1910 г. Б.В. Мефферт составляет первую геологическую схему этого района.

Систематическое изучение геологии Прибалхашья началось только в послереволюционные годы и связывается с именами Г.Л. Падалка, И.С. Яговкина, М.П. Русакова.

Открытие М.П. Русаковым медного месторождения Коунрад (1927 г.) вызвало необходимость проведения геологосъемочных работ и специальных исследований; большое внимание уделяется вопросу изучения вторичных кварцитов, с которыми связано Коунрадское месторождение. С 30-х годов этим вопросом занимается М.П. Русаков, Н.И. Наковник, А.И. Марков, С.Ф. Машковцев, К.И. Асташенко. Дальнейшее освоение Коунрадского района, постройка железной дороги способствовали планомерному изучению района.

В 1933-1936 гг. экспедицией ЦНИГРИ под руководством Г.И. Кириченко была заснята часть площади Северного Прибалхашья, в которую вошла юго-западная четверть листа L-43-IV.

В результате работ, была составлена геологическая карта м-ба 1:200 000, на которой все эффузивы района были отнесены к девону.

Накопившийся геологический материал в 1937 г. был сведен Д.В. Титовым и Л.К. Поликарповым. Как и все предыдущие исследователи, эффузивы района они датировали девоном.

На левобережье р. Токрау в 1936-1938 гг. проводила исследования группа геологов КФАН СССР под руководством В.М. Сергиевского и И.П. Новохатского. Попутно были организованы специальные работы по изучению стратиграфии карбона и девона, проведенные В.А. Вахромеевым и Н.Л. Бубличенко. В результате этих работ был собран обширный палеонтологический материал,

устанавливающий наличие в районе всех отделов девона и нижнего карбона. Кроме того, В.А. Вахромеевым выделены фаунистически охарактеризованные отложения среднего карбона. Н.Л. Бубличенко показал отсутствие эффузивов в девоне и обилие их в нижнем карбоне, впервые установил согласное залегание отложений девона на силуре и трансгрессивное залегание фаменского яруса на нижележащих свитах.

В 1940 г. в юго-западной части описываемого района С.Е. Колотухиной проводятся работы по уточнению стратиграфии эффузивных толщ. В отличие от всех предыдущих исследователей С.Е. Колотухина эффузивы района отнесла к нижнему карбону, подразделив их на ряд свит.

В 1940-1942 гг. трест «Казцветметразведка» ставит тематические работы по изучению редкометального оруденения Центрального Казахстана. А.С. Осиповым был обследован целый ряд гранитных массивов, в том числе расположенный на листе L-43-IV Майтасский массив.

Поисковые работы на гранитных массивах района проводятся в 1941 г. И.М. Поляковым, в результате чего им была составлена геологическая карта м-ба 1:100 000 западной половины листа L-43-IV, открыто молибденовое месторождение Шор-Кудук. Эффузивные толщи правобережья р. Токрау И.М. Поляков относит к девону, считая, что фаунистически охарактеризованные известняки турне залегают стратиграфически выше.

После открытия в 1942 г. Северо-Коунрадского месторождения вольфрамита Казцветметразведка начинает систематическое изучение Коунрадского гранитного массива, проводимое под руководством Г.Д. Зиновьева.

В эти же годы изучением гранитов Коунрадского района занимаются Н.П. Тихомиров, Г.А. Флеров, В.А. Чивжель. Последнему из перечисленных исследователей принадлежит детальное описание Майтасского массива.

В 1946 г. Н.И. Тихомировым составляется сводный отчет по поискам редких металлов в Коунрадском районе.

На основании обобщения многочисленного фактического материала, накопившегося в результате перечисленных поисковых, съемочных и разведочных работ Н.Л. Бубличенко в 1945 г. составляет капитальную сводную работу по стратиграфии и магматизму палеозоя Прибалхашья. Работа иллюстрируется геологической картой м-ба 1:500 000.

В течение 1945-1955 гг. Северное Прибалхашье покрывается двухсоттысячными геологическими съемками, выполненными Казахским и Карагандинским геологическими Управлениями, а также Аэрогеологическим трестом.

К 1955 г. была закартирована территория листа Z-43-IV. Съемку трапеции L-43-7, L-48-8, L-43-20 проводил в 1953 г. В.Я. Кошкин. В результате этой работы был собран обширный фактический материал по стратиграфии и тектонике района и была составлена геологическая карта с дробным расчленением эффузивно-пирокластических образований на литологические комплексы. Возраст большей части этих образований определен В.Я. Кошкиным как верхнепалеозойский. Трапеция L-43-19 была закартирована в 1954 г. В.Г. Буровым. В этой работе эффузивно-пирокластические образования отнесены к нерасчлененному нижнему и среднему девону.

В том же 1954 г. группой геологов ЦКЭ ВСЕГЕИ была обследована часть Центрального Казахстана, в том числе и северная половина листа L-43-IV. В

сводном отчете ЦКЭ использованы многочисленные геологические исследования последних лет, составлена геологическая карта м-ба 1:500 000. Эффузивно-пирокластические образования листа L-43-IV геологами ЦКЭ были отнесены к среднему карбону и пермокарбону.

В 1957 г. в Прибалхашье проводятся гидрогеологические исследования под руководством С.М. Шапиро. Эти работы полностью охватили территорию листа L-43-IV. В результате работ была составлена гидрогеологическая карта м-ба 1:500 000 и объяснительная записка к ней.

В эти же годы на листе L-43-IV вопросами стратиграфии силура и девона занимаются палеонтологи Южно-Казахстанского геологического управления Л.И. Каплун и Т.Б. Рукавишникова. В результате этих исследований была уточнена стратиграфическая схема девона, изучена переходная силуродевонская толща, выделены комплексы органических остатков для верхнего силура и жединского яруса.

С 1954 по 1957 г. В.Ф. Беспалов занимается изучением геологии областей развития гидротермально измененных пород. В результате этих работ был написан ряд отчетов, в том числе в 1958 г. «Геологический очерк Прибалхашья», являющийся сводкой по геологии Прибалхашья, основанной на новейших геологических данных.

Для разрешения ряда вопросов, оставшихся невыясненными при предварительном изучении геологических материалов листа L-43-IV, в 1957-1958 гг. Центрально-Казахстанское Геологическое управление провело на его площади полевую редакцию, выполненную О. М. Гаек.

При редактировании был уточнен возраст вулканогенных формаций, детализирован разрез девонской системы, во многих пунктах собрана фауна, расчленены четвертичные отложения, уточнена и детализирована геологическая карта.

2.2. Геологическая характеристика района работ (листы L-43-III, L-43-IV, L-43-IX, L-43-X)

2.2.1. Стратиграфия

Район имеет сложное геологическое строение, что обусловлено развитием в его пределах разновозрастных палеозойских толщ, смятых под воздействием салаирской, каледонской и варисской складчатостей. В его пределах широко распространены разновозрастные интрузии и контактово-преобразованные породы. Позднейшие накопления представлены рыхлыми отложениями третичного и четвертичного возрастов. В пределах листа выделяются отложения кембрийской, силурийской, девонской, каменноугольной, третичной и четвертичной систем.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Бощекульская свита (Cm_1 bk)

Осадочно-эффузивная толща условно нижнего кембрия развита в юго-западной части описываемого района, в основном вдоль тракта Агадырь-Акчатау, - в горах Ткенекты, Донгал и Жунды. В последних участках выходы ее представлены разобщенными тектоническими клиньями, располагающимися среди песчаников силура. Преимущественное развитие в составе свиты получают алевролитовые

сланцы ярко-красных и серых окрасок, диабазы, диабазовые порфириты, полимиктовые песчаники и яшмокварциты.

Мощность характеризуемой свиты колеблется в пределах 1400–2300 м.

В описываемом районе устанавливается отчетливое стратиграфическое налегание фаунистически датированного венлоклудлоу на условно нижний кембрий. С осадочной толщей лудлоу соотношения Cm^2bk тектонические. Нарушение северного подножия горы Ткенекты ограничивает поле кембрийских пород с севера, и среди отложений лудлоу кембрийские породы обнажаются в виде нескольких мелких клиньев, не выражаемых в масштабе карты.

Диабазы и диабазовые порфириты отличаются фисташково-зеленой окраской, обусловленной широко проявленной амфиболизацией. Структура их офитовая или пойкилоофитовая с беспорядочно ориентированными идиоморфными лейсточками альбитизированного плагиоклаза и моноклинного пироксена. Последний замещается актинолитовой роговой обманкой и хлоритом. Довольно широко развиты сильно измененные порфириты андезитового ряда, для которых участками характерна миндалекаменная структура. С эффузивами ассоциируют яшмо-кварциты, окрашенные обычно в красные тона и содержащие включения железной слюдки.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Нижний и верхний отделы

Венлок-лудлоу (S_1W-S_2ld)

Толща слагается довольно пестрым комплексом пород, представленных среднезернистыми и крупнозернистыми песчаниками, серыми, зеленовато-серыми, редко бордовыми сланцами, диабазовыми порфиритами, конгломератами и гравелитовыми песчаниками. В незначительной степени развиты яшмо-кварциты. В единичных случаях встречены кислые эффузивы и линзы рифовых известняков. Характерно развитие плохо сортированных неравномерно зернистых песчаников с переходами в конгломеративные песчаники и в осадочные брекчии. В конгломератах хорошо обработанная галька и обломки представлены полимиктовыми песчаниками, микрокварцитами, жильным кварцем, кремнистыми породами, порфиритами, плагиогранитами, известняками, кварцевыми порфирами. В единичных случаях встречаются обломки яшмо-кварцитов и диабазовых порфиритов. Разрезы толщи насыщены диабазовыми порфиритами и диабазами тусклой темно-зеленой или темно-серой, почти черной окраски, габбро-диабаза ми и мелкими гипабиссальными телами габбро.

Поле распространения пород венлок-лудлоу разбито тектоническими нарушениями на отдельные блоки, что затрудняет составление сводного разреза.

Суммарная мощность толщи около 2 км.

Верхний отдел (S_2)

Лудловский ярус (S_2ld_2)

Лудловские отложения характеризуются выдержанностью своего состава. Они представлены однообразными полимиктовыми, часто ритмичнослоистыми песчаниками, алевролитами и туфопесчаниками монотонной серо-зеленой окраски. По величине зерен песчаники подразделяются на грубо-, средне- и тонкозернистые. Кластический материал в них состоит из угловатых и слабоокатанных обломков кварца, полевых шпатов, кремнистых пород. Цемент кремнисто-хлоритовый и

хлорито-карбонатный, часто в нем присутствует серицит. В красно-бурых разностях цемент глинисто-железистый. В туфопесчаниках кластический материал представлен обломками основной массы кислых и средних эффузивов.

Алевролиты состоят из зерен кварца, полевых шпатов, биотита, погруженных в цементирующую глинисто-карбонатную массу. Песчано-глинистые породы часто интенсивно рассланцованы, причем сланцеватость, как правило, совпадает с простиранием и придает выходам слоев характерный гребенчатый облик. Падение сланцеватости обычно круче, чем падение напластования.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Жединский ярус (D_1gd)

Фациально жединские отложения очень близки к отложениям лудлова. Представлены они песчаниками, алевролитами и туфопесчаниками зеленых и серо-зеленых тонов, окраска которых обусловлена наличием в цементе хлорита и эпидота. Сходен и состав кластического материала (угловатые обломки кварца, плагиоклаза, эффузивов и кремнистых пород). Наряду с серо-зелеными песчаниками присутствуют табачно-зеленые, буровато-коричневые тонкозернистые разности. Для верхней части толщи характерен маркирующий горизонт темно-зеленых плотных тонкозернистых песчаников с обилием створок *Leptostrophia rotunda* Bub1. и члеников *Decacrinus pennatus* Je1t.

Кобленцский ярус (D_1c)

Площади распространения кобленцских отложений связаны с площадями развития жединских пород, но значительно шире.

Для кобленцского яруса характерно частое переслаивание осадочных и туфогенных образований. Наиболее широко в разрезе рассматриваемого яруса развиты алевролиты, песчаники, туфопесчаники. Характерны прослои пепловых Туфов кислого состава; очень редко встречаются маломощные пласты органогенных известняков. Окраска пород в основном буровато-зеленая и табачно-зеленая, но отдельные прослои окрашены в яркие желтовато-коричневые, салатно-зеленые темно-зеленые цвета. Окатанность кластического материала очень слабая. Участки, сложенные кобленцскими породами, обычно представляют собой гряды, покрытые мелкой остроугольной элювиальной щебенкой, располагающейся полосами шириной от 0,2-0,5 до нескольких метров, соответственно положению пластов.

Отложения кобленцского яруса согласно залегают на жединских и постепенно сменяются эйфельскими. Границы яруса в основном определяются фаунистически. Начинается кобленц слоями с *Leptostrophia beckii* Hall., *Leptostrophia explanata* (Sow.), а заканчивается перед появлением эйфельской формы *Proschizophoria magnifica* Bubl.

Средний отдел (D_2)

Эйфельский ярус (D_2e)

Отложения эйфельского яруса тесно связаны с кобленцскими, но в отличие от последних являются осадками относительно более глубокого моря, о чем свидетельствует наличие в разрезе эйфельского яруса более тонкозернистых пород.

Последние представлены алевролитами, алевропелитами и песчаниками,

причем песчаники играют значительно меньшую роль, чем в разрезе кобленцского яруса. Прослои пепловых туфов остаются характерной чертой разреза и в эйфеле. Окраска пород обычно бурых, желтовато-серых, табачных тонов, часто встречаются темно-бурые цвета.

Эйфельские отложения постепенно сменяют кобленцские и трансгрессивно с размывом перекрываются фаменскими.

Живетский ярус (D_2gv)

Фаунистически охарактеризованные отложения живетского яруса встречены только на одном участке в горах Чубартобе. Здесь они образуют узкую полосу северо-западного простирания шириной 130 м, при длине 2,5 км. Второй участок живетских отложений расположен к востоку от г. Бурубай, он выделен по литологическому составу.

Южнее рудника Акжал, в пределах Аксоран-Акжальского синклинория, отложения живетского яруса обнажаются в двух пунктах - в районе горы Акшоко и в 3-4 км к югу от нее.

В районе сопки Акшоко они залегают в пологом крыле широтно вытянутой синклинальной складки, северное крыло которой оборвано тектоническим нарушением, и представлены частым переслаиванием грубо- и среднезернистых полимиктовых серо-зеленых песчаников и алевролитов с маломощными прослоями известняков. В верхней части они без видимого несогласия перекрываются франскими отложениями. Как известняки, так и песчаники содержат остатки брахиопод, среди которых Э.М. Падве была определена форма *Anatrypa* ex gr. *micons* Buch, характеризующая эти отложения как живетские, а также *Atrypa* sp. и *Stropheodonta* sp.

Живетский ярус представлен в районе обломочными отложениями, для которых характерно частое переслаивание пестроокрашенных песчаников и алевролитов. Окраска пород табачно-желтая и буровато-серая. Рассматриваемые отложения трансгрессивно с размывом налегают на песчаники эйфеля. Верхняя граница яруса определяется трансгрессивным налеганием фаунистически охарактеризованных отложений фамена.

Верхний отдел (D_3)

Фаменский ярус (D_3fm)

Отложения фамена пользуются в районе более широким развитием, чем породы других ярусов девона. Широкая полоса фаменских пород протягивается от подножия гор Чубартобе к юго-западному склону гор Котанбулак. Значительная площадь, сложенная фаменом, расположена к северу от этих гор, и, наконец, третий крупный участок фаменские породы слагают в районе гор Каражирик и Сарыоба. Все три участка представляют собой широкие вытянутые в северо-западном направлении полосы, разбитые тектоническими нарушениями.

Судя по отдельным мелким выходам пород фамена в тектонических блоках на западной половине листа, фаменский бассейн покрывал большую часть описываемого района.

Отложения фамена налегают на нижележащие породы трансгрессивно, местами с базальными конгломератами в основании. Величина размыва в районе различна. В горах Котанбудак она невелика. К югу степень размыва увеличивается, что отражено в резком сокращении мощности эйфельских отложений. На участках,

где отложения фамена соприкасаются с отложениями турне (горы Котанбулак, участок к югу от горы Каражирик), нигде не устанавливается угловое несогласие между ними; близки они и фациально.

Фаменские отложения представлены чаще всего крупнозернистыми и грубозернистыми песчаниками. На листе устанавливается две фациально отличные зоны. В районе гор Котанбулак и Чубартобе в разрезе, имеющем мощность 206 м, преобладают табачно-желтые, желтовато-серые, бурые разнозернистые песчаники, очень богатые отпечатками флоры — *Leptophloeum rhombicum* Daws. cf. *squamata* Senk., *Knorria* sp.

Для южной части района характерны темно-бурые, иногда до черных, окраски песчаников. Большую роль в разрезе приобретают эффузивы.

Франский ярус (D_3fr)

Отложения франского века развиты в районе незначительно и достоверно известны здесь только в Кайрактинской мульде.

Литологически они представлены плохо отсортированными конгломератами, песчаниками и туфопесчаниками.

Общая мощность франского яруса по условиям залегания определяется цифрой порядка 300 м. Формирование его образований протекало на континенте в условиях рельефа расчлененного в связи с вулканической деятельностью, имевшей место в среднем девоне.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Турнейский ярус (C_1t)

Турнейские образования пользуются в районе весьма широким распространением, они содержат довольно многочисленную фауну. Однако фауны нижнего подъяруса не найдено, хотя в районе и имеются самые низы турнейского разреза, а поэтому описываемые отложения датируются нерасчленённым турне.

Турнейские образования в районе представлены тремя фациальными разностями. Наиболее распространенными являются вулканогенно-осадочные отложения. Они составляют в районе широкую полосу, окаймляющую с запада поле развития лудловских и девонских пород.

Вулканогенно-осадочные образования турне представляют собой частое чередование эффузивов кислого и среднего состава, туфов и редких прослоев песчаников или известняков.

Общая окраска толщи зеленовато-серая.

Турнейские отложения постепенно без видимого несогласия сменяют фаменские и сами согласно перекрываются нижневизейской толщей.

На полях развития девона турнейские породы слагают крылья антиклинальных структур и ядра небольших синклиналей. В полосе, обрамляющей площадь развития девонских пород, образования турне собраны в складки с падением крыльев равным 40-60°.

Визейский ярус (C_1v)

Нижний подъярус (C_1v_1)

Отложения нижневизейской толщи имеют в районе весьма ограниченное распространение и встречены только в горах Шольадыр. Породы этой толщи

неразрывно связаны с нижележащими эффузивно-осадочными верхнетурнейскими образованиями, но фациально заметно отличаются от последних. Нижневизейские отложения представлены полимиктовыми туфогенными песчаниками серых, голубовато-серых и табачно-зеленых окрасок. Подчиненное значение в толще имеют прослои известняков и туфов кварцевых альбитофиров. Характер песчаников совершенно тождествен прослоям песчаников в нижележащей турнейской толще.

Максимальная мощность нижневизейских отложений в районе достигает 400 м (гора Керегетас).

Средний подъярус (C_1v_2)

Породы среднего визе пользуются в районе весьма ограниченным распространением. Представлены они вулканогенными и осадочными образованиями, причем среди последних присутствуют углистые песчаники, сланцы и алевролиты.

Единственным участком развития средневизейских отложений является урочище Тессыктас, где они приурочены к так называемому «Тессыктасскому горсту». Изучению их здесь мешает плохая обнаженность и широкое развитие на этом участке тек тонических нарушений.

Верхний подъярус — намюрский ярус

Каркаралинская свита (C_1v_3-n*kr*)

Область распространения образований каркаралинской свиты ограничена. Наиболее значительная площадь, сложенная этими породами, располагается в районе гор Каракенели и Джаминки-Джартас. Небольшие участки расположены в районе горы Аиртас и к югу от горы Каракия.

Каркаралинская свита представлена мощными однообразными покровами розовато-серых липаритовых порфиров, темно-серых дацитовых порфиров и туфами того же состава.

Липаритовые порфиры представляют собой серые или темно-серые породы с микрофельзитовой или стекловатой основной массой и крупными порфировыми выделениями кварца, кислого плагиоклаза, калиевого полевого шпата, биотита и роговой обманки. Туфы обладают кристаллокластической псаммитовой структурой. Кварцевые порфиры верхов разреза имеют очень характерный облик, они содержат очень крупные вкрапленники розового калиевого полевого шпата.

Средний отдел (C_2)

Верхнепалеозойские образования развиты главным образом на севере, северо-западе и северо-востоке. Представлены они мощным комплексом вулканогенных пород, который с резким несогласием залегает на размытой поверхности нижележащих средне палеозойских толщ.

В строении верхнепалеозойского комплекса участвуют пестрые по составу эффузивы, флюидальные лавы, агломераты и разнообразные туфы. По литологическому признаку и структурным соотношениям в этом комплексе выделяются породы среднего и верхнего карбона и перми, отделенные друг от друга несогласием и различающиеся по характеру складчатости.

В разрезе среднего карбона выделяются две отличных по литологическому составу свиты - нижняя порфиритовая, соответствующая по своему составу и

положению в разрезе «калмакэмельской» свите Северного Прибалхашья, и верхняя - кислая, относящаяся частично к верхнему отделу карбона и отвечающая «керегетасской» свите того же района.

Калмакэмельская свита (C_2kl).

Слагающая основание верхнепалеозойского вулканогенного комплекса калмакэмельская свита представлена в основном порфиритами и туфами, среди которых наиболее широким развитием пользуются кварцевые порфириты и их туфы, меньшим - пироксеновые, пироксен-плагиоклазовые и роговообманковые порфириты и соответствующие им туфы.

Керегетасская свита (C_{2-3}kg)

Вулканогенные образования керегетасской свиты на листе выделены в трех разобщенных участках. Один из них, наиболее значительный по величине, расположен на северо-западе описываемой площади.

Породы керегетасской свиты слагают здесь ядра широтно вытянутых синклинальных складок, нарушенных разрывной тектоникой. Второй участок расположен в районе Майтасского гранитного массива. Третий участок расположен к югу от гор Каракенели, в районе горы Кызыладыр. Здесь вулканогенные образования описываемой свиты образуют округлую, слегка вытянутую в широтном направлении, Кызыладырскую синклиналь, прорванную в ядре интрузией.

Вулканогенные образования керегетасской свиты с размывом, часто с базальными конгломератами в основании, налегают на нижележащие породы, чаще всего на калмакэмельские порфиры.

Наиболее широко в разрезе верхов керегетасской свиты развиты туфы и туфолавы кислого состава, по петрографическому составу сходные во всех разрезах. Это светлые розовато-серые или коричневые породы с микролитовой или стекловато-пепловой основной массой. Вкрапленники представлены кварцем, кислым плагиоклазом, пелитизированным калишпатом, опацитизированными и эпидотизированными темноцветными минералами, часто развивается пьемонтит.

Верхний отдел (C_2)

Архарлинская свита (C_{2-3}ar)

Область распространения свиты ограничена горным массивом Каракия. Характерной особенностью разреза, отличающей свиту от керегетасской, является наличие в ее составе слоистых осадочных пород — песчаников, алевролитов и известняков.

Основная площадь распространения отложений архарлинской свиты на территории листа расположена в междуречье Кивенен-Эспе и Эспе-Меерман. Кварцевые порфиры и их туфы, развитые здесь, образуют почти горизонтальный пологоволнистый покров средней мощностью около 200 м, налегающий на дислоцированные более древние породы среднего и верхнего палеозоя. На севере и юге этой площади кварцевые порфиры имеют светло-фиолетовую окраску, а в центральной части среди них преобладают буровато-красные цвета.

Залегают породы архарлинской свиты резко несогласно на дацитовых порфирах калмакэмельской свиты. Верхняя граница свиты в районе не установлена.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ТРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА

Неоген (N)

В наиболее крупных речных долинах, а также в некоторых понижениях рельефа, под покровом четвертичных отложений горизонтально залегает толща красноцветных загипсованных глин. Часто эти глины близко подходят к дневной поверхности и узнаются по красному цвету почвы. Глины обычно плотные, очень вязкие, часто загипсованные, кроме того, они нередко омарганцованы. Среди них преобладают бурые, красные и коричневые разности. Изредка встречаются маломощные, быстро выклинивающиеся прослои серо-зеленого цвета. Глины содержат примесь галечно-щебенистого материала, который довольно часто образует маломощные, самостоятельные линзы и прослои.

Кроме речных долин, описываемые отложения занимают пониженные участки межсопочных долин.

В основании толщи залегает довольно мощный (до 25 м) песчано-галечный горизонт. Породы, слагающие этот горизонт. иногда бывают сильно уплотнены и приобретают характер конгломерат-песчаников.

Мощность толщи красноцветных глин в рассматриваемом районе иногда достигает 80 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения имеют в рассматриваемом районе очень широкое, почти повсеместное распространение. Они выполняют долины рек, межсопочные понижения, элювиально-делювиальным чехлом перекрывают водораздельные пространства.

Среди них в районе выделяется несколько геологических комплексов. Вследствие того, что ни в пределах описываемого листа, ни в соседних районах не имеется никаких находок органических остатков, возраст выделенных четвертичных комплексов определяется условно, на основании их взаимоотношений.

Нижний отдел (Q_1)

Древнечетвертичные отложения в районе представлены делювиально-пролювиальными суглинисто-щебнисто-галечными образованиями, редко выходящими на поверхность. Наиболее обширная площадь занята описываемыми отложениями к югу от горы Бестау. В основании их здесь залегают галечники, которые выше сменяются гравелитами и грубозернистыми песчаниками. В составе галечников преобладают галька и щебень пород, слагающих горы Бестау (окварцованные песчаники).

Песчаники представляют собой светло-серые грубообломочные породы, состоящие преимущественно из угловатых обломков кварца, реже полевого шпата. Размеры обломков колеблются от 0,1 до 3 мм. Мелкогалечные конгломераты отличаются от песчаников лишь размером обломочного материала. По происхождению это древние делювиально-пролювиальные шлейфы, о чем свидетельствуют характер обломочного материала, его слабая окатанность и плохая сортированность. Об этом же говорит локализация их вблизи крупных возвышенностей, причем обломочный материал, как правило, соответствует

породам, слагающим эти возвышенности. Органических остатков в описываемых отложениях встречено не было.

Средний и верхний отделы (Q_{2-3})

Отложения названных отделов четвертичной системы являются наиболее распространенными. Генетически они разделяются на делювиально-пролювиальные отложения, представленные песчанистыми суглинками, и на аллювиальные образования второй надпойменной террасы рек Токрау и Кусак.

Делювиально-пролювиальные отложения широкими полями окружают все горные массивы, образуя слегка наклонные от гор (под углом 2—3°) равнины. Они повсеместно закреплены растительностью.

В отличие от нижнечетвертичного делювия здесь щебень состоит исключительно из обломков пород ближайших горных склонов. Размер обломочного материала уменьшается от подножия гор к центральным частям равнины. Мощность делювиально-пролювиальных образований колеблется от 1-2 до 5 м.

Верхний - современный отделы (Q_{3-4})

К этим отделам отнесены аллювиальные отложения пойм и первой надпойменной террасы рек Моинты, Жамши, Токрау и Кусак; аллювиально-пролювиальные образования некоторых сухих русел и отложения солончаков.

Первая надпойменная терраса хорошо прослеживается на местности по присутствию сухих русел, промоин, солончаков. Очень хорошо она оконтуривается на аэрофотоснимках. Ширина ее колеблется в пределах 2—3 км. Сложена эта терраса желтовато-бурыми супесями и суглинками, содержащими мелкую остроугольную щебенку. Около северной границы листа в первой надпойменной террасе обнажается погребенный почвенный слой. И выше и ниже этого слоя в суглинках содержится большое количество раковин гастропод. Мощность аллювия первой надпойменной террасы 4-6 м.

Отложения поймы представлены хорошо отмытым от глинистых примесей песчано-галечно-щебенистым материалом. Мощность этих образований не превышает 0,5-2 м.

К этому же времени относится формирование солончаков, которые в районе имеют довольно значительные распространение. Отложения солончаков состоят внизу разреза из грубозернистых сильно засоленных песков, а вверху из серой глины. Общая мощность такырно-солончаковых отложений 3-4 м.

Делювиально-пролювиальные отложения, представленные суглинисто-щебенистыми образованиями, развиты на всей территории района, но наибольшей мощности (5-7 м) они достигают у подножий возвышенностей и в бортах долин. Состоят они главным образом из бурых суглинков, содержащих многочисленную слабо окатанную щебенку коренных пород.

Современный отдел (Q_1)

К современным образованиям, выделенным на карте, относятся аллювиальные отложения поймы р. Жамши и ее боковых притоков, а также аллювиально-пролювиальные образования некоторых сухих русел. По составу они сходны с отложениями первой и второй надпойменной террас р. Жамши. Это тоже плохо отсортированные галечно-щебенистые образования, содержащие большое

количество песчано-глинистого материала.

Предполагаемая мощность пойменных отложений 1,5-2,5 м, но в пойме р. Жамши она может быть гораздо больше.

2.2.2. Геологическая характеристика участка работ

Большая часть участка работ расположена на листе L-43-IV. В пределах участка выделяются отложения каменноугольной, третичной и четвертичной систем.

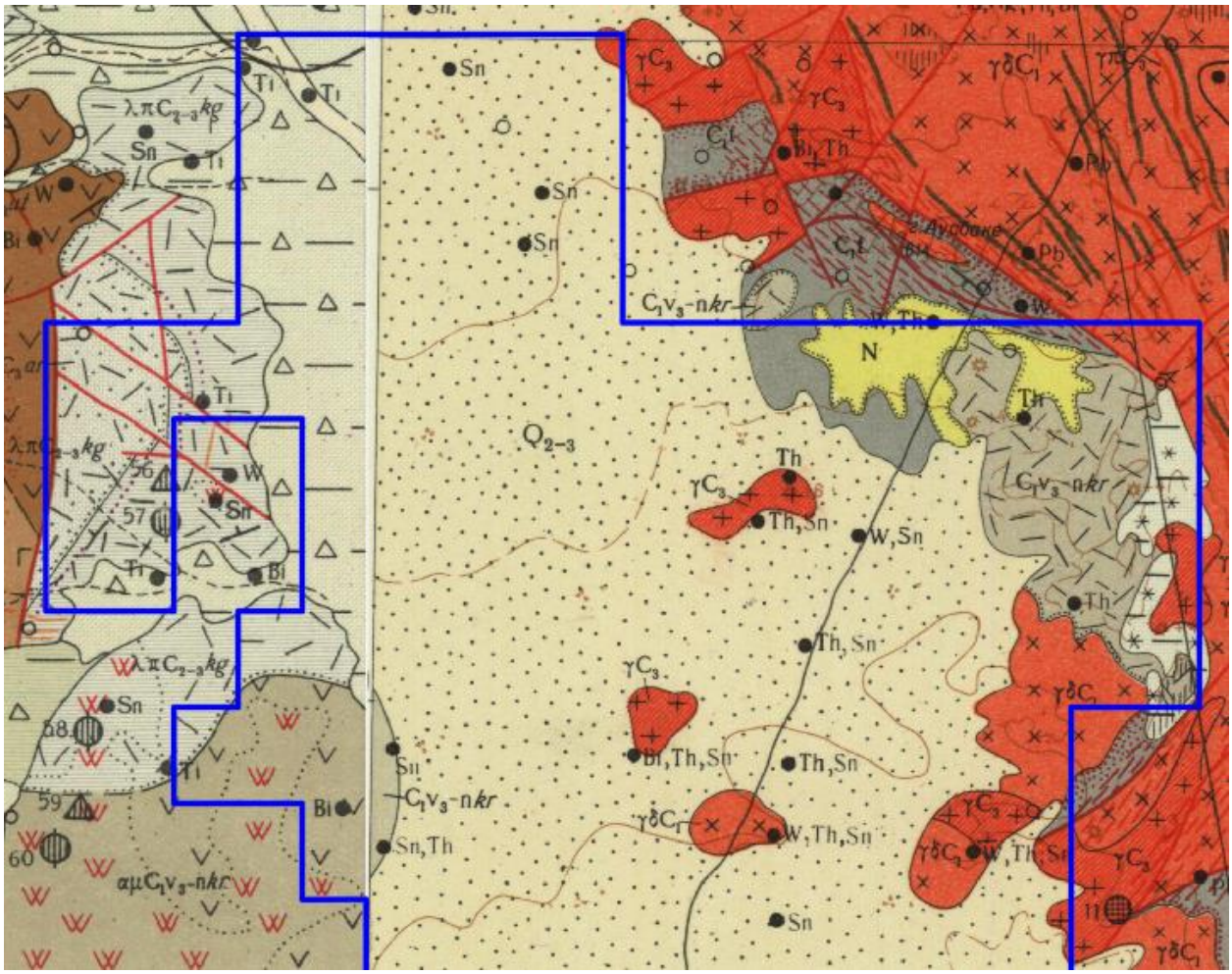


Рис. Расположение участка работ Итбай Большой на геологической карте, листы L-43-III, L-43-IV

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Отложения карбона представлены на участке всеми тремя отделами. По характеру процессов осадконакопления, по тектоническому строению и литологическому составу они разделяются на три комплекса:

1) эффузивно-осадочный комплекс, сложенный породами турнейского яруса и нижнего подъяруса визе, сформированный в условиях морского бассейна; 2) эффузивно-осадочный комплекс среднего и верхнего визе (саякская свита) и визе—намюра (каркаралинская свита); 3) эффузивный комплекс, сложенный породами среднего и верхнего карбона, сформированный в континентальных условиях.

Нижний отдел

Турнейский ярус (C_1t)

Турнейские образования пользуются в районе весьма широким

распространением, они содержат довольно многочисленную фауну. Однако фауны нижнего подъяруса на листе L-43-IV не найдено, хотя в районе и имеются самые низы турнейского разреза, а поэтому описываемые отложения датируются нерасчленённым турне.

Турнейские образования в районе представлены тремя фациальными разностями. Наиболее распространенными являются вулканогенно-осадочные отложения. Они составляют в районе широкую полосу, окаймляющую с запада поле развития лудловских и девонских пород.

Вулканогенно-осадочные образования турне представляют собой частое чередование эффузивов кислого и среднего состава, туфов и редких прослоев песчаников или известняков.

Общая окраска толщи зеленовато-серая.

В горах Шольадыр разрез турне имеет мощность 1570 м и представлен переслаиванием серо-зеленых, серых и фиолетовосерых литокристаллокластических и кристаллокластических туфов альбитофиров с редкими маломощными прослоями серых рифовых известняков, серо-зеленых песчаников и туфопесчаников.

Выше турнейских образований в горах Шольадыр согласно залегает песчаниковая толща нижнего визе. Здесь собраны и определены Э. М. Падве следующие брахиоподы: *Spirifer* (*Imbrexia*) *hasan* Nal., *S. grimesi* Hall, *S. forbesi* N. P., S. ex gr. *imbrex* Hall., *Productus* ex gr. *semireticulatus* (Mart), *Schizophoria* cf. *swallowi* Hall., *Streptorhynchus* sp. Hall. *Athyris lamellosa* L'Ev, *Spiriier* ex gr. *tornacensis* Kon., *S. biplicatus.* О. А. Лазуткиной определены мшанки: *Fenestella* ex gr. *serratula* Ulr., F. ex gr. *multispinosa* Ulr., F. ex gr. *tenak* Ulr., *Polypora* ex gr. *caragandensis* (?) Nokh. ex gr. *spininodata* (?) Ulr.

Весь приведенный комплекс форм характеризует верхнее турне.

Если в горах Шольадыр разрез верхнего турне сложен в основном туфами и лавами альбитофиров, то в строении Карабызауского участка (высота с отметкой 616 м) главная роль принадлежит дацитовым порфирам и их туфам, реже встречаются фельзиты и диабазовые порфириты. Здесь из линз известняков В. А. Вахромеевым собраны и определены брахиоподы, М. И. Александровой (1957 г.) собраны многочисленные мшанки (*Fenestella* cf. *rudis* Ulr., *Polypora* aff. *sibirica* Janisch. *Rhombopora* sp., *Nikiforella* sp., *Nematopora* sp.) и криноидеи: *Poteriocrinus* sp., *Actinocrinus* cf. *longirostris* Hall. Вся фауна характеризует верхний турне.

Область развития второй фациальной разности ограничивается северо-западной частью листа. Здесь среди верхнепалеозойских эффузивных покровов отмечаются небольшие выходы серых органогенных известняков, содержащих богатую фауну мшанок, брахиопод и криноидей верхнетурнейского возраста.

Третья разновидность турнейских пород представляет собой продолжение песчаных фаций фамена и развита в пределах Северобалхашского антиклинория к югу от горы Каражирик и к западу от гор Котанбулак.

К югу от горы Каражирик, около южной рамки листа, отложения турне образуют узкую, вытянутую в северо-западном направлении синклиналь, сменяя без изменений фаунистически охарактеризованные песчаники фамена. Разрез имеет следующий вид:

1. Тонкое переслаивание вишнево-красных рассланцованных песчаников и алевролитов	34 м
2. Белые среднезернистые песчаники	4 м
3. Темно-бурые алевролиты	229 м
4. Переслаивание серо-зеленых крупнозернистых косослоистых песчаников с черно-бурыми алевролитами и светло-серыми песчаниками	127 м
5. Переслаивание фисташково-зеленых среднезернистых и тонкозернистых песчаников с кремнистыми туфами и маломощными прослоями серых кристаллокластических туфов кислых эффузивов. Собрана фауна: *Camarotoechia* sp.; флора: *Pteridorachis* sp., *Lepidodendron* cf. *kirghizicum* Zal.	102 м

Последняя форма характерна для отложений нижнего карбона. Общая мощность толщи, отнесенной к турне, в данном разрезе равна 496 м. Верхи разреза размыты.

Сходный разрез составлен на участке, расположенном к западу от гор Котанбулак. Его мощность достигает 780 м, но она неполная, так как верхи разреза обрезаны тектоническими нарушениями. Литологический состав толщи очень сходен с вышележащей турне-визейской песчаниковой толщей. Однако стратиграфическое положение и комплекс собранной здесь фауны (*Spirifer marionensis* Schum., *Leptaena analoga* Phill., *Productus ferglenensis* Well., *Spirifer (Imbrexia) hassan* Nal, *Rhipidomella* sp., *Schizophoria* cf. *chouteauensis* Well., по заключению Г.Г. Аксеновой, характеризуют низы турне.

Турнейские отложения постепенно без видимого несогласия сменяют фаменские и сами согласно перекрываются нижневизейской толщей.

На полях развития девона турнейские породы слагают крылья антиклинальных структур и ядра небольших синклиналей. В полосе, обрамляющей площадь развития девонских пород, образования турне собраны в складки с падением крыльев равным 40-60°.

Визейский ярус, верхний подъярус - намюрский ярус

Каркаралинская свита (C_1v_3 – n*kr*)

Область распространения образований каркаралинской свиты ограничена западной половиной листа. Наиболее значительная площадь, сложенная этими породами, располагается в районе гор Каракенели и Джаминки-Джартас. Небольшие участки расположены в районе горы Аиртас и к югу от горы Каракия.

Каркаралинская свита представлена мощными однообразными покровами розовато-серых липаритовых порфиров, темно-серых дацитовых порфиров и туфами того же состава.

Липаритовые порфиры представляют собой серые или темно-серые породы с микрофельзитовой или стекловатой основной массой и крупными порфировыми выделениями кварца, кислого плагиоклаза, калиевого полевого шпата, биотита и роговой обманки. Туфы обладают кристаллокластической псаммитовой структурой. Кварцевые порфиры верхов разреза имеют очень характерный облик, они содержат очень крупные вкрапленники розового калиевого полевого шпата.

Последовательность напластований в схеме такова (снизу-вверх):

1. Серые лавы и туфы кварцевых порфиров	500 м
2. Темно-серые до черных лавы и туфы дацитовых порфиров	200 м
3. Розовато-серые, лиловые лавы и туфы кварцевых порфиров	200 м

Нижняя граница свиты на листе L-43-IV устанавливается по трансгрессивному налеганию на размытые нижнекарбоновые интрузии.

Верхняя граница определяется залеганием на описываемых породах очень характерных красновато-фиолетовых дацитовых порфиров калмакэмельской свиты среднего карбона.

Устойчивость последовательности излияний лав, выдержанность их состава, структурное положение позволяют параллелизовать вулканогенные образования каркаралинской свиты с аналогичными образованиями района горы Кент, где в прослое туфопесчаников В. Ф. Беспаловым были собраны остатки *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeill., *Caenodendron primaevum* Zal., *Calamites suckowii* Brong., *Knorria* sp., относящиеся, по определениям М. И. Радченко, к верхнему визе - намюру. Возраст каркаралинской свиты в настоящее время еще недостаточно обоснован.

Эффузивно-пирокластические образования визе - намюра свидетельствуют об очень интенсивных процессах вулканизма, возобновившихся после проявления предсредневизейской (саурской) фазы складчатости и связанных с возникшей при складчатости системой глубинных разломов.

Породы каркаралинской свиты образуют пологие синклинали и куполообразные поднятия.

Средний - верхний отделы (C_{2-3})

Керегетасская свита (C_{2-3}kg).

Выше в разрезе верхнего палеозоя выделяется свита вулканогенных пород, представленная в основании преимущественно порфиритами, а в верхней части светлыми кварцевыми порфирами и альбитофирами, кислыми флюидальными и сферолитовыми лавами, туфами, туфолавами и туфоагломератами.

Залегают породы свиты на крыльях или в ядрах брахисинклинальных складок на образованиях калмакэмельской свиты без резко выраженного несогласия, однако местами нижняя подсвита порфиритов из разреза выпадает, и породы верхней подсвиты ложатся непосредственно на порфириты калмакэмельской свиты.

Перекрываются породы описываемой свиты вулканогенными образованиями «архарлинской» свиты верхнего карбона (C_3ar).

По своему стратиграфическому положению и литологическому составу рассматриваемая свита соответствует выделенной в разрезе верхнего палеозоя Северного Прибалхашья В. Ф. Беспаловым (1956 г.) «керегетасской» свите (C_{2-3}kg) в связи с чем для нее и принято это же наименование.

К востоку от горы Бектауата породы верхней подсвиты керегетасской свиты представлены преимущественно светлыми буровато-серыми туфами, реже туфоагломератами и светло фиолетовыми туфами кислого состава.

Суммарная мощность свиты здесь около 80-100 м.

Миндалекаменные порфириты, играющие ведущую роль в составе нижней подсвиты, характеризуются темно-серой или зеленовато-серой окраской и интерсертальной структурой. Порода сложена беспорядочно разбросанными лейстами плагиоклаза, промежутки между которыми заполнены стекловатым разложенным мезостазисом. Миндалины по преимуществу имеют правильную округлую форму и выполнены кварцем и эпидотом, редко карбонатом. Порода в целом эпидотизирована и окварцована. Широко развитые диабазовые порфириты

обладают реликтовой диабазовой, олигофировой, офитовой или порфировой структурой и грануло-диабазовой структурой основной массы. Порода содержит многочисленные вкрапленники плагиоклаза (лабрадора) и темноцветного минерала, полностью замещенного хлоритом и окислами железа. Основная масса сложена удлиненными лейстами плагиоклаза, между которыми отмечаются ксеноморфные зерна пироксена.

В составе верхней подсвиты керегетасской свиты наиболее распространенными являются кислые сферолитовые лавы, туфы, пепловые туфы, туфолавы. Сферолитовые лавы состоят из сферолитов, псевдосферолитов и заполняющих промежутки между ними микролитов. Сферолиты состоят из кварца и кристаллов пелитизированного калиевого шпата. Псевдосферолиты образованы радиально-лучистыми сросшимися волокнами кварца и полевого шпата. Микролиты представлены плагиоклазом. Туфы обладают литокристаллокластической структурой и скрыто кристаллической структурой связующей массы. Породы состоят из обломков кристаллов кварца, калиевого полевого шпата, кислого плагиоклаза, биотита, замещенного хлоритом и эпидотом, а также обломков эффузивов кислого состава. Основная масса представлена слабо раскристаллизованным стеклом. Пепловые туфы отличаются от вышеописанных только пепловой структурой основной массы. Туфолавы обладают лито-витрокристалло-кластической структурой и псевдофлюидальной текстурой и состоят из слегка оплавленных обломков окварцованных и альбитизироваиных эффузивных пород и кислой связующей массы, имеющей иногда сферолитовую или аксиолитовую структуры.

Следует подчеркнуть близкое сходство состава нижней под свиты керегетасской свиты с описанной выше джангельдинской свитой нижнего-среднего девона, а также состава верхней подсвиты с вулканогенной толщей живетского яруса. Отличительной особенностью пород верхней подсвиты керегетасской свиты является их преобладающая светлая окраска и четко выраженная флюидальная текстура большинства пород, а так же меньшая степень дислоцированности.

Это близкое сходство литологического состава разновозрастных толщ девона и карбона послужило причиной ошибочного отнесения В.Г. Буровым и др. пород калмакэмельской и керегетасской свит первоначально к девону на значительной части площади восточной половины листа L-43-III (1956 г.).

Впервые к верхнему палеозою породы нижней и верхней подсвит керегетасской свиты под иными собственными названиями были отнесены В.Я. Луи (1953 г.).

Ввиду того что в породах керегетасской свиты на площади описываемого листа никаких органических остатков не обнаружено, средне-верхнекаменноугольный возраст присвоен ей на основании стратиграфического положения, а также данных по другим районам Прибалхашья, где он установлен по растительным остаткам.

Общая мощность керегетасской свиты достигает 650-700 м.

Залегают породы свиты полого, с углами наклона 5-10°, а местами горизонтально.

ТРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА

Неоген (N)

Неогеновые отложения представлены на участке работ толщей

красноцветных, часто загипсованных глин, содержащих примесь щебенистого материала; пески и галечники имеют подчиненное значение.

В основании толщи залегает довольно мощный (до 25 м) песчано-галечный горизонт. Породы, слагающие этот горизонт, иногда бывают сильно уплотнены и приобретают характер конгломерат-песчаников.

В пределах листа в описываемой толще органических остатков найдено не было. Сборы фауны в аналогичных глинистых образованиях произведены В.Ф. Беспаловым в соседнем Кызылрайском районе. Здесь собраны остатки фауны млекопитающих, имеющей, по заключению В.С. Бажанова, миоцен-плиоценовый возраст.

Характер переслаивания неогеновых пород отражен в разрезах, составленных по данным многочисленных скважин, пройденных в долине р. Токрау. На палеозойских породах залегают (снизу-вверх):

- пески тонкозернистые с прослоями галечников 1,5 м;
- крупнозернистые пески с галькой 5 м;
- красно-бурые загипсованные жирные глины с маломощными прослоями разнозернистых песков;
- в верхней части пачки проходит горизонт галечников мощностью от 5-10 м до 30 м;
- общая мощность по разрезу 50 м.

В некоторых скважинах мощность неогеновых отложений достигает 70-80 м. В межсопочных долинах мощность глин значительно меньше и колеблется в пределах единичных метров.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения имеют в рассматриваемом районе очень широкое, почти повсеместное распространение. Они выполняют долины рек, межсопочные понижения, элювиально-делювиальным чехлом перекрывают водораздельные пространства.

Среди них в районе выделяется несколько геологических комплексов. Вследствие того, что ни в пределах описываемого листа, ни в соседних районах не имеется никаких находок органических остатков, возраст выделенных четвертичных комплексов определяется условно, на основании их взаимоотношений.

Средний и верхний отделы (Q_{2-3})

Отложения названных отделов четвертичной системы являются наиболее распространенными. Генетически они разделяются на делювиально-пролювиальные отложения, представленные песчанистыми суглинками, и на аллювиальные образования второй надпойменной террасы рек Токрау и Кусак.

Делювиально-пролювиальные отложения широкими полями окружают все горные массивы, образуя слегка наклонные от гор (под углом 2—3°) равнины. Они повсеместно закреплены растительностью.

В отличие от нижнечетвертичного делювия здесь щебень состоит исключительно из обломков пород ближайших горных склонов. Размер обломочного материала уменьшается от подножия гор к центральным частям равнины. Мощность делювиально-пролювиальных образований колеблется от 1-2

до 5 м.

Отложения второй надпойменной террасы выделены на основании данных бурения. Ширина второй террасы достигает 10—15 км. Аллювий представлен гравийно-галечным материалом, разнозернистыми песками. Обломочный материал мелкий, плохо сортирован и слабо окатан. Для отложений второй надпойменной террасы характерна невыдержанность разреза, наличие глинистого заполнителя в песках, присутствие пролювиального суглинистого материала, количество которого увеличивается к бортам долины, явление наползания делювиально-пролювиальных отложений на аллювий – все это свидетельствует о том, что отложение аллювия второй надпойменной террасы происходило одновременно с формированием делювиально-пролювиальных шлейфов. Мощность аллювия колеблется в пределах от 15 до 25 м, достигая в отдельных скважинах 30 м. В северной части района хорошо прослеживается налегание отложений первой надпойменной террасы на аллювиально-делювиальные образования среднего и верхнего отделов.

Верхний и современный отделы (Q_{3-4})

К этим отделам отнесены аллювиальные отложения пойм и первой надпойменной террасы рек Токрау и Кусак; аллювиально-пролювиальные образования некоторых сухих русел и отложения солончаков.

Первая надпойменная терраса хорошо прослеживается на местности по присутствию сухих русел, промоин, солончаков. Очень хорошо она оконтуривается на аэрофотоснимках. Ширина ее колеблется в пределах 2-3 км. Сложена эта терраса желтовато-бурыми супесями и суглинками, содержащими мелкую остроугольную щебенку. Около северной границы листа в первой надпойменной террасе обнажается погребенный почвенный слой. И выше и ниже этого слоя в суглинках содержится большое количество раковин гастропод. Мощность аллювия первой надпойменной террасы 4-6 м.

Отложения поймы представлены хорошо отмытым от глинистых примесей песчано-галечно-щебенистым материалом. Мощность этих образований не превышает 0,5-2 м.

К этому же времени относится формирование солончаков, которые в районе имеют довольно значительные распространение. Отложения солончаков состоят внизу разреза из грубозернистых сильно засоленных песков, а вверху из серой глины.

Общая мощность такырно-солончаковых отложений 3-4 м.

2.2.3. Тектоника

По принятому тектоническому районированию Казахстана территория листа L-43-III, относится к Джунгаро-Балхашской геосинклинали. Большая часть площади описываемого района представляет собой переходную область между Токрауским синклинорием, юго-западное окончание которого расположено на северо-востоке листа, и Жамансарысуйским антиклинорием, вплотную примыкающим к листу с запада.

В палеозойской структуре описываемой территории выделяются два структурных этажа - каледонский и герцинский, разделенные между собой резким несогласием.

Каледонский структурный этаж изучен недостаточно хорошо. О характере его строения можно судить лишь на основании анализа структур силурийских отложений, обнажающихся к югу от рудника Акчатау. Силурийские отложения здесь смяты в узкие линейные складки с крутыми (до 80°) углами падения крыльев, имеющие в основном северо-западное простирание.

Складчатые структуры нарушены несколькими разломами, имеющими характер сбросов. Простирание разломов в основном близко к меридиональному с отклонениями в ту или другую сторону. Амплитуды их невелики и, по-видимому, не превышают 200-300 м.

Герцинский структурный этаж образован породами среднего и верхнего палеозоя. По степени дислоцированности, по сложности структур, а также по возрасту пород, участвующих в этих структурах, герцинский структурный этаж отчетливо делится на два подэтажа - среднепалеозойский и верхнепалеозойский.

В строении среднепалеозойского структурного подэтажа участвуют эффузивные и осадочные породы девона и нижнего карбона, которые смяты, в крупные изометричные складки, нарушенные многочисленными разломами и нередко имеющие крутые углы, падения крыльев. Внутри этого подэтажа имеются перерывы и несогласия, из которых самым значительным является несогласие между нижним и средним визе.

Верхнепалеозойский структурный подэтаж отделяется от среднепалеозойского резким угловым несогласием. Сложен он эффузивно-пирокластическими образованиями среднего и верхнего карбона и предположительно перми и характеризуется сравнительной простотой складчатых структур, представляющих собой брахискладки с очень пологими углами падения крыльев.

Основной структурной единицей района является антиклиналь, занимающая обширную площадь в центральной части листа. Эта структура, по всей вероятности, служит юго-восточным продолжением Жамансарысуйского антиклинория. Строение ее очень сложное. Шарнир складки на всем ее протяжении от горы, Конур-Кульджа на юге до северной границы района испытывает погружения и поднятия, а крылья значительно осложнены складками второго и третьего порядка, причем углы падения их колеблются от 10 до 50° и более. В ядре структуры обнажаются кварцевые порфириты нижнего-среднего девона, а на северо-западе сильно дислоцированные отложения силура. Крылья антиклинали сложены эффузивно-пирокластическими образованиями среднего-верхнего девона и нижнего карбона.

На северо-востоке описываемая антиклинальная складка сменяется крупной синклинальной структурой, являющейся частью Токрауского синклинория. Эта синклинальная структура представляет собой совокупность нескольких пологоволнистых складок, осложненных антиклинальными перегибами. Ось структуры, ориентированная, в общем, меридионально, в центральной части района образует дугу, обращенную выпуклостью на восток. В ядре ее залегают слабо дислоцированные (углы падения 5-20°) эффузивно-пирокластические образования верхнего карбона.

На юго-западе района расположена другая крупная синклинальная структура, разделяющая основную антиклинальную структуру района и расположенное западнее Кызыл-Эспинское антиклинальное поднятие.

Западнее долины р. Жамши, в ее нижнем течении, известном в литературе под названием Тарангулук, на территорию листа L-43-III заходят своими восточными окончаниями две крупные структуры Моинты-Тарангулукского водораздела - Акжал-Аксоранский и Акбастауский синклинории, сильно осложненные разрывными нарушениями. Обе структуры имеют близкое к широтному простирание и сложены вулканогенными и осадочными образованиями девона и карбона.

Помимо указанных основных тектонических структур, на территории листа имеется еще целый ряд более мелких складок, являющихся составными частями вышеописанных структур и играющих второстепенную роль в строении района. Так, в юго-западной части листа значительная площадь занята синклинальной структурой горы Бестау, образованной окварцованными песчаниками турнейского яруса и эффузивами нижнего визе. Ось этой структуры ориентирована меридионально. Углы падения восточного крыла достигают 30°, а западного 50° и более.

Четко выраженные брахисинклинали, сложенные эффузивами нижнего карбона, отмечаются в горах Джанет и Керегетас.

Довольно крупная синклинальная складка, образованная породами франского яруса, отмечается в районе горы Караоба. В ядре ее залегают эффузивно-пирокластические породы верхнего палеозоя. В крупные пологие брахискладки смяты породы верхнепалеозойского вулканогенного комплекса на территории восточной половины листа в районе гор Космурун-Илик-Урункай - сопка Малдыбай. Небольшие, очень пологие (углы падения крыльев 5-20°) синклинальные складки образованы верхнепалеозойскими породами в горах Аксенгир, к северу от горы Сарыоба, в районе кол. Айнабулак, в горах Урупкай (западная часть), к востоку от горы Бектауата и к югу от горы Акжартас.

Складчатые структуры рассматриваемой территории значительно осложнены, многочисленными разрывными нарушениями. Наиболее крупные из разломов имеют северо-западное простирание. Они носят характер сбросов и в большинстве случаев сопровождаются мелкими сопряженными с ними разломами.

Вблизи горы Караоба проходит серия крупных разломов северо-западного простирания, которые разбивают расположенную здесь синклинальную структуру на блоки, перемещенные относительно друг друга, причем амплитуда перемещений в отдельных случаях достигает 400 м. Крупные разломы северо-западного простирания отмечены в горах Тас-Урункай, Сарыоба, Найзакара, Джанет, Урупкай и в других местах.

Значительно меньшее развитие имеют широтно ориентированные нарушения за пределами описываемых ниже зон разломов. Большинство из них не оказывает сколько-нибудь существенного влияния на структурные особенности района. По своему характеру это чаще всего надвиги и реже сбросы с незначительной амплитудой перемещения.

Исключение представляют широтные разломы в горах Алтай и в урочище Тессыктас. В первом случае по широтно ориентированному сбросу в контакт по разлому приведены порфириты среднего карбона и кварцевые порфириты, нижнего и среднего девона. Этот сброс имеет амплитуду не менее 500 м. В урочище Тессыктас установлен так называемый Тессыктасский горст. Он представляет собой поднятый блок (8х8 км), сложенный верхнедевонскими, средневизейскими и среднекарбоновыми породами, имеющими тектонический контакт с окружающими

эффузивами верхнего палеозоя. Ограничивающие с трех сторон поднятый блок разломы являются типичными взбросами с крутыми (до 70°) углами падения плоскости взбрасывателя. Амплитуда вертикального перемещения, определенная по южному, широтно ориентированному разлому, составляет около 400 м.

Особое место в общей структуре района занимают зоны разлома, в большинстве случаев широтно ориентированные. Выделяется несколько таких зон: Северная, Акжал-Аксоранская, Акбастауская и Южная.

Северная зона разломов охватывает район горы Жакежуан. Развитые здесь отложения силура и верхнего девона нарушены многочисленными разломами. Эти разломы, в большинстве своем являются сбросами с крутыми углами падения сбрасыва теля. Определение величины амплитуды и направления смещений для отдельных разломов является затруднительным.

Акжал-Аксоранская зона разломов занимает значительную площадь в районе горы Каскайгыр и к югу от нее. Эта зона разломов представляет собой сочетание большого количества крупных, имеющих близкое к широтному направление тектонических нарушений, причем большинство из них носит характер сбросо-сдвигов. Значительно реже отмечаются надвиги и меридионально ориентированные мелкие сбросы. Максимальная амплитуда вертикальных смещений не превышает 200-300 м. Разломы сопровождались дроблением, брекчированием, а местами рассланцеванием пород с превращением их в сланцы,, порфироиды, и другие дииамометаморфнческие породы.

Акбастауская зона разломов располагается вдоль известняковой гряды Акджартас и южнее. Ширина ее в пределах района не превышает 5-6 км. Основной структурной единицей этой зоны является широтный надвиг, проходящий у южного подножия гряды Акджартас. Надвиг сопровождается брекчнрованными породами, мощность которых местами достигает 20 м. Амплитуда надвига, по-видимому, невелика. Южнее основной зоны надвига проходит серия широтных сбросо-сдвигов. Большая часть из них сопровождается раздробленными и окварцованными породами. Кроме основных широтных тектонических нарушений, здесь отмечается большое количество мелких, беспорядочно ориентированных сбросов.

Южная зона разломов проходит несколько севернее гор Бестау. Ширина ее не более 2-3 км. Эта зона представляет собой серию крупных сбросов восточного и северо-восточного направления. Амплитуда отдельных нарушений точно не установлена, но, по-видимому, достигает нескольких сотен метров.

Помимо зон разломов, в районе имеются зоны смятия, в которых породы претерпевают значительный дислокационный метаморфизм. Например, отчетливо выраженная зона смятия имеет место на юге района. Начинается она значительно южнее листа L-43-III, а в его пределах эта зона смятия протягивается широкой (до 6 км) полосой северо-западного простирания, пересекает урочище Джангельды и севернее перекрывается рыхлыми отложениями долины, р. Жамши. Основным нарушением здесь является надвиг, имеющий северо-западное направление. Он сопровождается мощной (до 50 м) полосой окварцованной тектонической брекчии с зеркалами скольжения. Падение плоскости надвига юго-западное под углом 26-30°. Западнее основной линии надвига отмечается большое количество сопряженных с ним тектонических нарушений, но они выражены уже не так четко, хотя нередко сопровождаются довольно мощными полосами тектонической брекчии. Кислые эффузивы живетского яруса в зоне смятия сильно рассланцованы

и подверглись окварцеванию и серицитизации. По последним данным мелкомасштабной гравиметрической съемки, эта тектоническая зона фиксирует крупный, регионального значения разлом, пересекающий в северо-западном, близком к меридиональному, направлении всю площадь листа и уходящий через месторождение Акчатау далеко за ее пределы. Существование этого разлома предполагалось многими геологами на основании геологических данных, но только при существующей изученности прилежащих к нему территорий выясняется важная роль этого структурного элемента в истории геологического их развития. Главный раз лом этой зоны скрыт под рыхлыми отложениями р. Жамши (Тарангулук) и лежащей на ее продолжении сухой безымянной долины и имеет, по мнению М. И. Александровой, характер глубинного разлома древнего заложения и длительного развития. Об этом свидетельствует резкая смена по его линии в широтном направлении состава пород всех стратиграфических толщ, начиная с девона, сопровождаемая не менее резким изменением характера складчатости, и переход от широтных, близких к линейным, складок Акжал-Аксоранской и Акбастауской синклинальных зон к крупным структурам северо-западного направления к востоку от долины р. Жамши. На местности это крупное нарушение фиксируется по широкому распространению по обоим бортам этой долины рассланцованных, раздробленных и окварцованных пород и вторичных кварцитов (горы, Бестау, Коса, Джанет, урочище Джангельды, гора Аулиешоко и др.). К этой тектонической зоне пространственно тяготеет ряд рудных месторождений и проявлений (Акчатау, Акжал, Акжартас, Джанет и т.д.). Весьма вероятна значительная роль этой зоны и в вулканическом процессе девонского и каменноугольного периодов.

Развитие тектонических движений района очень сложное, и многое в нем еще до сих пор остается неясным.

В конце силура рассматриваемая территория была занята мелким морем, в котором накапливались конгломераты, песчаники и алевролиты и одновременно с этим происходили незначительные подводные излияния лав основного состава. Интенсивных тектонических движений в это время, по-видимому, не было. Имели место лишь незначительные колебательные движения, что сказывалось на характере накапливаемых осадков.

В результате проявления позднекаледонской фазы складчатости силурийские отложения были смяты в узкие линейные складки северо-западного простирания. Свидетелями этой фазы в описываемом районе являются резкое несогласие между силуром и девоном, а также различие в степени их дислоцированности. В более западных районах Прибалхашья в основании нижнедевонских отложений нередко отмечается присутствие базальных конгломератов, указывающих на размыв, в соседних же к востоку районах несогласия между силуром и девоном не устанавливается. Эти факты, говорят о том, что позднекаледонская фаза складчатости проявилась не везде одинаково.

В результате позднекаледонской складчатости большая, восточная, часть площади листа L-43-III вышла из-под уровня моря, и широкое развитие в ее пределах получили вулканические процессы, которые, то усиливаясь, то затухая, проявлялись на протяжении девона и карбона.

О характере тектонических движений в нижнем и начале среднего девона не имеется достаточных данных, но об их про явлении свидетельствует присутствие внутриформационных конгломератов среди вулканогенной толщи нижнего-

среднего девона, а также периодические вспышки вулканической деятельности и изменение состава излившихся лав.

Новые складчатые движения произошли в начале живетского времени. В дальнейшем в связи с неравномерным опусканием рассматриваемой территории в западную ее часть проникает море, и здесь начинается накопление конгломератов, песчаников, известняков и других терригенных пород. На остальной части территории после кратковременного размыва происходят излияния кислых лав.

Начало франского века характеризуется дифференцированными вертикальными движениями, вызвавшими размыв одних участков и трансгрессию моря на другие, о чем свидетельствует появление в основании франского яруса конгломератов и грубо зернистых песчаников. При этом на отдельных площадях не прекращалась и вулканическая деятельность, фиксируемая присутствием в разрезах эффузивных и пирокластических образований. К концу франского века море распространяется на значительную часть территории листа и сохраняется здесь на протяжении всего фаменского века, оставив после себя довольно мощные накопления преимущественно карбонатных осадков.

До последнего времени проявление преднижнекарбоновой (бретонской) фазы складчатости в пределах Северного Прибалхашья ставилось под сомнение. Работами последних лет установлен ряд фактов, подтверждающих ее проявление и, в частности, на ряде участков описываемого района было обнаружено, что отложения фаменского яруса выпадают из общего разреза (район рудника Акжал, горы Джанет, к югу от горы Акжартас и др.), и нижнетурнейские образования трансгрессивно ложатся непосредственно на более древние породы.

В соседних к югу районах (урочище Акмая) фаменские известняки несогласно перекрываются нижнетурнейскими эффузивами, при этом несогласие в простираниях пород достигает 15°.

Приведенные данные позволяют предполагать, что на границе девона и карбона имели место слабые тектонические движения, выведшие отдельные участки территории из-под уровня моря. В результате последующего опускания море вновь покрыло эти участки, и осадконакопление в турнейский век происходило уже в морских условиях.

В это время наряду с накоплением на западе района нормальных осадочных пород - известняков, алевролитов и других, на востоке происходили мощные подводные излияния лав. В конце турне произошло кратковременное поднятие, а затем опускание района. Поднятие сопровождалось размывом, о чем свидетельствуют факты непосредственного налегания нижневизейских отложений на песчаники франского яруса (горы Керегетас), а также наличие конгломератов в их основании (к востоку от горы Бестау). Нижневизейское время характеризовалось на востоке подводными излияниями главным образом кислых лав, о чем, в частности, говорят находки морской фауны брахиопод непосредственно в лавах нижнего визе.

Конец нижнего и начало среднего визе ознаменовались про явлением фазы складчатости (саурской), устанавливаемой на основании несогласного залегания средневизейских отложений на нижележащих породах. В результате ее проявления район был приподнят. Море, освободившее большую часть территории, оставило после себя лишь небольшие лагуны, служившие местом накопления обломочного материала. Началась бурная вулканическая деятельность.

На границе нижнего и среднего карбона на описываемой территории начались мощные тектонические движения, достигшие наибольшей силы в среднем карбоне. Они сопровождались образованием крупных тектонических нарушений преимущественно северо-западного простирания. К этому же периоду следует отнести и образование Акжал-Аксоранской, Акбастауской и других зон разломов, что подтверждается участием в их строении давленых и рассланцованных пород девона и нижнего карбона и отсутствием более молодых образований. Этой складчатостью в основном и закончилось формирование среднепалеозойских структур.

Время проявления ее устанавливается по резко несогласному залеганию вулканогенных образований среднего карбона на более древних породах. Среднекарбоновая складчатость дала резкий толчок к усилению вулканической деятельности. Море навсегда покидает описываемую территорию, и в дальнейшем геологическое развитие района происходит уже в континентальных условиях.

В течение среднего карбона происходит вначале излияние преимущественно средних и основных лав, образовавших калмакэмельскую порфиритовую свиту и нижнюю часть керегетасской свиты, а затем кислых лав верхней части последней.

Интенсивные тектонические движения проявились в конце среднего карбона. В результате этих движений среднекарбоновые породы были смяты в пологие брахискладки. Складкообразовательные процессы сопровождались крупными дизъюнктивными нарушениями. В это время, по-видимому, была обновлена часть старых, широтно ориентированных нарушений, сопровождавших среднекарбоновую складчатость, и появились новые разломы северо-западного и меридионального простираний. Одновременно происходило внедрение гранитоидной магмы, давшей интрузии гранодиоритов, адамеллитов и плагиогранитов.

Вулканическая деятельность, начавшаяся в среднем карбоне, в верхнем карбоне и перми еще более усиливается, при этом изливаются главным образом кислые лавы.

Формирование вулканогенного комплекса в это время происходило в условиях прерывисто проявлявшихся тектонических движений, которые сопровождались подновлением древних и возникновением новых разломов, внедрением биотитовых и роговообманковых гранитов и образованием межпластовых интрузий.

В результате тектонических движений конца палеозоя верхнекарбоновые отложения были смяты в пологие брахискладки.

В то же время, по-видимому, произошло обновление большей части тектонических нарушений в Акжал-Аксоранской, Акбастауской, Жамшинской и других зонах разломов. Это выразилось в катаклазе гранодиоритов, плагиогранитов, биотитовых и роговообманковых гранитов, расположенных в пределах этих зон. Несколько позже произошло внедрение лейкократовых гранитов.

После сформирования интрузивных тел район продолжает подвергаться тектоническим усилиям, приведшим к внедрению по трещинам дайковых пород и образованию некоторых разрывных нарушений (разломы, проходящие, например, в гранитах горы Бектауата и других пермских гранитах). Эти движения, приведшие к подновлению древних расколов в палеозойском фундаменте, к поднятию и

перемещению отдельных глыб, произошли в мезозойское и, возможно, в начале кайнозойского времени.

На существование движений в кайнозойское время указывают признаки обновления рельефа и речной сети, отмечающиеся в некоторых районах, расположенных севернее (М. И. Александрова, 1955).

L-43-IV

По особенностям геологического развития, степени дислоцированности, по формам складчатости и возрасту пород, слагающих эти формы, в районе выделяются два тектонических яруса - среднепалеозойский и верхнепалеозойский. Оба они сформировались в герцинскую эпоху тектогенеза. Тектонические ярусы отделены друг от друга перерывом в осадконакоплении, несогласием и резким изменением литологического состава отложений.

Промежуточное положение между складчатыми формами указанных ярусов занимают тектонические структуры саякской свиты.

Своеобразие тектонического строения района определяется его расположением в пограничной зоне между среднепалеозойскими складчатыми сооружениями Северобалхашского антиклинория и верхнепалеозойскими тектоническими формами Токрауского синклинория.

Среднепалеозойский тектонический ярус

Складчатые формы среднего палеозоя подчинены Северобалхашскому антиклинорию. В пределах восточной части листа L-43-IV располагается его северо-западное окончание. С запада и севера антиклинорий обрамляется системой крупных разрывных нарушений. Антиклинорий представляет собой чередование вытянутых в северо-западном направлении антиклинальных и синклинальных складок, разбитых многочисленными разрывными нарушениями на мелкие клиновидные блоки.

В строении антиклинория принимают участие геосинклинальные отложения верхнего силура, девона и нижнего карбона, смятые в крупные симметричные челнокообразные складки выдержанного северо-западного простирания, с углами падения крыльев от 45 до 65°. Длина складок достигает 50-60 км при ширине 5-10 км.

Антиклинорию подчинены два наложенных прогиба, выполненных отложениями саякской свиты. Южный прогиб заходит на площадь листа только своим северным окончанием. Простирание прогибов совпадает с общим северо-западным простиранием среднепалеозойских складок, однако характер развитых в прогибах складчатых форм резко отличается от геосинклинальной складчатости среднепалеозойского осадочного комплекса. Непосредственно за южной рамкой листа складки саякской свиты имеют различную ориентировку и наложены на различные нижнепалеозойские -породы.

В пределах листа L-43-IV складки, сложенные саякской свитой, ограничены разрывными нарушениями и представляют собой узкие, вытянутые в северо-западном направлении грабен - синклинали. Для этих складок характерно асимметричное строение в поперечном сечении, отмечаются опрокинутые залегания. Углы падения крыльев меняются в широких пределах (от 15-20 до 45-90°).

Наиболее характерной является Котырасанская грабен-синклиналь,

протягивающаяся за пределами листа более, чем на 60 км при средней ширине 2-5 км. На описываемой площади грабен-синклиналь имеет опрокинутое залегание восточного крыла.

С саякскими прогибами связаны выходы среднекарбоновых гранодиоритов, занимающих центральную часть Кызылобинской грабен-синклинали.

С запада Северобалхашский антиклинорий окаймляется широким прогибом, имеющим меридиональное простирание, выполненным эффузивно-пирокластическими образованиями турнейского яруса. По характеру складчатых форм породы турнейского прогиба относятся к среднепалеозойскому тектоническому ярусу. Здесь развиты узкие вытянутые в северо-западном и субмеридиональном направлении складки с углами падения слоев, изменяющимися от 30 до 60°.

Наиболее интересной из складчатых структур, развитых в турнейском прогибе, является Карабызауская антиклиналь, сложенная вулканогенными образованиями; замер элементов залегания в ней возможен только на единичных участках, на аэрофотоснимках структура дешифрируется очень слабо, а поэтому ее характер разными геологами трактовался по-разному. По полевым данным, эта тектоническая форма представляет собой меридионально-вытянутую антиклинальную складку, осложненную системой тектонических нарушений северо-восточного направления.

Турнейскому прогибу подчинены интрузии нижнекарбоновых гранодиоритов и гранитов.

Судя по наличию перерывов в осадконакоплении и по формам дислокаций в среднепалеозойском тектоническом ярусе, устанавливается две главные фазы складчатости:

1. Послефаменская (бретонская) фаза проявилась в районе слабо, она вызвала углубление и некоторое смещение бассейна осадконакопления и вспышку эффузивной деятельности; с этой фазой связано формирование Турнейского прогиба.

2. Предсредневизейская (саурская) фаза является главнейшей в районе, с ней связаны складчатые дислокации среднепалеозойской терригенной серии, проявилась она в резком несогласном залегании средневизейских (саякских) и визе-намюрских отложений на более древних образованиях; с этой фазой связано внедрение нижнекарбоновых интрузий.

Верхнепалеозойский тектонический ярус

Складчатые и разрывные формы верхнепалеозойского тектонического яруса на листе L-43-IV относятся к комплексу Токрауского синклинория. В пределах северо-западной части района располагается его юго-восточное окончание, представленное серией пологоволнистых брахискладок, разбитых сбросами.

В строении синклинория принимают участие вулканогенные образования среднего и верхнего карбона, смятые в очень пологие складки, среди которых выделяются крупные блюдцеобразные синклинали, обычно слегка вытянутые в широтном направлении. Углы падения крыльев складок колеблются от 5—8 до 15°. Более крутые углы падения (20-30°) наблюдаются вблизи тектонических нарушений. В ядрах синклиналей породы лежат горизонтально.

Для области синклинория характерен так называемый «обратный рельеф», наиболее возвышенные участки представляют собой ядра синклиналей.

В верхнем палеозое устанавливается четыре фазы складчатости:

1. Среднекарбоновая (судетская) фаза; она выражена несогласием между образованиями каркаралинской и калмакэмельской свит; с этой фазой складчатости связано внедрение интрузий Саякского гранодиоритового комплекса;

2. Внутриверхнекарбоновая фаза выражена несогласным залеганием архарлинской свиты на более древних отложениях.

3. Послеверхнекарбоновая фаза проявилась после накопления вулканогенных образований архарлинской свиты. С этой фазой связано формирование верхнекарбонового гранитового комплекса.

4. Пермская фаза (примерно соответствующая пфальцской) проявилась после формирования всех верхнепалеозойских образований района; с этой фазой связано внедрение пермского гранитового комплекса.

Очень большое значение в тектоническом строении района имеют разрывные нарушения. Намечается три системы разрывных нарушений. Древнейшая из них развита в пределах Северобалхашского антиклинория; линии этой системы имеют северо-западное простирание, совпадающее с простиранием осей складок. По характеру нарушения относятся к крутым надвигам и сбросо-сдвигам. Амплитуда надвигов достигает 1000-2000 м. Мелкие поперечные нарушения, оперяющие крупные нарушения, обычно имеют характер малоамплитудных сбросов.

Существование сдвиговых подвижек подтверждается смятием пород по простиранию и интенсивным рассланцеванием, особенно отчетливо проявившимися в зонах смятия. Северо-западной системе разрывных нарушений подчинена Бактайская зона смятия, образованная по песчано-сланцевым породам лудловского яруса. Процессы смятия происходили в несколько этапов, сопровождались интенсивным рассланцеванием, образованием по трещинам скалывания кварцевых жил, которые в последующие этапы интенсивно сминались и рассланцовывались.

Судя по тому, что описываемая система тектонических нарушений сечет отложения саякской свиты, формируя сложенные ею складки и отсутствует в верхнепалеозойском структурном ярусе, образование нарушений относится, вероятно, к среднекарбоновой фазе.

Вторая система тектонических нарушений имеет северо-восточное простирание. В пределах листа развиты две серии разломов этой системы. Одна из них проходит в юго-западной части листа, постепенно затухая к поселку Дуванчи, другая серия развита в горах Шольадыр. С этой системой разрывных нарушений связано образование Кепчамской зоны смятия, образованной по турнейским эффузивно-песчаниковым породам и гранитоидам. В результате дислокационного метаморфизма песчаники и эффузивы превращены в роговики, кварцево-серицитовые и хлоритовые сланцы, а гранитоиды в гнейсы.

Судя по тому, что этой системе тектонических нарушений подчинены средне- и верхнекарбоновые вулканогенные накопления и интрузии, ее развитие следует связывать с процессом образования основных вулканических комплексов Токрауского синклинория.

К наиболее молодой системе разломов относятся разрывные нарушения северо-западного направления. Эта система в пределах листа выражена весьма слабо и не имеет существенного значения в общем тектоническом плане верхнепалеозойского яруса. Представлены эти нарушения главным образом

сбросами небольших амплитуд. Судя по тому, что нарушения секут интрузию пермских гранитов, заложены они в послепермское время.

2.2.4. Магматизм

ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Интрузивные породы пользуются в районе широким распространением, занимая около 15% площади листа.

Все интрузии на описываемой территории образовались в герцинский цикл, причем по времени внедрения среди них выделяются: среднекарбоновые, верхнекарбоновые и пермские. Формирование интрузий сопровождалось значительным изменением вмещающих пород, выразившимся в образовании роговиков, скарнов, грейзенов и вторичных кварцитов.

СРЕДНЕКАРБОНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Среднекарбоновые интрузивные породы представлены гранодиоритами, адамеллитами, плагиогранитами и кварцевыми диоритами. Ими в пределах описываемого района прорываются фаунистически охарактеризованные известняки фамена (к северу от горы Акшоко). По данным Г.И. Бедрова и К.Г. Куликовского (1956 г.), в соседнем к северо-западу районе гранодиоритами рвутся эффузивы визе-намюра и среднего карбона.

Верхняя возрастная граница рассматриваемых интрузий устанавливается по наличию гранодиоритов и адамеллитов в гальке верхнекарбоновых туфоконгломератов, развитых в соседних к северо-западу районах.

В пределах листа описываемыми интрузивными породами слагается несколько массивов разных размеров. Крупный (20 км^2) массив кварцевых диоритов расположен в 15 км к за паду от горы Конур-Кульджа. В плане он имеет неправильную форму, несколько вытянутую в широтном направлении. В строении этого массива основную роль играют кварцевые диориты, которые на севере и западе имеют активный контакт с породами нижнего и среднего девона, выраженный их ороговикованием. На юге кварцевые диориты рвутся аляскитовыми гранитами Бектауатннского массива.

Крупный массив, носящий название Акжальского, расположен к югу от рудника Акжал. На территории описываемого листа расположена лишь его незначительная часть (около 16 км^2).

Вмещающими породами Акжальского массива являются песчаники и алевролиты живетского яруса и известняки фамена, которые в приконтактовой части подвергнуты незначительному изменению. В строении массива принимают участие главным образом гранодиориты и плагиограниты и реже кварцевые диориты, причем между всеми этими разностями устанавливаются постепенные переходы.

Небольшой массив, вытянутый в меридиональном направлении и сложенный преимущественно адамеллитами, расположен у западного подножия горы Аулешокы. Помимо адамеллитов, в юго-западной его части присутствуют кварцевые диориты, причем переход от адамеллитов к кварцевым диоритам резкий.

Вмещающими породами для этого массива на западе служат силурийские ороговикованные песчаники, а на востоке кварцевые порфириты каркаралинской свиты. В самом контакте с адамеллитами кварцевые порфириты нацело окварцованы (гора Аулешокы).

Несколько небольших массивов гранодиоритов расположено к северу от горы Бектауата, к югу от горы Алтай, в урочище Уйтас и к северу от горы Акжартас. Все они имеют незначительные размеры, а вмещающими породами для них, как правило, служат эффузивы девона.

Большая часть среднекарбоновых интрузий имеет крутые контакты, что подтверждается незначительной шириной контактовых ореолов (ширина их редко превышает 100 м; обычно 10-20 м), причем контактовые изменения чаше всего выражаются в ороговиковании вмещающих пород.

Макроскопическое изучение пород указанных массивов позволяет дать следующую характеристику наиболее типичных разностей.

Г р а н о д и о р и т ы - крупнокристаллические светло-серые и розовые породы, имеющие гипидиоморфнозернистую и реже цементную или бетонную структуру. Порода состоит из плагиоклаза, калиевого полевого шпата (до 10%), кварца (не более 15%) и темноцветных минералов. Плагиоклаз ряда андезина образует резко выраженные идиоморфные кристаллы таблитчатого габитуса. Калиевый полевой шпат политизирован и содержит в виде редких включений эпидот и хлорит. Темноцветный минерал представлен биотитом, роговой обманкой и реже пироксеном. Акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон и рудный. В небольшом количестве присутствует турмалин.

П л а г и о г р а н и т ы — макроскопически такие же, как и гранодиориты, серые полнокристаллические полевошпатовые породы, отличающиеся от последних более кислым плагиоклазом и значительно меньшим содержанием калиевого полевого шпата.

А д а м е л л и т ы представляют собой крупнозернистые порфировидные породы, обычно серого цвета, состоящие из плагиоклаза (29%), калиевого полевого шпата (25%), кварца (25%), биотита (8%), роговой обманки (7%), апатита (2%), вторичных минералов и рудных (3%). Плагиоклаз образует порфировидные вкрапленники в виде таблиц и по составу отвечает олигоклаз-андезину. Калиевый полевой шпат - микроклин-пертитовый. Биотит обычно нацело замещен хлоритом. Роговая обманка замещена хлоритом, эпидотом и цоизитом.

К в а р ц е в ы е д и о р и т ы по внешнему виду крупно- и среднезернистые породы темно-серого и зеленовато-серого цвета. Они имеют гипидиоморфнозернистую, иногда порфировую или пойкилитовую структуру и состоят из плагиоклаза (60-80%), кварца (8-10%), калиевого полевого шпата (5-7%), биотита и роговой обманки (20%), серицита, хлорита, сфена, апатита и рудного минерала. Плагиоклаз ряда андезина образует крупные кристаллы призматического или таблитчатого удлиненного облика. Кварц и калиевый полевой шпат ксеноморфные, выполняют промежутки между идиоморфными кристаллами плагиоклаза и темноцветными минералами.

Жильные породы

Жильная фация среднекарбоновых интрузий представлена гранодиорит-порфирами, диоритовыми и диабазовыми порфиритами.

Г р а н о д и о р и т - п о р ф и р ы представляют собой мелко зернистые породы розовато-серого цвета, с порфировыми выделениями плагиоклаза, кварца и темноцветных минералов. Размеры порфировых выделений колеблются от 1 до 5 мм. Плагиоклаз породы принадлежит к ряду андезина. Роговая обманка интенсивно разложена и часто замещена хлоритом и эпидотом. Сильно разложен и

биотит. Основная масса породы мелкокристаллическая и состоит из зерен кварца, разложенного плагиоклаза, реже из роговой обманки. В качестве акцессорных минералов в ней отмечены циркон, апатит, сфен и рудный.

Диоритовые порфириты - темно-зеленые, зеленовато-серые и темно-серые полнокристаллические, неравномерно зернистые порфировидные породы. Они чаще всего имеют полно кристаллическую порфировую структуру с пойкилитовой, псевдосферолитовой или аллотриоморфнозернистой структурой основной массы. Вкрапленники представлены плагиоклазом, а также роговой обманкой, реже биотитом и другими темно цветными минералами.

Диабазовые порфириты - это темные зеленовато серые или серые мелкокристаллические порфировидные породы с отчетливо видимыми вкрапленниками полевого шпата. Вкрапленники представлены плагиоклазом и пироксеном, а основная масса породы состоит из мелких серицитизированных неправильно ориентированных табличек плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены кварцем и эпидотом. В качестве примеси отмечаются мелкие идиоморфные кристаллы рудного минерала, близкого к магнетиту.

ВЕРХНЕКАРБОНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Группа верхнекарбоновых интрузий представлена разнообразными породами, различающимися между собой как по петрографическому составу, так и по условиям залегания и форме тел. Среди них выделяются биотитовые и пироксен-роговообманковые граниты, кварцевые диорит-порфириты, диоритовые порфириты, кварцевые порфиры и фельзит-порфиры. Все эти породы внедрились в верхнекарбоновое время, но формирование интрузий происходило в несколько фаз, разделенных небольшими промежутками времени. Поэтому наиболее правильно рассматривать процесс их внедрения как длительный, протекавший в продолжение всего верхнего карбона.

Биотитовые и пироксен-роговообманковые граниты слагают в пределах листа несколько массивов. Наиболее крупный из них расположен в юго-западном углу листа (к западу от горы Бестау), причем большая часть этого массива находится за пределами района. В строении его принимают участие главным об разом среднезернистые биотитовые граниты, а на западе (за пределами листа) среди них нередко присутствуют и грано-диориты, соотношения с которыми не установлены из-за плохой обнаженности. К югу от горы Бестау граниты описываемого массива сильно катаклазированы, а на отдельных участках даже разгнейсованы. Это обстоятельство дало повод большинству предыдущих исследователей считать их допалеозойскими.

Полевыми редакционными работами 1956 г. было установлено наличие постепенных переходов от разгнейсованных гранитов к неизмененным пироксен-роговообманковым и биотитовым гранитам, вмещающими породами для которых (в пределах листа) служат песчаники, алевролиты и другие осадочные породы верхнего турне. Все они под воздействием гранитов оказались нацело окварцованными. Ширина полосы окварцованных пород достигает 4-5 км, что свидетельствует о пологом падении восточного контакта массива.

В 7 км на юго-восток от рудника Акчатау расположен массив биотитовых гранитов площадью около 30 км^2. Форма этого массива в плане неправильная, вытянутая в широтном направлении. Вмещающими породами являются кварцевые порфириты уйтасской свиты ($D_{1-2}ut$) и кварцевые порфириты каркаралинской

свиты (C_1v_3-*nkr),* подвергшиеся в контакте незначительному окварцеванию и ороговикованию, причем ширина контактово-измененных пород составляет не более 100-150 м.

В 2,5 км к югу от рудника Акжал расположен небольшой массив, в строении которого, помимо биотитовых гранитов, принимают широкое участие и биотит-роговообманковые разности. Массивом прорываются среднекарбоновые гранодиориты и фаунистически охарактеризованные известняки нижнего турне.

Небольшой массив биотитовых гранитов расположен к востоку от горы Ктай, где ими прорываются флюидальные лавы керегетасской свиты. Последние в контакте подверглись незначительному окварцеванию.

К северо-востоку от горы Акгирек среднезернистые биотитовые граниты прорывают кварцевые порфириты калмакэмельской свиты, которые в приконтактовой зоне сильно уплотнены и окварцованы. Граниты здесь секутся кварцевыми жилами, несущими полиметаллическое оруденение.

Помимо указанных, в районе отмечается еще ряд более мелких массивов, сложенных биотитовыми и пироксен-роговообманковыми гранитами.

Форма интрузивных тел в плане чаще всего неправильная. Контакты у большинства из них очень пологие, что подтверждается значительной шириной контактово-измененных пород, достигающей иногда (горы Бестау, Кызыл-Кайнар) нескольких километров. Нижняя возрастная граница этих интрузий определяется тем, что в пределах описываемого листа (к востоку от горы Ктай) биотитовыми гранитами прорываются флюидальные лавы керегетасской свиты среднего-верхнего карбона. Верхняя возрастная граница интрузий точно не установлена и определяется лишь прорыванием их аляскитовыми гранитами, возраст которых считается пермским.

Помимо интрузий биотитовых и пироксен-роговообманковых гранитов, широким развитием в районе пользуются разнообразные *гипабиссальные породы* того же возраста. Они представлены кварцевыми диорит-порфирами, диоритовыми порфиритами, фельзит-порфирами и кварцевыми порфирами. Кварцевыми диорит-порфиритами и диоритовыми порфиритами, например, заняты крупные площади в горах Караоба, к югу и западу от гор Найзакара, к северу от сопки Шварба и к югу от горы Акшоко. Некоторые тела диорит-порфиритов залегают согласно с вмещающими породами, образуя межпластовые интрузии (к югу от горы Акшоко), другие имеют рвущие контакты (в горах Караоба и к северу от сопки Шварба). Отмечаются переходы от хорошо раскристаллизованных порфировидных разностей кварцевых диорит-порфиритов интрузивного облика к почти нераскристаллизованным эффузивам (диоритовым порфиритам).

Кварцевые порфиры и фельзит-порфиры образуют небольшие массивы в горах Адылбай, Кызыл, к югу от горы Караитку и к востоку от урочища Тессыктас. Большая часть этих пород обладает флюидальной текстурой, причем флюидальность не выдержанная и в основном ориентирована круто. Тела этих пород в плане имеют изометрические очертания, причем часто от них отходят апофизы и дайки того же состава (к востоку от урочища Тессыктас).

Контакты кварцевых порфиров и фельзит-порфиров с вмещающими породами обычно рвущие и очень крутые. Вполне вероятно, что образованные ими массивы являются остатками подводящих каналов (некогда существовавших вулканов), обнажившихся в результате глубокой денудации.

Жильная фация верхнекарбоновых интрузий разнообразна. Среди жильных образований присутствуют гранит-порфиры, кварцевые порфиры, лампрофиры, уралитовые диабазы и жилы кварца.

Ниже приводится описание наиболее характерных пород верхнекарбонового интрузивного комплекса, основанное на микроскопическом их изучении.

Биотитовые граниты - светло-серые, иногда розоватые или мясо-красные породы, имеющие гипидиоморфнозернистую структуру. Состоят они из калиевого полевого шпата (35-50%), плагиоклаза (15-30%), кварца (25-30%) и цветных минералов (3-7%). Калиевый полевой шпат политизирован и часто образует пегматитовые срастания с кварцем. Плагиоклаз альбит-олигоклазового ряда образует идиоморфные или неправильной формы: зерна. Биотит почти полностью замещен хлоритом. В незначительных количествах в породе присутствует роговая обманка. Из акцессорных встречаются ортит и апатит.

Пироксеновые и роговообманковые граниты - розовые, средне- и мелкозернистые породы. Они имеют гранитовую структуру и состоят из плагиоклаза, кварца, калиевого полевого шпата, пироксена, роговой обманки и биотита. Плагиоклаз кислый образует большие кристаллы неправильной формы. Калиевый полевой шпат присутствует в виде ксеноморфных, политизированных кристаллов. Роговая обманка полностью хлоритизирована. Кварц сильно разбит трещинами. Пироксен представлен измененными мелкими зернами авгита. Из акцессорных присутствуют апатит, рудный минерал и единичные зерна рутила и циркона.

Гипабиссальные породы

Диорит-порфиры - светло-серые порфировидные породы, вкрапленники в которых состоят из белого полевого шпата, роговой обманки и кварца. Плагиоклаз ряда андезина (50-55%) образует идиоморфные удлиненно-таблитчатые кристаллы размером 3-5 мм. Роговая обманка (25-30%) представлена призматическими кристаллами, достигающими размеров 1,5 мм. Основная масса породы сложена агрегатом плагиоклаза и кварца, иногда калиевым полевым шпатом и биотитом. Из акцессорных изредка присутствует рудный минерал.

Кварцевые диорит-порфиры по внешнему виду являются полнокристаллическими породами, состоящими из крупных порфировидных кристаллов зеленовато-черной роговой обманки, полевого шпата и реже кварца. Крупные кристаллы заключены в кристаллически мелкозернистой основной массе, состоящей из кварца, плагиоклаза ряда андезин-лабрадора и калиевого полевого шпата. В качестве акцессорных минералов присутствует апатит, сфен и рудный.

Фельзит-порфиры - серо-лиловые, очень светлые, часто флюидальные кварц-полевошпатовые породы. Вкрапленники в них встречаются редко и представлены калиевым полевым шпатом, олигоклазом, биотитом и реже роговой обманкой.

Жильные породы

Гранит-порфиры представляют собой полнокристаллические порфировые породы, содержащие немногочисленные вкрапленники кварца и полевого шпата, достигающие в поперечнике 0,5-1 мм. Основная масса породы микроклисталлическая кварц-полевошпатового состава. Из акцессорных встречаются только единичные зерна рудного минерала.

Л а м п р о ф и р ы - зеленовато-серые породы с панидиоморфнозернистой структурой, состоящей из вкрапленников плагиоклаза, кварца и измененного темноцветного минерала. Из акцессорных присутствует рудный минерал.

У р а л и т о в ы е д и а б а з ы - темные, зеленовато-серые и темно-серые мелкокристаллические породы. Они имеют диабазово-пойкилитоофитовую структуру и состоят из удлиненно-призматических индивидов основного плагиоклаза и уралитовой роговой обманки. Из акцессорных встречаются ильменит, апатит и лейкоксен.

ПЕРМСКИЕ ИНТРУЗИИ

На территории описываемого листа расположено несколько довольно крупных обособленных гранитных массивов (Акчатау, Бектауата и др.), сложенных кислыми породами гранитного ряда - аляскитовыми и реже биотитовыми гранитами.

В пределах района наиболее молодые породы, прорываемые рассматриваемыми интрузиями, имеют ннжневизейский возраст (высота с отм. 551,0), однако имеются данные о том, что в соседних с востока и севера районах аналогичными интрузиями прорываются вулканогенные образования верхнего карбона (В.Я. Луи, 1953 г.). Эти данные позволяют считать описываемые интрузии постверхнекарбоновыми. Большинством же исследователей (в том числе и авторами) они параллелизуются с пермскими гранитами Калбы и Тениз-Коржункуля, а А.Г. Гокоев (1948 г.) считает возможным внедрение их в мезозое.

Следует заметить, что определения абсолютного возраста гранитов Акчатауского массива указывают на их более древний, девонский возраст, который большинством геологов Казахстана пока не принимается.

Наиболее крупный массив пермского возраста, носящий название Бектауатинского, расположен в районе горы Бектауата.

Площадь его около 300 км^2. Маассив сложен аляскитовыми и биотитовыми гранитами (последние имеют резко подчиненное значение). Среди аляскитовых гранитов выделяются крупно зернистые, среднезернистые и мелкозернистые разности, причем крупно- и среднезернистые граниты имеют между собой постепенные переходы. Мелкозернистые граниты в виде почти горизонтально лежащих плоских тел залегают среди крупно- и среднезернистых гранитов, как бы переслаиваясь с ними. Переходы между мелкозернистыми и среднезернистыми гранитами резкие, что позволяет говорить о повторных, многократных внедрениях гранитов Бектауатинского массива, разделенных не большими промежутками времени. Мелкозернистые граниты отмечаются и в краевые частях массива, но здесь они связаны постепенными переходами со средне- и крупнозернистыми разностями.

В плане Бектауатинский массив имеет неправильную, вытянутую в широтном направлении форму. Вмещающими породами для него служат эффузивы девона, в контакте значительно окварцованные и ороговикованные. Однако ширина измененных пород незначительна (100-200 м), что говорит о большой крутизне контактов.

На северо-востоке района расположен так называемый «Акчатауский» гранитный массив. По своему строению и составу слагающих пород он мало чем отличается от Бектауатинского. В частности, в его строении принимают участие также биотитовые и аляскитовые граниты, среди которых присутствуют крупно-,

средне- и мелкозернистые разности. В некоторых разновидностях биотитовых гранитов присутствует мусковит, поэтому они могут быть названы двуслюдяными.

Вмещающими породами для Акчатауского массива в пределах рассматриваемого листа служат силурийские песчаники и алевролиты, а севернее осадочные и эффузивные породы C_1v_3-nkr, превращенные в контакте с гранитами в роговики. Ширина толщи ороговикованных пород около 1 км, что свидетельствует о пологом падении контакта массива.

К востоку от горы, Джанет биотитовыми и аляскитовыми гранитами образован массив площадью около 20 км^2. Массив вытянут в меридиональном направлении. Вмещающими породами для него служат кислые эффузивы девона и карбона, которые в контакте слегка ороговикованы, окварцованы, а местами грейзенизированы.

Крупнозернистые лейкократовые граниты обнажаются в русле р. Тарангулук, несколько южнее высоты с отметкой 551,0 м и на южной границе района, к югу от урочища Джангельды, но обнажены они здесь очень плохо, что мешает их детальному изучению.

Широким развитием пользуются жильные породы, связанные с пермскими интрузиями.

С описанными интрузиями в районе связаны крупные месторождения редких металлов (Акчатау, Джанет).

Микроскопическое изучение пород пермского интрузивного комплекса позволяет выделить в качестве основных ряд разновидностей гранитов.

К р у п н о з е р н и с т ы е г р а н и ты представляют собой порфировидные породы, состоящие из калиевого полевого шпата (35-40%), кварца (20-25%), плагиоклаза (15-20%), биотита (редко до 8%), реже мусковита по биотиту, сфена, циркона и рудного минерала. Во вкрапленниках калиевый полевой шпат представлен микроклином, а плагиоклаз - олигоклазом. Кварц в порфировидных выделениях представлен изометрическими зернами в виде пойкилитовых включений округлой формы внутри калиевого полевого шпата. Основная масса породы сложена преимущественно зернами кварца, серицитизированным плагиоклазом, реже калиевым полевым шпатом, микроклином и биотитом. Из акцессорных минералов встречаются: апатит, циркон, сфен и флюорит.

С р е д н е з е р н и с т ы е г р а н и т ы - это розовые массивные породы, имеющие гранитовую структуру и отличающиеся от крупнозернистых разностей своим равномернозернистым сложением.

М е л к о з е р н и с т ы е г р а н и т ы представляют собой светло-серые или розовые мелкозернистые порфировидные породы, по минеральному составу очень сходные с крупнозернистыми гранитами.

Биотитовые граниты отличаются от аляскитовых гранитов повышенным содержанием биотита (около 10%). Из акцессорных минералов в них встречаются единичные зерна апатита и рудного минерала.

Жильные породы

Жильная фация пермских интрузий представлена исключительно кислыми разностями - гранит-порфирами, кварцевыми порфирами, аплитами, кварцевыми жилами и пегматитами.

Г р а н и т – п о р ф и р ы - розового цвета породы с порфировой структурой. Количество порфировых выделений в них невелико; они представлены калиевым

полевым шпатом, кварцем, кислым плагиоклазом и биотитом. Основная масса их состоит из идиоморфных кристаллов плагиоклаза, ксеноморфных зерен калиевого полевого шпата, кварца и скоплений хлоритизированного и постоянно ожелезненного биотита. Из акцессорных минералов встречаются зерна сфена, циркона, рутила и рудного.

К в а р ц е в ы е п о р ф и р ы - розовато-серые порфировые породы с обильными вкраплениями кварца и полевого шпата, реже кислого плагиоклаза. Изредка отмечается хлорит, образованный по биотиту. Основная масса состоит из кварц-полевошпатового материала.

А п л и т ы - светло-розовые и розовые породы, имеющие аплитовую структуру и состоящие из микрокристаллического агрегата исключительно светлоокрашенный минералов, представленных кварцем, кислым плагиоклазом и микроклином с превосходно выраженной микроклиновой решеткой. Из акцессорных присутствуют сфен и единичные зерна рудного минерала.

Ф е л ь з и т - п о р ф и р ы - серые, буровато-серые, серовато-зеленые и розовые породы, имеющие порфировую структуру с микропойкилитовой, фельзитовой или микропегматитовой структурой кварц-полевошпатовой основной массы. Вкрапленники состоят из кислого плагиоклаза.

М и к р о г р а н и т ы по внешнему виду представляют собой розовые мелкозернистые породы кварц-полевошпатового состава, имеющие гипидиоморфнозернистую структуру и состоящие из слабо серицитизированного плагиоклаза ряда олигоклаза и кварца; в подчиненном количестве присутствует разложенный биотит, а из акцессорных минералов отмечены, анатаз и сфен.

Контактово-измененные породы

Внедрение интрузий в той или иной мере сопровождалось изменениями вмещающих пород, выразившимися в образовании скарнов, грейзенов, роговиков и вторичных кварцитов.

Скарны. Единственный участок, на котором отмечено присутствие скарнов, расположен несколько южнее рудника Акжал, где они образовались по карбонатным породам нижнего турне под воздействием небольших интрузий диоритового состава.

Среди скарнов выделяется три разновидности: диопсидовые, волластонитовые и диопсид-гранатовые. Наибольшее распространение из них имеют диопсидовые скарны, реже присутствуют волластонитовые. Диопсид-гранатовые разности скарнов располагаются внутри поля диопсидовых скарнов узкими, широтно вытянутыми полосами. Они сопровождают широтные зоны окварцевания, с которыми связано полиметаллическое оруденение.

Грейзены. Грейзены и грейзенизированные породы пользуются в районе довольно широким распространением. Развиваются они большей частью в контактах высокотемпературных кварцевых жил среди интрузивных и эффузивных пород (граниты, кварцевые порфиры,), реже дают самостоятельные грейзеновые тела.

Среди грейзенов района выделяется несколько разновидностей: кварцевые, кварцево-слюдяные, слюдяные и кварцево-топазовые.

Наиболее широко развиты грейзены в гранитах Акчатауского массива, где они образовались по аляскитовым гранитам; реже их присутствие отмечается в гранитах Бектауата. В горах Джанет они развились по кислым эффузивам нижнего

турне под воздействием еще не вскрывшейся, но близко подходящей к поверхности интрузии гранитов. Небольшие поля грейзенов, развившихся по кислым эффузивам, отмечены также в горах Найзакара и к северу от горы Конур-Кульджа. С грейзенами в районе связано редкометальное оруденение.

Роговики и ороговикованные породы являются наиболее распространенными породами среди контактово-измененных пород. Развиваются они главным образом по осадочным и реже по эффузивным породам в приконтактовых частях почти всех интрузий района. Наиболее широко эти породы развиты в приконтактовой части Акчатауского гранитного массива. Здесь песчаники и алевролиты силура нацело превращены в роговики, среди которых присутствуют турмалиновые, кордиеритовые, биотитовые, эпидот-биотитовые и кварцево-хлоритовые разности.

Отчетливо выражена зона ороговикования в приконтактовой части гранитных массивов, расположенных в горах Кызыл-Кайнар, к северу от горы Караоба, в горах Бектауата и др.

Вторичные кварциты. На территории описываемого листа расположено несколько крупных массивов вторичных кварцитов (горы Жакежуан, Аулешокы, Ктай, Акгирек, Коса, Телемис, Итлай, Уштобе). С некоторыми из них связана рудная минерализация (Жакежуан - медь; Ктай - свинец и молибден; Итлай, Уштобе и Наурузбай - сурьма, ртуть, золото, серебро и др.).

Большая часть массивов вторичных кварцитов располагается в контактовых зонах интрузий, что в известной мере может свидетельствовать об их генетической связи. Поэтому образование вторичных кварцитов в данном районе рассматривается авторами, как результат окварцевания пород в заключительную гидротермальную стадию интрузивных процессов, причем это окварцевание распространялось не только на вмещающие интрузии породы, но и на сами интрузивные породы. В строении каждого из массивов обычно участвует несколько разновидностей вторичных кварцитов, причем основную роль играют собственно вторичные кварциты или монокварциты и серицитовые вторичные кварциты. Все остальные разности (андалузитовые, турмалиновые, каолиновые и диаспоровые) имеют относительно меньшее распространение (ими слагаются неправильной формы тела, располагающиеся между первыми двумя разностями).

С о б с т в е н н о вторичные кварциты - серые и светло-серые породы, почти целиком состоящие из кварца, часто претерпевшего перекристаллизацию и превращенного в сравнительно крупнозернистые агрегаты с гранобластовой структурой.

С е р и ц и т о в ы е вторичные кварциты - светлоокрашенные, часто выщелоченные породы, имеющие лепидогранобластовую зубчатую структуру и состоящие преимущественно из кварца. В подчиненном количестве в них присутствуют серицит и диаспор.

А н д а л у з и т о в ы е вторичные кварциты - светлоокрашенные плотные породы с порфиробластовой, микрогранобластовой, мозаичной и неравномернозернистой структурой. Они состоят преимущественно из зерен кварца (85-90%) и подчиненного количества андалузита (10% и более). Кроме того, в них также встречаются единичные кристаллики сфена и бурые выделения гидроокислов железа.

Т у р м а л и н о в ы е вторичные кварциты состоят из кварца (40-60), мусковита (20-30%) и турмалина (10-30%).

К а о л и н о в ы е вторичные кварциты —-белые или желтоватые породы со скрытокристаллической структурой, состоящие преимущественно из кварца и каолинита.

2.2.5. Геоморфология

В пределах листов L-43-III, L-43-IV выделяются разнообразные формы рельефа, образованные денудационными процессами в течение мезозойского и кайнозойского времени. Но в целом морфологически и генетически формы поверхности распадаются на две пространственно обособленные группы: эрозионный рельеф водораздельных районов и аккумулятивный рельеф зоны межгорных приречных равнин. Промежуточное положение занимают формы предельной денудационной равнины, получающей местами распространение в качестве переходного элемента между двумя основными типами поверхности.

ЭРОЗИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Эрозионный рельеф по высоте, рисовке и общим очертаниям форм различен для разных возрастных и литологических комплексов пород. Основные разновидности этого рельефа - низкогорье и различные типы мелкосопочника (рис. 2).

Область распространения низкогорного рельефа ограничена северо-западной частью района и связана с выходами верхнепалеозойских вулканогенных пород. К этому виду рельефа относятся горы Дастар, Каракия, Сарыоба, Карагозы, резко выделяющиеся над окружающей местностью благодаря большим абсолютным высотам (800-1000 м), весьма значительным превышениям (180-200 м) и крутым склоном (20-30%). Пологое залегание эффузивных покровов верхнего палеозоя отразилось в сундучнообразной форме этих горных массивов и в широком развитии ступенчатого куэстового рельефа.

Особое положение среди низкогорных массивов занимают горы Майтас, сложенные пермскими гранитами и обладающие зубчатыми, остроконечными вершинами и крутыми (до 70°) обрывистыми склонами.

Морфологическое своеобразие этого массива объясняется его составом и наличием тектонических трещин, по которым образовалась система глубоких ущелий.

Участки низкогорного рельефа окаймляются *водораздельным резко расчлененным мелкосопочником*, развитым также по вулканогенным породам и отличающимся от низкогорья меньшими абсолютными (700-800 м) и относительными (до 100 м) высотами.

Широкое развитие на листе получил *водораздельный мелкосопочник с сглаженными контурами*. Развит он главным образом в южной части района по осадочным и вулканогенно-осадочным породам. Абсолютная высота его колеблется в пределах 500-600 м, относительные превышения отдельных холмов равны 10-20 м, а склоны имеют углы, не превышающие 5-10°.

В северо-восточной части листа на участках развития переслаивающихся эффузивных и песчано-алевролитовых толщ девона и турне (горы Шольадыр, Котанбулак) широкое распространение получает *водораздельный резко расчлененный мелкосопочно-грядовый рельеф*. Его образование связано с избира тельной эрозией. Длина гряд достигает 2-3 км при ширине в 100-300 м. Абсолютные высоты равны 600-760 м, при относительных превышениях,

колеблющихся от 20-30 до 80 м.

В юго-восточной части листа на осадочных отложениях лудлова сформирован *водораздельный слабо расчлененный мелкосопочно-низкогрядовый рельеф*, отличающийся небольшими (5-10 м) превышениями, абсолютными отметками (500-600 м) и плавными очертаниями логов и гряд, что обусловлено более однородным литологическим составом силурийской толщи.

На участках развития гидротермально-изменённых пород выделяется *рельеф конических холмов* («шоку»), характеризующийся крутыми (до 40°) склонами, довольно значительными превышениями (50-70 м) при небольших абсолютных высотах. Сформирован он в результате избирательной эрозии.

Вдоль долины рек Токрау и Кусак получает развитие *склоновый мелкосопочник*, образованный при формировании долин преимущественно неогеновой и четвертичной эрозией. Склоновый мелкосопочник характеризуется небольшими превышениями (до 10 м) и абсолютными высотами (500-550 м), пологими склонами (до 10°). Сформирован он главным образом на осадочных породах силура и девона.

Рельеф *денудационной всхолмленной равнины* развит по правобережью р. Токрау на карбоновых гранитоидах. Ее поверхность обычно покрыта элювием, среди которого обнажаются оголенные участки каменистого плато. Абсолютные отметки денудационной равнины колеблются от 500 до 650 м.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

В эту генетическую группу входит рельеф делювиальных шлейфов, долин и солончаков.

Делювиальные шлейфы в районе образуют две разновидности рельефа. *Нижнечетвертичные шлейфы* сохранились в виде небольших останцов, имеющих превышение, равное 2-3, реже 5 м; по форме они представляют собой вытянутые от гор узкие гряды обычно с асимметричными склонами.

Значительно более широкое развитие получили наклонные равнины *средне-, верхнечетвертичных делювиальных шлейфов*. Они окружают почти сплошной каймой все горные массивы, часто перекрывают террасы рек. Морфологически они выражены степными равнинами с уклоном от сопок, равным 2-5°.

В долинах рек Токрау и Кусак выделяются *пойма и первая надпойменная терраса верхнечетвертичного возраста*. Высота террасы не превышает 1,5-2 м при ширине в 4-5 км. Ее поверхность изрезана сухими руслами, промоинами, покрыта солончаками, благодаря чему терраса хорошо прослеживается на местности и легко дешифрируется на аэрофотоснимках.

Вторая надпойменная терраса средне-, верхнечетвертичного возраста в рельефе выражена слабо, так как ее уступ выровнен процессами плоскостного смыва, а сама она часто перекрывается тонким покровом отложений делювиальных шлейфов. Высота второй надпойменной террасы над руслом достигает 3,5-4 м, ширина до 20 км.

Солончаки развиваются обычно на первой надпойменной террасе на границе со склоновым мелкосопочником. Площадь крупнейших них достигает 8-10 км^2. Морфологически они представляют собой плоские поверхности, часто окруженные береговыми валами, достигающими высоты 2-3 м. Солончаки в районе обладают четкой береговой линией. Возраст этой формы рельефа определяется как верхнечетвертичный.

2.2.6. Гидрогеология района работ

Подземные воды

По ряду гидрогеологических особенностей выделяются следующие типы подземных вод: подземные воды, связанные с современным и древним аллювием, с герцинскими гранитоидными интрузиями, с эффузивно-пирокластическими образованиями карбона, с туфогенно-осадочными толщами девона и, наконец, с осадочными отложениями верхнего силура.

К рыхлым отложениям кайнозоя приурочены воды порово-пластовые, участками напорные; к уплотненным трещиноватым образованиям палеозоя - трещинные и трещинно-пластовые.

Поровые воды современного и древнего аллювия развиты в долинах р. Токрау и ее притока Кусак и приурочены к песчано-галечным отложениям русла и террас. Водоносные породы подстилаются водоупорными неогеновыми глинами, а местами палеозойскими эффузивами. Уровень подземного потока располагается на глубине 2-3 м. Мощность водоносной толщи максимальных значений достигает в русловой части долины. В продольном профиле наибольшие мощности (до 30 м) отмечаются на широте сора Туз. Ширина подземного потока измеряется 6-8 км.

Воды аллювия пресные, сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 0,5-1 г/л и общей жесткостью, достигающей 20°. Пресные воды с минерализацией до 0,5 г/л приурочены, как правило, к прирусловой части долины. К бортам минерализация увеличивается, достигая 3-5 г/л, а в единичных случаях 20 г/л. Колебания минерализации по вертикали не превышают 0,05-0,08 г/л.

С 1956 г. в среднем течении р. Токрау проводится разведка подземного потока для подсчета его запасов и определения возможности постройки водопровода в город Балхаш.

По предварительным подсчетам Шапиро С.М. (1958) общая производительность потока превышает 1,5-2 $м^3$/сек, что полностью удовлетворит потребности в воде города Балхаша.

Подземные воды р. Кусак вскрываются колодцами на глубине 2-2,5 м. Ширина подруслового потока достигает 0,7-1,0 км. Сведений о мощности водоносных отложений не имеется. Воды пресные, сульфатно-натриевые с минерализацией 1,6-2,6 г/л, общая жесткость 27-50°. Производительность всего потока, по ориентировочным подсчетам Шапиро С.М. (1958), измеряется несколькими десятками л/сек.

Кроме описанных подземных потоков, приуроченных к четвертичному. аллювию, в долине р. Токрау, под толщей третичных глин в песчано-гравийных отложениях древней долины вскрыт второй весьма значительный по мощности (10-12 м) горизонт подземных вод. По данным предварительного опробования эти воды обладают удовлетворительным качеством (минерализация 1,2-1,4 г/л; общая жесткость 28-32°) и значительной производительностью. Воды напорные, сульфатно-натриевые, по химическому составу очень сходные с водами грунтового потока, что указывает на них гидравлическую связь. Оба потока могут быть использованы одновременно.

Кроме поровых вод аллювиальных отложений в описываемом районе, распространены поровые воды делювиально-пролювиальных отложений. Самостоятельных выдержанных горизонтов они не образуют; питание осуществляется за счет подтока трещинных вод палеозойского фундамента. Большого практического значения эти воды не имеют.

Трещинные воды гранитоидных интрузий герцинского возраста. Все интрузивные породы являются водоносными, что обусловлено их интенсивной трещиноватостью, а иногда и высокой пористостью.

Глубина залегания подземных вод колеблется от 0 до 30 м и в большей степени зависит от рельефа. Нижнекарбоновые интрузии, дающие обычно очень выположенные формы рельефа, обладают относительно невысокой водообильностью.

Наилучшими условиями для создания мощной зоны обводнения обладает пермский гранитный массив Майтас благодаря сильной изрезанности рельефа, исключительно хорошей обнажённости. Водоносный горизонт вскрывается здесь многочисленными родниками.

Воды гранитоидов пресные. Тип минерализации гидрокарбонатно-кальциевый. Сухой остаток 0,2-0,7 г/л. Общая жесткость 2-6°. Удельный дебит родников колеблется от до 3,5 л/сек, причем, по наблюдениям Шапиро С.М. (1958), в большинстве случаев родники питаются только верхней частью водоносного горизонта и своим дебитом не полностью характеризуют водообильность гранитоидов.

Трещинные воды гранитоидов питаются главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Трещинно-пластовые воды эффузивно-пирокластических образований карбона. Формирование водоносных горизонтов в этих образованиях связано с трещиноватостью пород. Степень минерализации и водообильность колеблются здесь в широких пределах в зависимости от геоморфологических условий. Так, например, эффузивно-пирокластические образования верхнего и среднего карбона, слагающие в северо-западной части листа значительные возвышенности, находятся в зоне питания и содержат воды с весьма слабой минерализацией. Сухой остаток равен 0,5-1 г/л. Общая жесткость 4-20°. Тип засоления гидрокарбонатный.

Подземные воды на выроненных участках обладают сульфатным характером засолонения, более высокой минерализацией и жесткостью, но значительно меньшими дебитами. К возвышенным участкам приурочены довольно многочисленные естественные выходы вод, располагающиеся обычно у подножий. Водообильность эффузивно-пирокластических пород значительно ниже водообильности гранитоидов. Дебилы родников колеблются в пределах 0,1-0,5 л/сек.

Питание подземных вод этого типа происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков.

В северо-западной части района эти воды полностью обеспечивают потребности населения расположенных здесь зимовок.

Трещинно-пластовые воды туфогенно-осадочной толщи девона приурочены к песчано-сланцево-известняковым отложениям жединского, кобленцского, эйфельского ярусов. Значительная водоносность девонской толщи обусловлена интенсивной трещиноватостью входящих в нее пород. Наиболее водообильными являются породы, слагающие горы Котанбулак, где хорошая обнаженность и сильная расчлененность рельефа способствовали усиленным процессам поглощения атмосферных осадков и талых вод.

Глубина залегания зоны обводнения 0-15 м. Воды пресные. Тип минерализации сульфатно-натриевый; степень засоленности колеблется в пределах 1,0-1,2 г/л; общая жесткость 15-35°. Воды вскрываются рядом родников, дебиты

которых достигают 1 л/сек. Проведение кратковременных откачек позволило характеризовать данный водоносный комплекс как средневодообильный. Разведка этих вод не проводилась. По аналогии с соседними районами мощность обводненной зоны туфогенно-осадочной толщи девона исчисляется 50-70 м. Воды описанного типа используются сезонно скотоводческими фермами.

Трещинно-пластовые воды верхнего силура. Силурийская песчано-сланцевая толща образует в юго-восточном углу описываемого листа очень сглаженную поверхность. Плохая обнаженность и слабая дренированность этого участка, с одной стороны, препятствовали формированию мощной зоны обводнения, с другой - способствовали повышению минерализации. Для этого типа подземных вод характерен замедленный водообмен. Воды единичных колодцев, расположенных здесь, солоноватые - сухой остаток более 4 г/л; общая жесткость достигает 70-100°. Дебиты колодцев-не превышают 0,1 л/сек. На площади листа воды этого типа не используются.

2.3. Закономерности размещения в районе месторождений и проявлений полезных ископаемых

Формирование рудной минерализации в районе совершенно отчетливо связывается с проявлением карбонового магматизма, а распределение полезных ископаемых находится в непосредственной связи с описанными геотектоническими областями.

Область Северобалхашского антиклинория бедна полезными ископаемыми, к ней приурочены золоторудные кварцевые жилы Бактайской зоны смятия и территориальную связь имеют борсодержащие соры.

С карбоновым магматизмом западной части района связаны различные типы жильных рудопроявлений, а также образование металлоносных грейзенов. В этой же части располагаются массивы вторичных кварцитов с медно-порфировым оруденением.

В пределах рассматриваемого района пока неизвестно ни одного промышленного месторождения, что объясняется недостаточней изученностью площади листа как в поисковом отношении, так и в части разведки известных рудопроявлений. На описываемой территории известны только проявления металлического и неметаллического минерального сырья. К числу первых относятся проявления руд меди, свинца, золота, молибдена, вольфрама, бериллия и ниобия; ко вторым — пегматита, андалузита, боратов и различных строительных материалов.

На территории листа L-43-III имеется большое количество разнообразных проявлений металлических и неметаллических полезных ископаемых.

Значительная часть из них разведана или продолжает разведываться, некоторые уже выработаны, а полиметаллическое месторождение Акжал и редкометальное -Акчатау в настоящее время эксплуатируются.

Шлиховое и металлометрическое опробование, проводившееся в районе в течение целого ряда лет, позволили выделить на его территории несколько ореолов рассеяния свинца, цинка и редких металлов, представляющих большой интерес для поисков.

В районе выделяются месторождения и точки проявления полиметаллов, меди, вольфрама и молибдена, золота, титана, сурьмы, ртути и неметаллических ископаемых.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Металлические ископаемые представлены в районе проявлениями меди, свинца, золота и редких металлов.

Цветные металлы

Всего на территории листа L-43-III насчитывается 23 известных к на стоящему времени полиметаллических месторождения и рудопроявления, среди которых по условиям залегания и по морфологии рудных тел выделяется несколько типов.

Жильные рудопроявления типа выполнения трещин. К этому типу относятся рудопроявления Акгирек и Коса. Рудопроявление Акгирек расположено в 6 км к северо-востоку от г. Акгирек.

Участок рудопроявления сложен верхнекарбоновыми среднезернистыми биотитовыми гранитами. Граниты секутся серией среднетемпературных кварцевых жил. Простирание жил преимущественно северо-западное, с падением на северо-восток под углом 40-45°.

Длина жил колеблется от нескольких метров до 700-800 м, средняя мощность составляет 0,35-0,4 м, но в раздувах нередко достигает 1 м и более. Всего насчитывается около 30 кварцевых жил, большая часть которых несет в себе бедную вкрапленность галенита, халькопирита, пирита и других сульфидов. Максимальное содержание свинца, по данным спектрального анализа, не превышает 1%, цинка 0,1%, меди 1%, висмута 0,1%, молибдена 0,01%, ванадия 0,05%, серебра 0,2%. Рудопроявление Акгирек изучено совершенно недостаточно и поэтому о его дальнейших перспективах говорить преждевременно.

Рудопроявление Коса вследствие ничтожных размеров представляет чисто минералогический интерес.

Свинцово-цинковые месторождения в карбонатных породах. К ним относятся месторождения Каскайгыр-Акжал, Акжартас и целый ряд мелких рудопроявлений, не имеющих названия. Наиболее характерным для этого типа является месторождение Каскайгыр-Акжал, расположенное в районе горы Каскайгыр. Оно состоит из двух участков - Каскайгыр и Акжал, рассматриваемых в настоящее время как одно месторождение.

Площадь месторождения сложена в основном известняками фаменского яруса; подчиненное значение имеют франские песчаники, известняки турне и интрузивные породы, которые в пределах месторождения представлены небольшими телами диоритовых порфиритов и кварцевых диоритов.

В структурном отношении участок месторождения представляет собой две надвинутые друг на друга ориентированные в широтном направлении антиклинальные складки - северную и южную (южная надвинута на северную). В южном крыле северной антиклинальной структуры, пространственно приурочиваясь к ядерной части антиклинали второго порядка, располагаются рудные тела Акжальского участка.

Оруденение приурочено к зоне дробления и прослеживается по простиранию на значительное расстояние. Мощность рудной зоны колеблется от 3 до 75 м;

падение ее почти вертикальное. Форма рудных тел жило- и линзообразная, чаще совершенно неправильная. Контролируется оруденение трещинами отдельности, слоистостью и главным образом зонами дробления.

В пределах южной антиклинали располагаются рудные тела Каскайгырского участка, которые приурочены к ядру антиклинали и к скарнированным и мраморизованным известнякам северного крыла структуры.

Обычные содержания свинца в рудах месторождения Каскайгыр-Акжал колеблются от 0,85 до 4,0%, изредка достигая 45%. Для цинка обычны содержания 3,06-9,9% (редко 20-25%). Отношение цинка к свинцу в рудах изменяется от 1:7 до 1:4, причем увеличение цинка (по отношению к свинцу) происходит с востока на запад.

Рудные минералы месторождения: первичные - сфалерит, галенит, пирит, халькопирит, блеклые руды, вторичные - смитсонит, гидроцинит, каламин, церуссит, англезит, лимонит, малахит, азурит.

Считают, что руды Каскайгыр-Акжальского месторождения генетически связаны с развитыми в пределах рудного поля малыми интрузиями диоритовых порфиритов и кварцевых диоритов.

Месторождение Акжартас расположено в 13 км к югу от месторождения Акжал и отличается от последнего лишь меньшими размерами.

Помимо вышеописанных месторождений, на территории листа имеется еще целый ряд мелких безымянных рудопроявлений, представленных красноцветным элювием и гнездами окисленных свинцово-цинковых руд в известняках фамена и нижнего карбона.

Рудопроявления, приуроченные к мелким зонам дробления в эффузивных породах. В этот тип объединена наиболее многочисленная группа полиметаллических рудопроявлений района, приуроченных к мелким зонам дробления в эффузивных породах девона и карбона. Сюда входят рудопроявления Тарак, Ктай, Джартас, Чакпартас, Акшокы, Сарышоко, Акчоку, Ирок и несколько более мелких, не имеющих названия. Наиболее крупным из рудопроявлений этой группы является Актумсук (Ктай). Расположено оно у северной границы района, к западу от колодца Айнабулак.

Оруденение приурочено к двум крутопадающим зонам дробления, имеющим меридиональное простирание и располагающимся в туфах кварцевых порфиритов. Восточная зона дробления прослеживается на 500 м по простиранию. Рудные тела в пределах этой зоны характеризуются неправильной формой с резкими изменениями мощностей (от 0,4 до 2,5 м) и содержания полезных металлов в рудах (от десятых долей процента до 20%). Оруденение развивается за счет выполнения полостей и брекчированных участков, а также за счет замещения вмещающих пород. Общая мощность рудной зоны достигает 5-10 м. Среднее содержание свинца по всей рудной зоне достигает 4%, цинка около 3%, меди до 1,5%, серебра 87,5 г/т. Предполагают, что оруденение с глубиной резко уменьшается.

Западная зона дробления прослеживается по простиранию на 400 м. Содержание свинца в ней достигает 0,7%. Эта зона изучена недостаточно точно.

Рудными минералами рудопроявления Актумсук (на поверхности) являются галенит, англезит, церуссит, пироморфит, халькопирит, халькозин, ковеллин, борнит, пирит, гематит, гидрогематит, гидрогётит и лимонит. В керне скважин, вскрывающих оруденение на глубине 40 м, обнаружен лишь один галенит.

Среди рудопроявлений описываемого типа следует выделить группу

рудопроявлений, в которых, помимо свинца и цинка, в значительных количествах присутствует медь. К ним относятся: Аксир, Телемис, Кулюк, Алабас, Сарыоба, Кулуке, Акшокы, Сенькубай. Наиболее характерным из них является рудопроявления Алабас, расположенное в северной части урочища Уй-Тас. Медно-свинцовое оруденение здесь приурочено к меридионально ориентированной зоне дробления, проходящей среди кварцевых порфиритов уйтасской свиты ($D_{1-2}ut$). Оруденение в основном медное. Минералы меди - малахит, азурит и хризоколла - развиваются по мелким трещинам во вмещающих породах, пропитывая их и образуя натечные скопления. Медное оруденение несут также мелкие кварцевые прожилки, сопровождающие зону дробления. Размеры рудопроявления значительны, оно прослеживается на протяжении 1 км при мощности рудной зоны от 0,3 до 2,5 м, однако рудопроявление не представляет промышленного интереса, поскольку содержание полезных компонентов в нем невысокое, в частности, меди не превышает 1%.

Остальные рудопроявления района этого типа отличаются от рудопроявления Алабас лишь меньшими размерами.

Медь

На территории описываемого листа имеется небольшое месторождение медных порфировых руд, расположенное на участке горы Жакежуан. Площадь месторождения сложена кварцево-серицитовыми вторичными кварцитами, развившимися по кварцевым порфирам, туфам и туфопесчаникам франского яруса под воздействием биотитовых гранитов, вплотную примыкающих к массиву вторичных кварцитов с севера. Отмечается большое количество тектонических нарушений, нередко сопровождающихся жилами кварца. Площадь, занятая вторичными кварцитами, составляет около 2,5 км^2. К ним приурочено медное оруденение, с поверхности представленное минералами зоны окисления (малахит), которые в небольших количествах содержатся на всей площади развития вторичных кварцитов.

На глубине 23 м скважинами была вскрыта зона халькопиритовых руд. Мощность зоны колеблется от нескольких метров до 30 м. Участки, занятые халькозиновыми рудами, разрознены и невелики по размерам, а содержание меди в них не превышает 0,3-0,5%. Ниже халькозиновой зоны идут халькопиритовые и пиритовые руды, содержание меди в которых колеблется в пределах 0,1-0,2%.

Месторождение Жакежуан не представляет промышленного интереса ввиду низких содержаний в нем меди.

Вольфрам и молибден

На территории листа L-43-IV известно три вольфрамово-молибденовых месторождения, из которых два - Акчатау и Джанет - имеют промышленное значение.

Месторождение Акчатау расположено в северо-западном углу площади листа, к западу от горы Аулешоко. Оно генетически связано с массивом лейкократовых гранитов пермского возраста, прорывающим на описываемой территории силурийские песчаники, которые вблизи контакта уплотнены и превращены в роговики. Оруденение представлено вольфрамитом, молибденом, бериллом, минералами висмута и другими (всего на месторождении насчитывается более 50 минералов). Оно приурочено к кварцевым жилам и грейзенам, залегающим в южной части гранитного массива (как в зоне эндоконтакта, так и в зоне экзоконтакта). Месторождение территориально разбивается на ряд участков.

Центральный участок занимает обширную площадь на южном и юго-западном склоне горы Кызыл-Тас. На участке находится 64 рудных тела, несущих вольфрамовое оруденение. Наиболее крупное из них имеет форму жилы и достигает длины 2,5 км. Другие тела, более мелкие, представлены кварцевыми и топазо-кварцевыми грейзенами. С глубиной мощность грейзеновых тел уменьшается, ослабевает и насыщенность их рудными минералами.

На юго-восточном участке сосредоточено 40 рудных тел, имеющих выдержанное меридиональное простирание. Основным рудным телом является жила, сложенная пористым кварцевым грейзеном, сменяющимся по бокам кварцево-слюдяным. Мощность жилы достигает 2,5 м.

На Западном участке расположено около 90 кварцевых жил. Жилы в большинстве мелкие, простирание их различное. Вы держанной является лишь общая зона их развития, имеющая меридиональное простирание. _ Молибденовый участок занимает самую возвышенную часть гранитного массива: молибденовое оруденение, представленное молибденитом, приурочено к нескольким небольшим кварцевым жилам, залегающим преимущественно в крупнозернистых гранитах и сопровождающихся грейзенизацией.

На Северном участке расположено несколько кварцевых жил, из которых наибольший интерес представляет жила, проходящая в северо-восточной части горы Кызыл-Тас, залегающая частью в гранитах, частью в песчаниках. Простирание ее близко к меридиональному, мощность 0,008-0,1 м. В ней обнаружены все обычные минералы, развитые на месторождении.

Песчаниковый участок является южным продолжением Центрального и представляет собой остатки кровли песчаников силура. В породах этого участка установлены рудные кварцевые жилы, по составу тождественные кварцевым жилам гранитных участков.

Месторождение Джанет расположено в 1-1,5 км к юго-за паду от горы Джанет. Вольфрамо-молибденовое оруденение здесь приурочено к кварцевым жилам и грейзенам. Месторождение находится в стадии разведки.

В пределах листа известно шесть рудопроявлений цветных металлов, из них пять принадлежат меди, одно свинцу. Все они характеризуются небольшим масштабом оруденения и невысокими содержаниями полезных компонентов. Однако эти данные относятся к поверхностным частям рудопроявлений и не могут быть достаточными для их оценки.

Медь

Известные в районе рудопроявления меди относятся к двум генетическим типам: медно-порфировому во вторичных кварцитах и вкрапленному в зонах дробления в интрузивных породах. Медно-порфировые руды генетически связаны с процессами вторичного окварцевания. В пределах листа к этому типу относятся рудопроявления Ушшоко и Шоинды.

Рудопроявление Ушшоко является наиболее характерным представителем описываемого типа; расположено оно близ южной границы листа в районе высоты с абсолютной отметкой 569,0. Участок рудопроявления, имеющий площадь около 3 км^2, сложен кварцевыми порфирами, туфами и фельзит-порфирами нижнего карбона.

В районе высоты эффузивы превращены во вторичные кварциты. Именно к ним приурочено видимое оруденение площадью в 25 км^2, представленное налетами медной зелени. Спектральным анализом установлено два ореола размером 50х200

м с содержаниями меди, достигающими 0,1-1%. Приурочены они как ко вторичным кварцитам, так и к кварцевым порфирам.

На основании данных металлометрической съемки рудопроявление признано изучавшим его Н.Т. Рягузовым (1957 г.) бесперспективным. Однако проведенное поверхностное опробование не позволяет давать окончательную оценку рудопроявлению. Для определения его перспективности необходимо изучение оруденения на глубину.

Второе медно-порфировое оруденение - *Шоинды* - расположено в пределах одноименной группы массивов вторичных кварцитов. Здесь проведена металлометрическая съемка, пробурено пять скважин глубиной до 100 м, пройдены шурфы и канавы.

Содержание меди, свинца, цинка и олова на поверхности не превышают кларковые. При бурении промышленных руд не встречено, а вскрыты лишь пиритизированные породы с содержанием меди от сотых долей до 0,05%. Рудопроявление признано бесперспективным (Швецов, Шкелев, 1957).

Второй тип медных руд связан в районе с зонами дробления нижнекарбоновых гранодиоритов и верхнекарбоновых гранитов. К этому типу относятся рудопроявления Кеньказган, Безымянное 1 и Безымянное 2.

Рудопроявление Кеньказган приурочено к тектоническому нарушению, секущему верхнекарбоновые граниты. Общая протяжённость рудной зоны 550 м при сложной морфологии рудной залежи. Медное оруденение в зоне окисления представлено корочками, примазками и прожилками малахита, на глубине— вкрапленностью халькопирита.

Содержание меди на поверхности равно 1,5%. Рудопроявление пробурено одной скважиной на глубину 74 м. Максимальное содержание меди в керне равно 1,95%. Бурение показало, что с глубиной мощность рудной зоны уменьшается до 1 м. Рудопроявление признано из-за малых размеров непромышленным (Голубова, 1957 г).

Два других рудопроявления - Безымянное 1 и Безымянное 2 - опробованы только с поверхности. Из-за малой площади оруденения в настоящее время промышленного интереса они не представляют.

Свинец

Свинцовая минерализация в районе известна только на одном участке *Корсбай*, где она связана с системой параллельных кварцевых жил протяженностью 100—500 м при мощности 0,3— 0,7 м, секущих эффузивы среднего карбона и дайку гранит-порфиров. Проявление представлено единичными крупными (до 1 см) кристаллами галенита. Содержание свинца, по данным единичных штуфных проб, достигает 0,1%. Рудопроявление не изучено.

Благородные металлы

Золото

Присутствие золота в районе устанавливается довольно часто, но содержание его в большинстве случаев незначительное. Наибольший интерес представляет месторождение Итлай Северный, в рудах которого золота содержится до 59 г/т (описание этого месторождения дано ниже). Другое проявление золота, не имеющее практического значения, расположено в 7,5 км южнее горы Аулешоко. Здесь, среди песчаников и алевролитов силура, залегает несколько небольших (длина около 100 м, мощность 1-1,5 м) обохренных кварцевых жил, в которых об-

наружено присутствие золота в количестве до 14 г/т. Золотоносными также является большая часть массивов вторичных кварцитов (Ктай, Коса, Жакежуан и др.). Содержание золота в них, по данным П. А. Куликова (1940 г.), достигает 0,8 г/т.

К настоящему времени на листе L-43-IV выявлено одно рудопроявление золота - *Бактайское*; расположено оно близ южной рамки района в 6 км к юго-востоку от горы Котырасан. Золото связано с кварцевыми жилами, приуроченными к зоне смятия в песчано-сланцевых породах верхнего лудлова. Длина крупнейших жил достигает 300-400 м при мощности от нескольких сантиметров до 20-30 м. Площадь развития кварцевых жил около 10 км^2. Опробовано 17 жил, 14 из них содержат золото от следов до 1,5 г/т. Большая часть жил опробованию не подвергалась. Участок рекомендуется к постановке поисковых работ.

Редкие металлы

Бериллий

Единичные кристаллы бериллия встречены в зальбандах кварцево-грейзеновых тел вольфрамо-молибденового рудопроявления Майтас и в пегматитовой жиле, приуроченной к нижнекарбоновым гранодиоритам. Проявления эти имеют только минералогический интерес.

Ниобий

В южной части листа, в районе массива вторичных кварцитов Копшоко, выявлен участок площадью 0,37 км^2 с повышенным содержанием ниобия. Участок сложен порфиритами, фельзитами и туфами кварцевых порфиров нижнего карбона, местами превращенными во вторичные кварциты. Ниобий содержится во всех перечисленных породах в количествах 0,001— 0,03%. С какими породами он связан генетически и в какой минералогической форме он находится, не выяснено. Для определения перспективности участка необходимо проведение опробования.

Титан

Присутствие повышенных концентраций титана в районе отмечено в двух пунктах. Одно из них, не имеющее названия, расположено в северных отрогах горы Джанет, в 2 км от вершины. Участок рудопроявления сложен окварцованными и гематитизированными эффузивными породами, в которых проходит широтно ориентированное тектоническое нарушение, выраженное окварцованной зоной дробления. Рудопроявление совершенно не изучено.

На поверхности оно представлено глыбами титанистого известняка и титансодержащего гематита в зоне дробления. Размеры выходов на поверхность невелики (10х1,5 м).

Другой участок, где отмечаются повышенные концентрации титана, расположен в верховьях долины Акузек. Здесь в рыхлых отложениях современных водотоков наблюдается резко повышенное количество ильменита, иногда достигающее 40-70 кг/м^3. Распределение ильменита очень неравномерное. Максимальные содержания его приурочены или к верхней части кос, образованных разнозернистыми песками, или к небольшим западинам на дне русел.

Повышенные содержания ильменита наблюдаются также и в рыхлых отложениях, выполняющих долину Акузек (ширина долины 500-1200 м при длине до 15 км), но распределение его и здесь весьма неравномерное. Прослои, обогащенные ильменитом (до 9 кг/м^3), обычно маломощны (0,5-1 м) и встречаются в разных частях разреза рыхлых отложений долины. Помимо ильменита, в рыхлых

отложениях долины присутствуют касситерит, базовисмутит, шеелит, колумбит, ортит, оранжит, монацит, циркон, малакон и делоренцит, из них монацит, ортит и делоренцит встречаются в весовых количествах.

Источником образования россыпей в долине Акузек служат неравномерно-крупнозернистые биотитовые граниты Бектауатинского массива. Несмотря на высокое содержание ильменита в россыпях, последние не имеют практического значения из-за незначительных размеров и невыдержанности в распределении ильменита.

Сурьма и ртуть

Рудопроявления сурьмы и ртути установлены только в юго-восточной части района.

Приурочены эти рудопроявления к массивам вторичных кварцитов - Наурузбай, Итлай и Уштобе, располагающихся на небольшом расстоянии друг от друга и имеющих суммарную площадь около 12 км^2.

Наибольший интерес среди рудопроявлений этой группы представляет месторождение Итлай Северный (Наурузбай), расположенное в 4 км к востоку от горы Бектауата. Площадь его сложена кислыми эффузивными породами (кварцевые порфиры и их туфы), нарушенными серией разломов северо-западного простирания. Эффузивные породы, развитые на этой площади, значительно осветлены, ожелезнены, а на отдельных участках нацело окварцованы.

Видимое оруденение, представленное блеклыми рудами, антимонитом, пиритом, халькопиритом и золотом, приурочено к небольшому участку вторичных кварцитов, расположенному в западной части площади месторождения. Спектральными же анализами в измененных эффузивами вторичных кварцитах всей территории месторождения устанавливаются значительные содержания сурьмы, ртути, серебра, свинца, висмута, меди и олова. Наибольшие содержания, достигающие 6,8% сурьмы, 0,41% ртути, 450 г/т серебра, 59 г/т золота отмечаются в западной части месторождения.

Месторождение Итлай Северный еще совершенно не изучено. Однако высокое содержание полезных компонентов и довольно большая площадь (около 0,6 км^2), занимаемая месторождением, требуют постановки на нем детальных работ.

Комплекс полезных компонентов, подобный рудам месторождения Итлай Северный, но с более низкими содержаниями (сурьмы до 0,1%, серебра до 0,1%, меди 0,1%, свинца до 1,0% и др.), установлен спектральным анализом в аналогичных геологических условиях во вторичных кварцитах гор Итлай и Уштобе, расположенных несколько южнее месторождения Итлай Северный.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Среди неметаллических полезных ископаемых района можно отметить строительные материалы, а также проявления оптического, химического и керамического сырья.

ОПТИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

С пермскими гранитами горы Бектауата связаны два небольших месторождения горного хрусталя, которые представляют собой небольшие (размером 6х8 и 8х25 м) пегматитовые залежи среди крупнозернистых гранитов. Оба месторождения в на стоящее время полностью выработаны.

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

В районе отмечены мелкие проявления флюорита и барита, не имеющие практического значения.

Флюорит

В пермских гранитах горы Бектауата отмечено несколько проявлений флюорита, который связан с небольшими кварцевыми жилами. Наиболее крупное из этих проявлений представлено жилой белого кристаллического кварца длиной 200 м и мощностью от 15 до 80 см, содержащей флюорит в виде мелких фиолетовых кристаллов.

Барит

В 1 км к северу от высоты 551,0 были встречены три небольшие баритовые жилы. Длина их не превышает 30-35 м, а мощность 0,1-0,2 м. Жилы залегают в кислых эффузивах нижнего визе.

КЕРАМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Высокоглиноземистые минералы (андалузит, алунит, диаспор, дистен) отмечаются почти во всех массивах вторичных кварцитов, образовавшихся по эффузивным породам девона и карбона (Жакежуан, Аулешокы, Акгирек, Уштобе и др.). Содержание алунита в кварцитах колеблется от 10 до 45%, андалузита от 8 до 23%, дистена от 2 до 21%, диаспора от 2 до 40%.

В качестве керамического сырья могут быть использованы некоторые кварцевые жилы и пегматитовые тела Акчатауского и Бектауатинского гранитных массивов, отличающиеся высоко качественным кварцем и сопровождающиеся в ряде случаев значительными скоплениями полевого шпата.

Андалузит. Проявления андалузита приурочены в районе к вторичным кварцитам. К.И. Асташенко (1940) и П.С. Марковым (1942) изучены массивы вторичных кварцитов Шоиндинской группы (Шоинды, Ак-Чеку, Куянды), расположенные в центральной части района. Общая площадь их около 12 км^2. Андалузитовые вторичные кварциты с содержанием андалузита от 10 до 40%, по К.И. Асташенко, составляют 213 650 м^2.

Другие массивы вторичных кварцитов (Ушшоко, Копшоко) на высокоглиноземистое сырье не изучались. Случайные шлифы, отобранные с этих массивов, содержат андалузит в количестве до 20%.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные материалы района разнообразны. Широко развитые в западной части района известняки верхнего девона и нижнего карбона могут служить прекрасным строительным камнем, а некоторые разновидности их пригодны для обжига.

Помимо известняков, как строительные камни могут быть использованы и другие породы района. Наилучшими качествами для этого обладают граниты, которые дают пластовую отдельность и разбиты системой трещин на блоки, что значительно облегчает их добычу.

В качестве бутового камня могут быть использованы граниты и эффузивные породы (кварцевые порфиры, порфириты и большая часть туфов), широко распространенные в районе.

В долине р. Жамши широко развиты гравийно-галечно-щебнистые

образования, пригодные в качестве балласта для железных и шоссейных дорог.

Мелкозернистые пески современных русел совместно с красноцветными песчанистыми глинами могут быть использованы и частично уже используются местным населением для изготовления кирпича-сырца.

РЕЗУЛЬТАТЫ ШЛИХОВОГО ОПРОБОВАНИЯ

Шлиховым опробованием, проводившимся в течение целого ряда лет, на территории района листа L-43-III был установлен довольно богатый комплекс рудных минералов, среди которых присутствуют ильменит, рутил, шеелит, вольфрамит, касситерит, базовисмутит, молибденит, монацит, ортит, оранжит, делоренцит, малакон, колумбит, минералы свинца и меди, киноварь и золото. В большинстве случаев эти минералы встречаются в виде хорошо окатанных мелких единичных и редких знаков. Значительно реже отмечаются их повышенные содержания в шлихах.

В ряде случаев рудные минералы, концентрируясь на определенных площадях, образуют ореолы рассеяния. Наиболее распространенными минералами шлиховых проб являются ильменит и рутил. Их присутствие отмечается повсеместно, причем рутил встречается в виде редких и единичных знаков, а содержание ильменита довольно высокое - около 30% всех отобранных в районе шлиховых проб содержат его в весовых количествах. Наиболее высокие концентрации ильменита, достигающие 3- 4 кг/м^3, отмечены в горах Бектауата, Бестау, к северу от сопки Коса и в ряде других пунктов. Большая часть повышенных концентраций пространственно тяготеет к гранитным массивам верхнекарбонового и пермского возрастов, в которых ильменит содержится в качестве акцессорного минерала. Так, например, неравномерно-грубозернистые биотитовые разности гранитов Бектауатинского массива содержат ильменита до 2 кг на 1 м^3 породы (С.Е. Илюшенко, 1955 г.).

Значительный интерес представляет ореол рассеяния касситерита, расположенный на востоке района (у западного подножия гор Кинели). Площадь ореола составляет 10 км^2. Большая часть шлиховых проб, отобранных с этой площади, содержит весовые количества касситерита, достигающие в отдельных случаях 3 г/м^3. Источники сноса его не установлены.

Несколько небольших ореолов касситерита - расположены в районе Бектауатинского гранитного массива, причем в некоторых шлихах он содержится в весовых количествах (до 10 г/м^3). С касситеритом здесь тесно ассоциирует шеелит, базовисмутит, реже присутствуют колумбит и молибденит. Источником сноса всех этих минералов служат бектауатинские граниты.

Ореолы рассеяния шеелита отмечены к юго-западу от горы Конур-Кульджа и в горе Найзакара. К юго-западу от горы Конур-Кульджа содержание шеелита в некоторых жилах достигает 1 г/м^3. Источником сноса служат бектауатинские граниты.

Содержание шеелита в шлихах с горы Найзакара достигает 1 г/м^3, а источником его служат, по-видимому, развитые здесь шеелитоносные грейзены.

На территории района устанавливается также несколько небольших ореолов рассеяния свинцовых минералов (галенит, церуссит, вульфенит). Наибольший интерес из них представляет ореол рассеяния, расположенный к востоку от горы Караоба. Площадь ореола составляет около 6 км^2. Подавляющее число шлиховых проб на этом участке содержит весовые количества галенита, церуссита и

вульфенита (до 3 г/м^3). Источник сноса свинцовых минералов на этом участке точно не установлен, но вероятнее всего им является одна из многочисленных зон дробления, расположенных здесь Присутствие золота в количестве 1-2 знаков отмечено в нескольких шлиховых пробах, отобранных к югу от рудника Акчатау, на участке сопки Коса и на месторождении Итлай Северный. А в одном из шлихов, взятых к югу от сопки Жакежуан, обнаружено 25 знаков золота, размером от 0,1 до 0,01 мм.

Киноварь в количестве 1-6 знаков на шлихах была отмечена в ряде пунктов; наиболее часто ее присутствие отмечается на северо-востоке площади листа.

Рыхлые отложения района листа L-43-IV содержат довольно большой комплекс рудных минералов, среди которых встречены: рутил, ильменит, монацит, шеелит, вольфрамит, касситерит, базовисмутит, ванадинит, малакон, оранжит, галенит, церуссит, купродеклуазит, золото, киноварь, малахит, халькопирит, повеллит, вульфенит. Подавляющее большинство шлихов с рудными минералами отобраны в западной половине листа. Наиболее распространёнными являются: ильменит, рутил, монацит, шеелит и касситерит.

Ильменит и рутил являются наиболее распространенными минералами района. В виде редких и единичных знаков они содержатся почти во всех шлиховых пробах. В единичных пробах концентрация их достигает 800 г/м^3. Практического интереса такие содержания не представляют, а поэтому в целях разгрузки карты полезных ископаемых на ней они не показаны.

Монацит, малакон, оранжит. Повышенное содержание малакона от 16 до 40 г/м^3, монацита от 200 до 180 г/м^3 отмечены к юго-востоку от горы Карагозы, где они образуют ореол рассеяния площадью около 12 км^2. Пространственно ореол совпадает с гранитным массивом Майтас, который, очевидно, является областью сноса. На остальной территории эти минералы заметных концентраций не дают.

Шеелит и вольфрамит, являясь фоновыми минералами для всей западной и южной частей района, в ряде мест концентрируются и дают ореолы с повышенными содержаниями. Наиболее значительный ореол рассеяния шеелита и вольфрамита приурочен к грейзеновым полям вольфрамо-молибденовых рудопроявлений Майтас и Кенели. Содержание вольфрамита в девяти пробах ореола колеблется от 20 до 160 г/м^3. Шеелит и вольфрамит ассоциируются здесь с базовисмутитом, ванадинитом, реже — касситеритом. Другой, менее значительный, ореол рассеяния шеелита находится в юго-восточной четверти листа. Содержание шеелита 20 г/м^3 отмечено здесь в двух пробах, в остальных шеелит присутствует в виде редких и единичных знаков. Шеелитосодержащих пород здесь не обнаружено, источник сноса не выявлен. Сравнительно небольшой ореол шеелита и вольфрамита отмечается в районе могилы Аблак; здесь в одной пробе установлено содержание вольфрамита 40 г/м^3, в остальных он присутствует в виде редких знаков. Зерна вольфрамита крупные, плохо окатанные, что говорит о близости источника сноса. На остальной территории листа эти минералы рассеяны и не дают заметных концентраций.

Касситерит. Повышенное содержание касситерита, 6 г/м^3, отмечено в единичных пробах в районе рудопроявления Кенели. Встречается он в виде мелких плохо окатанных зерен, ассоциирующих с шеелитом, базовисмутитом, ванадинитом.

Ванадинит, галенит, церуссит, купродеклуазит отмечены в 67 шлиховых

пробах. Наиболее распространенный из них ванадинит. Повышенное содержание его 4 г/м^3 установлено в одной пробе, отобранной вблизи рудопроявления Шоркудук. Галенит и церуссит образуют небольшой ореол рассеяния вокруг свинцового оруденения Корсбай. Содержание их в пробах — редкие и единичные знаки. Заметная концентрация ванадинита, галенита и церуссита наблюдается в районе гор Карашокы, Достар и восточнее рудопроявления Кинели.

Базовисмутит. Из 51 шлиховой пробы, содержащей базовисмутит, только одна, отобранная из делювия на участке, расположенном в 0,6 км юго-восточнее горы Карашокы, содержит его 3 г/м^3, в остальных базовисмутмт присутствует в виде редких и единичных знаков. Большая половина проб, содержащая базовисмутит, отобрана вокруг рудопроявления Кинели.

Золото содержит 31 проба, причем большая часть их приурочена к Бактайскому золоторудному проявлению, образуя вокруг него отчетливо выраженный ореол площадью около 10 км^2. Содержание золота на пробу достигает 16-18 знаков.

Киноварь в единичных пробах встречена в районе рудопроявлений Корсбай и Шоркудук. Содержится она в шлихах в виде единичных зерен.

Минералы меди (халькопирит, малахит) и *молибдена* (повеллит, вульфенит) обнаружены в единичных пробах, расположенных на большом удалении друг от друга.

РЕЗУЛЬТАТЫ МЕТАЛЛОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРОБОВАНИЯ

Металлометрическое опробование, проведенное в районе листа L-43-III, позволило установить несколько ореолов рассеяния олова, сурьмы, кобальта, свинца, молибдена, меди и серебра.

Наибольший интерес представляют данные металлометрического опробования, проведенного на массивах вторичных кварцитов Итлай и Уштобе, расположенных в юго-восточной части района. В них установлены повышенные концентрации целой группы элементов: сурьмы от 0,01 до 1% и более, олова от следов до 0,1%, свинца от 0,01 до 1% и более, мышьяка от 0,01 до 1% и более, серебра от следов до 0,5%, висмута от следов до 0,1%, меди от следов до 0,5%.

Молибден и медь отмечаются спектральным анализом в большей части массивов вторичных кварцитов района в количествах от следов до 0,1%. Кроме того, в этих же массивах присутствует галлий (десятитысячные доли процента).

Следы и сотые доли процента кобальта отмечаются в большинстве металлометрических проб, отобранных в северо-западной части района, к северу от горы Караоба, в горах Алтай, Жакежуан и к северо-западу от горы Керегетас; кобальт, как правило, ассоциирует с медью, свинцом и ванадием.

Следы свинца и меди устанавливаются спектральным анализом повсеместно.

Наличие в районе многочисленных разломов, широкое развитие интрузивных и метаморфических пород, а также присутствие на его территории большого числа рудопроявлений, среди которых имеются промышленные, и ореолов рассеяния рудных минералов, — все это позволяет считать описываемый район в целом перспективным на предмет поисков в нем новых рудных месторождений. Перспективными на поиски олова являются, в частности, западные склоны гор Кинели и Бектауатинский гранитный массив. Шлиховые пробы, отобранные с этих участков, содержат весовые количества касситерита, источники сноса которого пока еще не обнаружены.

Определенный интерес вызывает также ореол рассеяния шеелита горы Найзакара, связанный с развитыми там грейзенами.

Значительный интерес для поисков полиметаллических месторождений представляет площадь, расположенная к востоку от р. Караоба. Здесь в шлихах отмечается присутствие значительных количеств минералов свинца, что также подтверждается металлометрическим опробованием.

Наибольший интерес представляет юго-восточная часть района, где расположены массивы вторичных кварцитов Наурузбай, Итлай и Уштобе. Общая площадь, занятая вторичными кварцитами, составляет здесь около 12 км^2.

В кварцитах этих массивов спектральными анализами устанавливается присутствие резко повышенных концентраций сурьмы, серебра, мышьяка, ртути, свинца, олова, меди, висмута, золота и теллура, а на массиве Наурузбай присутствие повышенных концентраций свинца, ртути, сурьмы, серебра и золота подтверждены и химическими анализами.

Мегаллометрическое опробование на листе L-43-IV позволило выявить рудопроявления Кепчам и Копшоко и выделить ряд ореолов рассеяния меди, молибдена и вольфрама. Большинство ореолов пространственно совпадает с участками ранее известных рудопроявлений. Два наиболее крупных ореола рассеяния меди общей площадью 3,06 км^2 выявили рудопроявление Кепчам. Содержание меди в делювии этих ореолов одинаковое от следов до 0,5%. Один из ореолов площадью 2,5 км^2 разведывался А. В. Горским (1958 г.) и признан непромышленным. Пространственно с этими ореолами совпадают четыре ореола рассеяния молибдена общей площадью 2,25 км^2 с содержанием в них молибдена от следов до 0,005% и два - вольфрама, наиболее крупный из которых имеет площадь 0,16 км^2 и содержание вольфрама от 0,01 до 0,04%.

Севернее (1,6 км) описанных ореолов зафиксирована группа ореолов рассеяния молибдена общей площадью порядка 2,5 км^2 с содержанием молибдена в делювии до 0,04 %. Пространственно они совпадают с интрузией лейкократовых гранитов.

Рудопроявление Шоркудук наблюдалось в виде ореолов рассеяния меди на площади 1,5 км^2. Содержание меди в делювии до 0,3%. В 1958 г. Котбарская партия проводила на нем детальные геологоразведочные работы (результаты еще не получены).

Ореолы меди и молибдена выявлены в 4 км к юго-западу от горы Аусбаке. Их общая площадь равна 1,5 км^2, содержание меди в делювии составляет 0,02-0,1%, молибдена - 0,005-0,01%. Приурочены они к современным рыхлым образованиям с отдельными выходами кварцевых жил. Для определения природы выявленных ореолов и их практической ценности рекомендуется провести поисковые работы.

К северо-западу от рудопроявления Кеньказган выделен ряд ореолов рассеяния меди и молибдена. Наиболее значительный из них имеет площадь около 0,5 км^2, содержание меди в делювии до 0,1%, молибдена до 0,01%. Остальные ореолы рассеяния незначительны по площади и характеризуются низким содержанием полезных компонентов в делювии. Эти ореолы могут быть проверены в порядке изучения объектов второй очереди.

Учитывая широкое развитие в районе интрузивных пород, наличие многочисленных разрывных нарушений, а также присутствие значительного количества еще не изученных рудопроявлений и ореолов рассеяния рудных минералов, следует считать описанную площадь, особенно западную ее часть,

перспективной в отношении поисков рудных месторождений. Восточная часть по геологическим данным менее перспективна.

Первоочередными задачами являются:

1. Опробование и изучение на бор отложений всех соров района, в первую очередь крупнейших из них— Туз и Бактай. На этот же вид минерального сырья рекомендуется широкое опробование многочисленных соров всего Северного Прибалхашья с целью обнаружения месторождений бора.
2. Проведение детальных поисков на золото в районе рудопроявления Бактайское.
3. Изучение пегматитов Шоркудук и поиски на пегматиты.
4. Детальное опробование на ниобий участка Копшоко.
5. Изучение на глубину рудопроявления Ак-Оба.

Во вторую очередь следует провести:

1. Поиски прожилково-вкрапленных месторождений меди среди интрузивных пород юго-западной части района. В первую очередь должны быть изучены на глубину рудопроявления этого типа — Безымянное 1, Безымянное 2 и Кеньказган.
2. Поиски медно-порфировых руд в районе массива Ушшоко.
3. Детальные поиски свинца в районе рудопроявления Корсбай.
4. Детальные поиски вольфрама и молибдена в районе рудопроявлений Кенели 1 и Кенели 2.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор ТОО «NEWLAND»

_____ Мырзакулов Е.Р.
"03" августа 2026 г.

Отрасль:	Благородные и цветные металлы
Полезное ископаемое:	Золото, медь
Наименование объекта:	Итбай Большой
Местонахождение объекта:	Карагандинская область, Актогайский район

Геологическое задание
на разведку твердых полезных ископаемых на участке Итбай Большой

1. Основание выдачи геологического задания:

Основанием для выдачи настоящего геологического задания является Лицензия №2833-EL от 09 сентября 2024 года на разведку твердых полезных ископаемых на площади блоков:
L-43-18-(10е-5б-4,5,9,10,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25),
L-43-18-(10е-5г-1,2,5,9,10,13,14,15,25),
L-43-19-(10г-5а-1,2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25),
L-43-19-(10г-5б-16-25), L-43-19-(10г-5в-1-25), L-43-19-(10г-5г-1-25),
L-43-19-(10д-5а-16,17,18,21,22,23), L-43-19-(10д-5в-1,2,3,6,7,8,11,16,21),
L- 43-30-(10в-5б-5), L-43-31-(10а-5а-1-5), L-43-31-(10а-5б-1-5), L-43-31-(10б-5а-1).

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

- Целевым назначением проектируемых разведочных работ является изучение перспективных объектов и оценка ресурсов полезных ископаемых в пределах лицензионной площади.

- Проектируемые работы включают в себя: подготовительные работы; тематические работы; полевые геологоразведочные работы; лабораторные исследования; технологические исследования; топографические работы и камеральные работы.

- Участок работ Итбай Большой административно расположен на территории Шетского района Карагандинской области. Ближайшим населенным пунктом является поселок Коныpат, расположенный в 40 км к югу от участка работ.

3. Задачи, последовательность и основные методы проектируемых работ

- выявление на площади рудопроявлений, с последующим их изучением на глубину и на флангах с оценкой запасов по категориям “Measured" (“Измеренные") и “Indicated” (“Выявленные”) и “Inferred” (“Предполагаемые”).

Последовательность решения геологической задачи:

- Литогеохимические исследования.
- Наземные геофизические изыскания.
- Выноска и инструментальная привязка горных выработок и скважин.

Проведение топографической съемки участка.

- Проходка горных выработок мех. способом (канавы).
- Обоснование места заложения скважин и бурение скважин до глубины 150 м с отбором керна на аналитические исследования.
- Аналитические исследования проб.
- Выполнение подсчета запасов участка.

4. Ожидаемые результаты работ

По выполненному комплексу работ ожидается определить и оконтурить участок пригодный к промышленному освоению, планируется подсчитать запасы полезных ископаемых по категориям “Measured" (“Измеренные") и “Indicated” (“Выявленные”) и “Inferred” (“Предполагаемые”) по результатам выполненного комплекса работ.

4. Геологическая документация и сроки ее предоставления

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

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

5. Сроки проведения геологоразведочных работ

Продолжительность разведочных работ определить в 6 лет с даты утверждения Плана разведки.

6. Составление Плана разведки

- Для решения поставленных задач составить План разведочных работ на площади 307 км^2, расположенной на территории Актогайского района Карагандинской области;
- В Плане определить методику и объемы проведения геологоразведочных работ, обеспечивающие эффективное и комплексное изучение участка недр с целью выявления и оконтуривания перспективных участков, определения прогнозных ресурсов, их предварительной геолого-экономической оценки и обоснования дальнейших геологоразведочных работ. Отобразить объемы финансирования разведочных работ по годам;
- Требования к Плану:

а) обзор и анализ исторических материалов;

б) уточнение геологического строения лицензионной территории, в т.ч.: условия обнаженности, формы и параметры разрывной тектоники;

в) изучение физико-механических свойств, минерального и химического состава пород;

г) оценка гидрогеологических особенностей района работ и месторождения;

д) методика и объемы проектируемых ГРР в соответствии с требованиями РК и стандартам KAZRC;

е) этапы организации работ.

4. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

4.1. Геологические задачи и методы их решения

Основными геологическими задачами является решение следующих вопросов:

- получение необходимых данных о размерах, форме и условиях залегания рудных тел;
- выяснение взаимоотношений оруденения с вмещающими породами, складчатыми структурами и тектоническими нарушениями;
- изучение и выделение природных, промышленных и технологических типов и сортов руд, определение возможности их селективной добычи и переработки;
- определение пространственной изменчивости, вещественного состава, физико-механических и технологических свойств руд, их качественных и количественных характеристик;
- определение гидрогеологических и инженерно-геологических условий разработки месторождения;

Горно-геологические условия залегания руд определяют применение в качестве основного технического средства разведки буровые скважины и горные выработки (канавы). В ограниченном объёме, в местах наименьшей мощности рыхлых покровных отложений, возможно применение поверхностных горных выработок.

Поставленные задачи будут решаться с применением рационального комплекса геолого-минерагенических, геофизических, геохимических и других методов исследований с проведением литогеохимической съемки, наземных геофизических работ, проходкой горных выработок и поисковых скважин с опробованием, лабораторными и технологическими исследованиями.

Основным результатом поисковых работ будет являться геологически обоснованная оценка перспектив исследованной площади. По материалам геологоразведочных работ будут составлены геологические карты опоискованных участков в соответствующем масштабе и разрезы к ним, карты результатов геофизических и геохимических исследований, отражающие геологическое строение и закономерности размещения продуктивных структурно-вещественных комплексов.

На выявленных и положительно оцененных поисковыми работами проявлениях полезных ископаемых будет произведена оценка промышленного значения выявленных объектов и определение общих ресурсов с технико-экономическим обоснованием целесообразности вовлечения в разработку.

Результаты работ обеспечат предварительную оценку возможного промышленного значения месторождений с подсчетом запасов.

Продолжительность периода полевых работ составляет 6 месяцев в год, всего на период разведки 30 полевых месяцев.

Перечень видов и объемов работ

Таблица 2

Сводная таблица объёмов и финансирования ГРР на участке Итбай Большой

Виды работ	Ед. измер.	Всего за период разведки	Разбивка по годам				
			2026 г	2027 г	2028 г	2029 г	2030 г (8 мес)
		Физ. объем	Физ. объем	Физ. объем	Физ. объем	Физ. объем	Физ. объем
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1. Подготовительные работы							
- составление ПСД	проект	1	1				
- составление ОВОС	проект	1	1				
2. Полевые работы:							
Геохимические поиски:							
- ЛХ опробование, 200×200м (контроль 5%)	проба	1100	1100				
- Полевая пробоподготовка (1 мм)	проба	1100	1100				
- камеральная обработка, отчет	отчет	1	1				
Топогеодезические работы:							
- топографическая съемка (м-б 1:2000)	кв.км	3					3
- выноска и инструментальная привязка выработок	точка	47		20	13	14	
Горные работы:							
- снятие ПРС	куб.м	666		666			
- проходка горных выработок мех. способом	куб.м	4334		4334			
- зачистка дна и стенок канав	куб.м	666		666			
- укладка ПРС	куб.м	666		666			
- засыпка горных выработок мех. способом	куб.м	5666		5666			
- документация выработок	пог.м	3334		3334			
Буровые работы:							
- колонковое бурение	пог.м	4000			2000	2000	
- документация керна скважин	пог.м	4000			2000	2000	
- алмазная распиловка керна	пог.м	4000			2000	2000	
- бурение гидрогеологических скважин	пог.м	600					600
Геофизические исследования скважин:							
- КС, ПС	пог.м	4000			2000	2000	
- ГК	пог.м	4000			2000	2000	
- инклинометрия	пог.м	4000			2000	2000	
Наземные геофиз. работы:							
- электроразведка	км^2	150	150				
Отбор проб:							
- отбор бороздовых проб	проба	2333		2333			
- отбор керновых проб	проба	4200			2100	2100	
- отбор технологической пробы (500кг)	проба	2		1		1	
4. Камеральные работы							
- камеральная обработка полевых материалов	бр/мес	15	2	2	2	4	5
- оценка ресурсов по стандартам KAZRC	отчет	1					1
5. Пробоподготовка	проба	6323		2333	2100	2100	
6. Лабораторные работы:							
- многоэлементный хим. анализ с ICP-AES окончанием	анализ	6323		2333	2100	2100	
- атомно-абсорбционный анализ на Au	анализ	8055	1100	2335	2310	2310	
- внешний контроль (5%)	анализ	346		116	115	115,0	
- исследования по выбору технологии переработки ТПИ	исслед.	2					2

4.2 Полевые геологоразведочные работы

4.2.1 Геохимические поиски по вторичным ореолам

Литогеохимические поиски будут осуществляться подрядной организацией.

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

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

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

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

- условия формирования, строения и изменчивости геохимических ореолов и геофизических аномалии;
- положение их в пространстве и приуроченность к определенным тектоническим элементам или литологическим разностям пород;
- петрографического и минералогического состава пород и руд, которые слагают аномальные зоны и характеризуют исследуемую толщу;
- оценка параметров возможных перспективных ореолов и аномалии; выбор места заложения буровых скважин, горных выработок и прочих работ.

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

Отбор геохимических проб производится из копуш глубиной 0.4 м, для полного исключения влияния побочных факторов. Исходный материал просеивается через сито и ссыпается в капсулу, на которой указывается участок работ, номер профиля и номер пикета, где отбиралась проба. Вес пробы 100-200 грамм, размер частиц пробы 1 мм. При плотности сети 200х200 количество проб составит - 1100 штук (с учетом контроля 5%).

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

4.2.2 Топогеодезические работы

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

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

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

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

Всего будет произведено 47 привязки геологических выработок. Предусматривается топографическая съёмка: площадь 3 км^2.

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

4.2.3 Горные работы

Основной задачей проектируемых выработок является определение условий залегания, параметров и формы рудных тел, сплошности оруденения, непрерывности и степени ее изменчивости по простиранию. С поверхности рудные тела и зоны должны быть изучены с детальностью, позволяющей установить наличие зоны дезинтеграции коры выветривания, её характер и глубину распространения, а также мощность и состав покровных отложений, положение верхней границы первичных, неизмененных пород и руд, тип, характер и простирание тектонических нарушений, состав брекчированных пород на поверхности и т.д. Решение этих задач предусматривает проходку наземных горных выработок – канав, заложенных в крест простирания рудных тел и зон.

Горно-геологические условия участка работ благоприятны для проведения открытых горных работ, мощность покровных рыхлых отложений в пределах месторождений колеблются от 0.5 до 6 метров. Для изучения верхней части рудной зоны, на участках с мощностью рыхлых отложений не превышающей 5 м. предусматривается механизированная проходка одноковшовым экскаватором канав средней глубиной 1.5 м и средней шириной 1 м.

Перед проходкой канав почвенно-растительный слой срезается, складируется отдельно и используется при рекультивации выработок.

Опробование канав будет осуществляться сплошным бороздовым способом по полотну канавы, сечение борозды – 10 х 5 см, средняя длина секции – 1,5 м.

Проектом предусматривается проходка 10 канав, средней длиной 330 м.

Общая длина канав составит: 3334 п.м.

Объем работ по проходке горных выработок составит: общ. длина канав (3334 пог.м) х сечение канав (1,5 м х 1 м)

Итого: 3334 м х 1,5 м х 1 м = 5000 м^3

Перед проведением документации и опробованием канавы зачищаются вручную по полотну по всей длине канавы.

Объем работ по зачистке канав составит 666 м^3.

Проходка горных выработок будет проведена с привлечением подрядной организации. Для данных работ будет использован самоходный экскаватор Atlas 1602 E (или аналогичного по техническим характеристикам) с емкостью ковша 1.0 м^3 и мощностью 54 кВт (73 л.с.).

Геологическая документация канав выполняется в электронном и бумажном вариантах. Общий объем документации при проходке канав составит 3334 п.м.

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

4.2.5. Буровые работы

Поисково-разведочное бурение. Скважины проектируются для заверки результатов геохимических и геофизических работ, проверки на рудоносность выявленных в процессе поисковых маршрутов минерализованных зон и структур, определения морфологии и размеров рудных зон. Скважины будут заложены по профилям, ориентированным в крест генерального простирания рудных зон.

Для реализации геологического задания по оценке перспектив на золотое оруденение намечено пробурить 4000 пог.м., 27 скважин.

Скважины будут буриться вертикально и наклонно под углом 80°, выход керна по каждому рейсу не менее 95%, глубина бурения будет определяться глубиной вскрытия рудной зоны и в среднем составит 150 м. Начальный диаметр всех скважин 108-112 мм, далее, до проектной глубины, бурение осуществляется диаметром 96 мм (диаметр керна 63,5 мм). Скважины проходятся с полным отбором керна. Геологической документацией будет охвачено 5000 пог.м бурения.

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

Проходка скважин будет осуществляться с привлечением специализированой подрядной организацией.

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

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

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

Обеспечение электроэнергией буровой установки осуществляется одной передвижной дизельной электростанцией типа ДЭС-60 мощностью 60 квт или 75 квА. Расход топлива при 75% нагрузке 1 дизельной электростанции ДЭС 60 составляет 15 л/ч, емкость бака 200 л.

Доставка воды для буровой будет осуществляться на расстояние в среднем до 5 км 1 автомашиной типа УРАЛ или ЗИЛ, с емкостью 4,0 м^3.

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

Транспортировка керна до кернохранилища будет осуществляться с помощью автомобиля КАМАЗ в среднем 1 раз в месяц, на расстояние до 1150 км.

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

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

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

3 - после выполнения всех необходимых процедур по подготовке участка для бурения, геолог заполняет *Акт заложения скважины,* который содержит информацию о номере скважины, проектных координатах, угле и азимуте заложения, и ее проектной глубине.

4 - в вертикальных и наклонных скважинах инклинометрию необходимо проводить через каждые 20 м.

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

6 - Диаметр бурения по рудовмещающей толще – HQ (96,1 мм).

7 - скважины бурятся согласно ГТН.

8 - выход керна не менее 95%.

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

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

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

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

4.2.6. Гидрогеологические исследования

Для определения гидрогеологических условий месторождения необходимо пробурить 4 наблюдательных гидрогеологических скважины глубиной до 150 м.

Место заложения этих скважин будет выбрано с учетом результатов поискового бурения. Буровые работы будут выполняться подрядной организацией.

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

По завершению всех работ скважины будет оборудованы оголовком под ключ, цементным мостом, маркироваться порядковым номером и годом их оборудования. Скважины в дальнейшем будут включены в наблюдательную режимную сеть месторождения.

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

Полученные результаты будут использованы при прогнозировании инженерно-геологических процессов и явлений, а также для оценки водопритоков из водоносной зоны, открытой трещиноватости пород фундамента. По результатам работ будет написан отчёт с подсчётом запасов дренажных вод и прогнозом инженерно-геологических условий разработки месторождения.

4.2.7. Геофизические работы

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

Геофизические работы будут осуществляться подрядной организацией и включают в себя проведение наземных площадных методов электроразведки.

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

Геофизические работы методом ВП-СГ будут выполняться в масштабе 1:10 000, расстояние между профилями 100 м, между пунктами наблюдения 20 м. Основной задачей метода является выявление аномалий поляризуемости и высокого сопротивления, связанных с зонами сульфидной минерализации и с зонами окварцевания соответственно.

Метод ВП основан на наблюдении вызванной поляризации, под которой понимается электрохимический процесс, происходящий в горных породах под воздействием протекающего через них постоянного тока и выражающийся в появлении вторичных электродвижущих сил.

Для наблюдения вызванной поляризации через систему заземленных (питающих) электродов пропускается постоянный или импульсный ток. В процессе пропускания тока, называемого в этом случае поляризующим, между измерительными заземлениями возникает разность потенциалов, величина которой определяется силой тока, взаимным расположением питающих и приемных заземлений, характером геоэлектрического разреза. После выключения тока между измерительными заземлениями наблюдается некоторая остаточная, спадающая со временем до нуля, разность потенциалов, наличие которой объясняется поляризацией того объема пород, через который до этого протекал электрический ток. Эту остаточную разность потенциалов называют разностью потенциалов ВП.

Метод ВП-СГ является площадным методом, который позволяет при каждом перемещении питающей линии отрабатывать по нескольку параллельно

расположенных профилей, что является удобным при исследовании больших площадей.

В период проведения полевых работ будет использоваться установка с длинной питающей линии 1200 м и приемной линии 20 м. Эта установка позволяет проводить исследования до глубин порядка 200-300 м. Питающая линия изготавливается из провода марки ГПМП и латунных пластин в качестве электродов заземления. Площадь каждой пластины равна 1 м2, что позволяет подавать токи с плотностью, не превышающей установленную инструкцией по электроразведке (10 А/м2).

Приемная линия изготавливается из провода марки ГПСМПО с расстоянием между приемными неполяризующимися электродами 20 м. Для проведения измерении используется станция GRx8-32. Она имеет 16 каналов, что позволяет одновременно использовать до 16 приемных линий. По опыту предшествующих работ было установлено, что оптимальным количеством является 8 приемных 20-метровых линий. Таким образом, установка состоит из двух частей: из генераторной группы (обслуживается одним человеком) и из измерительной группы (обслуживается шестью людьми). Для создания в питающей цепи тока поляризации используются два генератора разнополярных импульсов TxII 3600W, соединенных последовательно. Длительность подачи положительного и отрицательного импульсов составит 2 с, время паузы между импульсами – 2 с. За начало отчета выбрано время 0,04 с после отключения импульса. Начало и конец импульса программа регистрации отслеживает автоматически.

Геофизические исследования в скважинах

Гамма-каротаж (ГК) и электрокаротаж (КС, ПС)

Каротажные исследования предусмотрены в скважинах разведочного бурения и проводятся для литологического расчленения разреза, выделения зон гидротермальной проработки пород, определения мощности интервалов рудной минерализации, глубины залегания рудных тел и прослеживание их вниз по падению, а также для фиксации радиоактивности вмещающих отложений.

Комплекс каротажных исследований включает в себя – метод гамма-каротажа (ГК) и электрокаротаж (КС, ПС) скважин. Объем каротажных исследований охватывает весь объем бурения – 4000 п.м.

Метод гамма-каротажа предусматривается инструкцией по массовым поискам урана. Для корреляции геологических разрезов, характеризующихся наличием рудной минерализации прожилкового типа в поисковых скважинах, целесообразно применять модификацию электрокаротажа – кажущегося сопротивления (КС) и вызванных потенциалов (ПС). Все геофизические работы будут проводиться силами каротажного отряда, входящей в состав буровой партии.

Геофизические исследования скважин предусматривают проведение каротажа на весь объем колонкового бурения 2-мя методами - ГК и вызванных потенциалов, что в совокупности составляет 8 000 п.м, по 4000 п.м на каждый метод.

Инклинометрия – это способ определения положения ствола скважины в пространстве, с помощью которого можно установить правильность бурения.

Инклинометрия может быть определена как метод, используемый для определения положения скважины. Инклинометрия дает возможность определить текущее положение забоя скважины, показать графически траекторию скважины

до текущего момента, составлять план направления скважины, обеспечивать ориентационные данные с целью спуска прочих скважинных приборов.

Определение точного местоположения забоя скважины. Выполнение контроля траектории скважины во время бурения для того, чтобы быть уверенным в достижении поставленной цели.

Правильная ориентация приборов (таких как компоновки направленного бурения), которые обеспечивают изменение траектории бурения скважины в заданном направлении при выполнении коррекции.

Предотвращение пересечения пробуриваемой скважины с ранее имеющимися скважинами.

Расчёт глубины по вертикали залегания различных формаций с целью точного построения геологических карт.

4.2.8. Опробование

а) Бороздовое опробование будет проводиться сплошным отбором с целью оконтуривания рудных тел и подтверждения их выхода на поверхность. Бороздовые пробы будут отбираться по полотну канавы. Опробование секционное, длина отдельной пробы (секции) определяется текстурно-структурными особенностями опробуемого интервала, микроскопически различимой интенсивностью минеральной нагрузки или интенсивностью цветовой окраски продуктов зоны окисления и в среднем будет составлять 1,5 метров. Пробы отбираются вручную. Всего планируется опробовать: 3334 пог.м. канав, проектируемых на перспективных участках, что составит 2222 бороздовых проб.

Точность бороздового опробования будет контролироваться сопряженной бороздой того же сечения.

Объём контрольного опробования закладывается в размере 3% (полевые дубликаты) от основного, и 2% - бланки, что составит: 2222 х 0,05 = 111 проб.

Всего будет отобрано 2333 пробы (основное бороздовое + контрольное опробование + бланки).

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

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

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

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

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

мешок.

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

Для правильного отбора контрольного дубликата пробы требуется дополнительная распиловка одной половины керна на две части (1/4), одна из которых пойдет в рядовую пробу, другая – в дубликат. В случае отбора дубликата геолог должен указать информацию, с какого интервала должен быть отобран дубликат в Реестре проб и уложить этикетку с номером для дубликата рядом с регулярным номером пробы этого интервала.

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

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

Половинка керна поступает на пробоподготовку с последующей отправкой на многоэлементный анализ методом ICP-AES окончанием. Оставшаяся часть керна направляется на постоянное хранение.

Общий объем бурения – 4000 пог.м. Количество отбираемых керновых проб составит 5000 * 1.0 = 4000 проб. Опробуемый метраж составит при выходе керна 95% - 4000 х 0.95 = 3800 пог.м.

Точность кернового опробования будет контролироваться отбором проб из вторых половинок керна (3%) и количеством контрольных (бланковых) проб - 2% от рядовых.

Всего будет отобрано 4200 проб (основное керновое + контрольное опробование + бланки).

в) Отбор технологической пробы. Для технологических исследований руд и разработки регламента проектом предусматривается отбор 2 технологических проб средним весом 500 кг с целью установления технической возможности извлечения ценных компонентов, определения технологических и технико-экономических показателей обогащения и разработки предварительной схемы промышленной переработки с учетом комплексного использования всех промышленно ценных компонентов. Технологические исследования этих проб должны проводиться в увязке с минералогическим изучением. Отбор технологических проб будет осуществляться собственными силами.

Объем работ составит: 2 пробы х 500 кг ≈ 1000 кг.

4.2.9. Геологическая документация

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

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

документировать в условиях естественной влажности пород.

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

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

Наряду с документацией рыхлых отложений большое внимание следует уделять коренным породам. При этом дается описание литолого-петрографического состава пород, фиксируются элементы залегания и степень их нарушенности, наличие следов разрывной тектоники, прожилковой минерализации, вторичных изменений и прочих морфологических особенностей. Трещиноватость и отдельность пород следует изучать наиболее тщательно.

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

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

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



Рис. 4 Технологическая схема документации и обработки керна

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

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

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

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

Детальная рекомендованная последовательность метаданных для каждого интервала предложена в Таблице 3.

Таблица 3

Данные для проведения описания керна

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

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

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

Всего подлежит документации – 4000 п.м скважин колонкового бурения.

4.3. Лабораторные исследования

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

$$Q = kd^2,$$

где: Q - масса пробы, кг;

d - размер наиболее крупных частиц в пробе;

k - коэффициент неравномерности распределения минеральных компонентов в пробе

Коэффициент неравномерности «k» принят равным 0,5.

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

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

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

Общий объем обработки составит 6533 бороздовых и керновых проб.

Аналитические работы

а) Многоэлементный анализ

Все пробы будут подвергнуты многоэлементному анализу методом ICP-AES окончанием (код MA/ES/H многокислотное разложение), пакет на 36 элементов. Вес истертых проб, в партиях, направляемых в лабораторию, должен быть не менее 250 г.

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

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

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

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

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

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

- дубликаты истирания (2%) финальной стадии подготовки пробы (0,074мм) анализируется в той же лаборатории, что и рядовая проба. Оценивается точность определения содержания элемента (случайная ошибка анализа). Внедряются в лаборатории пробоподготовки на этапе формирования партии проб в одну и ту же партию проб, что и рядовая проба, под разными номерами.

Таблица 4

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

АНАЛИТЫ И ДИАПАЗОНЫ (ppm)							
Ag	5-500 ppm	Cr*	0.001-10%	Na	0.05-20%	Sr	0.003-5%
Al*	0.05-30%	Cu	0.001-10%	Ni	0.001-10%	Te	20-4.000ppm
As	10ppm - 5%	Fe	0.05-30%	Pb	0.005-10%	Ti*	50-5.000ppm
Ba*	0.01-5%	Hg	5-5.000ppm	Sr	0.003-10%	U	250-5.000ppm
Be	0.001-1%	K	0.05-20%	Ti*	0.05-20%	V	5ppm-5%
Bi	0.005-5%	La	50ppm-5%	V	0.001-5%	W*	50-5.000ppm
Ca	0.05-30%	Mg	0.05-30%	W	0.005-5%	Y	5-5.000ppm
Cd	0.001-5%	Mn	0.003-10%	Zn	0.002-10%	Zn	10ppm-5%
Co	0.001-10%	Mo	0.001-10%	Zr*	0.005-5%	Zr*	5ppm-2.5%

*Выщелачиваются частично

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

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

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

Всего будет проанализировано 6533 пробы.

б) Пробирный анализ на Au.

Для определения золота будет использован пробирный анализ с атомно-абсорбционным окончанием, следовой уровень: Au - 0.010-10, навеска пробы - 30г, код – Au3. Всего будет проанализировано 8055 проб.

Общий объем аналитических работ составит 1588 анализа (включая контрольные пробы - бланки, стандарты, дубликаты)

Объём внешнего контроля: 346 анализов.

4.4. Камеральные работы и написание отчета

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

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

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

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

4.5. Прочие виды работ и затрат

Помимо приведенных основных видов геологоразведочных работ также предусматриваются прочие виды работ и затрат: проектирование, косвенные расходы.

Транспортировка грузов и персонала при геологоразведочных работах на расстояние 1150 км до базы г. Алматы, принимается в размере 10% от стоимости полевых работ, согласно ИПБ № 5 (92) 02 гл. 2.10 стр. 81 пункт 243.

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

Среднее время работы электрогенератора в месяц - 90 часов. Расход л/час: 1.157 бензина Аи95. Расход топлива в месяц - 90*1.157= 104,13 л. Всего 30 месяцев.

Хозяйственно-питьевая вода доставляется автомобильным транспортом в расчете 50 л в сутки на человека (Нормы расхода воды в жилых общественных и производственных зданиях). Вода для питья будет бутилированной и закупаться в близлежащих поселках, для бытовых нужд будет подаваться во флягах и термосах, из водопроводных колонок соседних сел. Всего в состав геологического отряда 8 человек, привлекаемых периодически для выполнения субподрядных работ – до 20 человек. Среднее количество постоянно работающих на участке - 25 человек. По химическому составу и органолептическим свойствам вода соответствует требованиям СанПиН 3.01.067-97 «Вода питьевая». Потребление хозяйственно-питьевой воды составит 25*50=1250 л или 1.25 куб. м в сутки. Всего 1.25*30 сут. *36 мес. = 1350 куб. м на весь период работы.

Снабжение полевых групп принимается в размере 8% от стоимости полевых работ.

Работы по разбивке полевого лагеря приняты в размере 5% от стоимости полевых работ. Проживание отряда планируется в ближайшем поселке, расположенном в 12,4 км от участка работ.

Таблица 5

Сводная таблица объёмов и финансирования разведочных работ на участке Итбай Большой

Виды работ	Ед. измер.	Ст-ть за ед, тыс.тг	Всего за период разведки		Разбивка по годам									
					2026 г		2027 г		2028 г		2029 г		2030 г (8 мес)	
			Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг	Физ. объем	Ст-ть тыс.тг
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
Инвестиции, всего:	**тыс. тг**			**868851,1**		**140323,9**		**119958,6**		**246146,2**		**248558,3**		**113864,1**
Затраты на разведку, всего	**тыс. тг**			**751930,7**		**117487,9**		**95982,1**		**220971,1**		**222126,6**		**95363,0**
1. Подготовительные работы	**тыс. тг**			**18000,0**		**18000,0**								
- составление ПСД	проект	12000,0	1	12000,0	1	12000,00								
- составление ОВОС	проект	6000,0	1	6000,0	1	6000,00								
2. Полевые работы:														
Геохимические поиски:	**тыс. тг**			**22617,0**		**22617,0**								
- ЛХ опробование, 200×200м (контроль 5%)	проба	12,9	1100	14190,0	1100	14190,00								
- Полевая пробоподготовка (1 мм)	проба	6,6	1100	7227,0	1100	7227,00								
- камеральная обработка, отчет	отчет	1200,0	1	1200,0	1	1200,00								
Топогеодезические работы:	**тыс. тг**			**5740,8**				**528,0**		**343,2**		**369,6**		**4500,0**
- топографическая съемка (м-б 1:2000)	кв.км	1500,0	3	4500,0									3	4500,0
- выноска и инструментальная привязка выработок	точка	26,4	47	1240,8			20	528,0	13	343,2	14	369,6		
Горные работы:	**тыс. тг**			**31202,6**				**31202,6**						
- снятие ПРС	куб.м	0,8	666	532,8			666	532,8						
- проходка горных выработок мех. способом	куб.м	4,6	4334	19936,4			4334	19936,4						
- зачистка дна и стенок канав	куб.м	2,1	666	1398,6			666	1398,6						
- укладка ПРС	куб.м	1,3	666	865,8			666	865,8						
- засыпка горных выработок мех. способом	куб.м	1,2	5666	6799,2			5666	6799,2						
- документация выработок	пог.м	2,7	3334	9001,8			3334	9001,8						
Буровые работы:	**тыс. тг**			**307200,0**						**136800,0**		**136800,0**		**33600,0**
- колонковое бурение	пог.м	63,0	4000	252000,0					2000	126000,0	2000	126000,0		
- документация керна скважин	пог.м	3,6	4000	14400,0					2000	7200,0	2000	7200,0		
- алмазная распиловка керна	пог.м	1,8	4000	7200,0					2000	3600,0	2000	3600,0		
- бурение гидрогеологических скважин	пог.м	56,0	600	33600,0									600	33600,0
Геофизические исследования скважин:	**тыс. тг**			**4000,0**						**2000,0**		**2000,0**		
- КС, ПС	пог.м	1,2	4000	4800,0					2000	2400,0	2000	2400,0		
- ГК	пог.м	1,2	4000	4800,0					2000	2400,0	2000	2400,0		
- инклинометрия	пог.м	1,0	4000	4000,0					2000	2000,0	2000	2000,0		

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
Наземные геофиз. работы:	**тыс. тг**			**52500,0**		**52500,0**								
- электроразведка	км^2	350,0	150	52500,0	150	52500,0								
Отбор проб:	**тыс. тг**			**16905,6**				**7565,6**		**4620,0**		**4720,0**		
- отбор бороздовых проб (+5% блан. и дубл.)	проба	3,2	2333	7465,6			2333	7465,6						
- отбор керновых проб (+5% бланки и дубл.)	проба	2,2	4200	9240,0					2100	4620,0	2100	4620,0		
- отбор технологической пробы (500кг)	проба	100,0	2	200,0			1	100,0			1	100,0		
Итого, полевых работ:	**тыс. тг**			**440166,0**		**75117,0**		**39296,2**		**143763,2**		**143889,6**		**38100,0**
3. Сопутствующие работы:	**тыс. тг**			**101238,2**		**17276,9**		**9038,1**		**33065,5**		**33094,6**		**8763,0**
- снабжение полевых групп	%		8	35213,3		6009,4		3143,7		11501,1		11511,2		3048,0
- транспортировка	%		10	44016,6		7511,7		3929,6		14376,3		14389,0		3810,0
- работы по разбивке пол. лагеря	%		5	22008,3		3755,9		1964,8		7188,2		7194,5		1905,0
Всего, полевых работ:				**541404,2**		**92393,9**		**48334,3**		**176828,7**		**176984,2**		**46863,0**
4. Камеральные работы	**тыс. тг**			**15500,0**		**1000,0**		**1000,0**		**1000,0**		**2000,0**		**10500,0**
- камеральная обработка полевых материалов	бр/мес	500,0	15	7500,0	2	1000,0	2	1000,0	2	1000,0	4	2000,0	5	2500,0
- оценка ресурсов по стандартам KAZRC	отчет	8000,0	1	8000,0									1	8000,0
5. Пробоподготовка	проба	7,20	6533	**47037,6**			2333	**16797,6**	2100	**15120,0**	2100	**15120,0**		
6. Лабораторные работы:	**тыс. тг**			**129989,0**		**6094,0**		**29850,2**		**28022,4**		**28022,4**		**38000,0**
- многоэлементный хим. анализ с ICP-AES окончанием	анализ	7,25	6533	47364,3			2333	16914,3	2100	15225,0	2100	15225,0		
- атомно-абсорбционный анализ на Au	анализ	5,54	8055	44624,7	1100	6094,0	2335	12935,9	2310	12797,4	2310	12797,4		
- внешний контроль (5%)	анализ	6,9	346	2387,4			116	800,4	115	793,5	115,0	793,5		
- исследования по выбору технологии переработки ТПИ	исслед.	19000	2	38000,0									2	38000,0
7. Обязательные платежи:	**тыс. тг**			**116920,3**		**22836,0**		**23976,5**		**25175,0**		**26431,7**		**18501,1**
Плата за пользование земельными участками (арендный платеж)	тыс. тг			116920,3		22836,0		23976,5		25175,0		26431,7		18501,1

5. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 Общие положения

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов представляет собой сложную и многоплановую задачу. Все природные ресурсы – вода, недра, земля, атмосферный воздух и животный мир – являются объектами специальных законоположений и постановлений, регламентирующих их использование и охрану.

Вся деятельность, связанная с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду регулируется "Экологическим Кодексом Республики Казахстан", "Инструкции по проведению оценки воздействия на окружающую среду" утвержденной приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 28 июня 2007 года № 204-п, № 72-п от 19.03.2012г., приказом Министра энергетики РК № 253 от 17.06.16 г и другими действующими законодательными актами, нормативными и методическими документами Республики Казахстан.

5.2 Воздушная среда, водные ресурсы, недра, отходы производства и потребления, земельные ресурсы и почвы, растительность, животный мир

Воздушная среда

Геологоразведочные работы будут проводиться в полевой период продолжительностью 6 месяцев (май – октябрь). Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при геологоразведочных работах является горнотранспортное оборудование, автотранспорт и дизельные электростанции.

На участке будут задействованы 1 экскаватор с объемом ковша до 1 м^3, 1 бульдозер типа Т170, один буровой станок, 1 передвижная дизельная электростанция 60-100 кВт, 2 легковых автомобиля типа УАЗ, 2 грузовых автомобиля Зил 131 или аналогичных по характеристикам.

Водные ресурсы

Постоянно действующая гидрографическая сеть в районе отсутствует. Наиболее крупными временными водотоками являются р. Кусак и р. Эспе, расположенные за пределами участка работ. Их обрамляет сеть мелких сухих русел и саев, придающих рельефу сложный расчлененный характер. Местность в целом безводная.

Таким образом, проходка проектных скважин практического значения на степень чистоты поверхностных и подземных вод оказывать не будет.

Источниками водоснабжения для технических нужд служат родники и мелкие речки, имеющие незначительный дебет.

Питьевая вода будет доставляться из колодцев ближайших поселков.

Земельные ресурсы, почвы и недра

Почвы района работ представлены плотными глинистыми, песчано-глинистыми засоленными отложениями, встречаются солончаки. Мощность чехла рыхлых пород не превышает 0.2-0.3 м.

Отрицательное воздействие на почвенный покров обусловлен проходкой канав. Побочным эффектом работ, является загрязнение почвы маслами, бытовыми отходами, нефтепродуктами, производственным мусором и т. д.

Поэтому, при производстве планируемых работ, ведущих к разрушению почв, рекомендуется снимать потенциально - плодородный слой (ППС) с сохранением

его до момента рекультивации нарушенного земельного фонда. В этой связи, планом работ предусматривается снятие ППС при проходке горных выработок и дорог, складируя его в специальный отвал.

Мероприятия по охране земельных ресурсов включают:

- сохранность и чистоту окружающего ландшафта;
- упорядоченное хранение ГСМ, производственной и хозяйственно - бытовой продукции;
- производственные отходы утилизируются;
- бытовые и промышленные отходы сжигаются.

Животный и растительный мир

Непосредственно на участке буровых и горных работ нет охраняемых природных резерваторов, представителей редких и исчезающих видов, занесенных в Красную книгу, не зарегистрировано.

Отходы производства и потребления

Работы по проведению геологоразведочных работ планируется выполнять вахтовым методом с выездом и проживанием во временном жилье на территории проведения работ.

Основными отходами при проведении поисковых работ будут являться коммунально-бытовые отходы, буровой шлам, огарки сварочных электродов.

Промасленная ветошь, отработанные покрышки, моторное и трансмиссионное масло образовываться не будут, в связи с тем, что техническое обслуживание и ремонт техники на территории полевого лагеря производится не будет. В случае поломки техники или автотранспорта ее ремонт планируется производить в г. Караганды.

Буровой раствор – техническая вода. Шлам при бурении будет собираться в специальные зумпфы, а по окончанию бурения шлам будет использован для тампонажа скважин.

Твердые бытовые отходы (ТБО) образуются в результате жизнедеятельности персонала, задействованного для выполнения данных видов работ. Бытовые отходы включают в себя: упаковочные материалы (бумажные, тканевые, пластиковые), оберточную пластиковую пленку, бумагу, бытовой мусор.

5.3 Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности

На рассматриваемом участке в период поисковых буровых и горных работ сверхнормативного загрязнения атмосферного воздуха не ожидается.

Технология проведения поисковых буровых и горных работ не повлияет на геолого-геоморфологические и почвенные условия района. Изъятие земельных площадей во временное и постоянное пользование не требуется, планируемые работы не принесут качественного изменения подземных вод, флоры и фауны.

5.4 Мероприятия, направленные на предотвращение (сокращение) воздействия на компоненты окружающей среды

На период геологоразведочных работ должны предусматриваться мероприятия по предотвращению и смягчению негативного воздействия отходов на окружающую среду:

- подрядчик несет ответственность за сбор и утилизацию отходов, а также за соблюдение всех строительных норм и требований РК в области ТБ и ООС;
- отходы, образованные при геологоразведочных работах, будут вывозиться в

специальных машинах в места их захоронения, длительного складирования или на утилизацию;

- отходы, образованные при геологоразведочных работах, должны идентифицироваться по типу, объему, раздельно собираться и храниться на спецплощадках и в спецконтейнерах;

- после завершения геологоразведочных работ будет осуществлен сбор мусора и остатков всех видов отходов, а также вывоз контейнеров с ними для утилизации в согласованные места;

- в течение выполнения геологоразведочных работ будет налажен контроль за выполнением требований ТБ и ООС.

С целью предотвращения (сокращения) воздействия на компоненты окружающей среды предусмотрен производственный мониторинг для обеспечения достоверной информацией о воздействии работ на окружающую среду, возможных изменениях в ней в результате геологоразведочных работ.

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

Программа производственного мониторинга включает следующие основные направления:

- контроль выбросов в атмосферный воздух;

- контроль состояния подземных вод;

- контроль загрязнения почв и грунтов отходами производства и потребления.

Специализированной организацией, обладающей правом на природоохранное проектирование, разработан проект ОВОС, в котором предусмотрены мероприятия по мониторингу за окружающей средой.

Воздушная среда

В результате сжигания горючего при работе горнотранспортного оборудования в атмосферу выбрасывается большое количество вредных веществ. Основными из них являются окись углерода, углеводороды и двуокись азота.

Наибольшее количество вредностей выбрасываются при разгоне автомобиля, а также при движении с малой скоростью. Относительная доля (от общей массы выбросов) углеводородов наиболее велика при торможении и работе двигателя на холостом ходу, доля оксида углерода – при разгоне.

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

В целях минимизации выбросов от работающей на участке техники предусматриваются следующие мероприятия:

- сократить до минимума работу агрегатов на холостом ходу;

- отрегулировать скорость движения автомобилей;

- обеспечить рациональную организацию движения автотранспорта на участке работ.

Для уменьшения выбросов в атмосферу в установленном порядке будет осуществляться проверка двигателей на токсичность выхлопных газов, проводиться их систематические профилактические осмотры и ремонт.

Загрязнение атмосферы пылеобразующими частицами при проходке канав исключается, так как они будут проходиться в щебенисто-гравийных отложениях, сцементированных вязким песчано-глинистым материалом, как правило влажным или обводненным.

Водные ресурсы

Во избежание загрязнения поверхностных вод бытовыми отходами все хозпостройки и жилые помещения будут располагаться не ближе 100 м от русла реки. Склад ГСМ будет расположен в 550 м от русла реки на специально оборудованной площадке с поверхностью, покрытой гидроизоляционным глинистым материалом и обвалованной.

Во избежание попадания ГСМ в воду и почву, передвижные электростанции будут снабжены поддонами.

При бурении скважин будет использоваться вода из местных водозаборов, механические взвеси будут удаляться из грунтового потока в процессе дренирования вод, химические реагенты не используются.

При выполнении проекта будут выполняться следующие мероприятия по охране поверхностных вод от загрязнения:

- использование поверхностных вод в оборотном и повторном замкнутом цикле водоснабжения;
- создание противофильтрационных экранов;
- выделение и соблюдение зон санитарной охраны;
- проведение мониторинга за качеством вод на участках возможного загрязнения.

Мероприятия по охране подземных вод от загрязнения не предусматриваются ввиду отсутствия в пределах участка горизонтов подземных вод.

Земельные ресурсы, почвы и недра

Рекультивации подлежат все участки, нарушенные в процессе работ при строительстве временных строений, автостоянок и других сооружений.

Основным фактором нарушения земель является снятие почвенно-растительного слоя. Для предупреждения этого предусмотрены следующие мероприятия:

- перед проходкой канав и врезов почвенно-растительный слой будет сниматься и храниться в отдельных буртах. После ликвидации выработок ПРС будет вывозиться на место его снятия и разравниваться.

После окончания работ по проекту будут проведены следующие мероприятия:

- пройденные канавы и прочие выработки будут рекультивированы;
- металлолом складируется и вывозится;
- временные сооружения ликвидируются и вывозятся;
- твердые органические отходы складируются и вывозятся.

Животный и растительный мир

Для снижения негативного влияния на животный и растительный мир в целом, необходимо выполнение следующих мероприятий:

- снижение площадей нарушенных земель;
- поддержание в чистоте прилегающих территорий;
- инструктаж персонала о недопустимости охоты на животных и разорении птичьих гнезд;
- запрещение кормления и приманки диких животных;
- размещение пищевых и других отходов только в специальных контейнерах с

последующим вывозом;

- ограничение скорости перемещения автотранспорта по территории.

Ввиду низкой численности и плотности заселения животного мира в районе, воздействие от вышеперечисленных факторов будет незначительным при соблюдении всех норм и правил ведения работ.

К источникам физического загрязнения почвенно-растительного покрова относится нарушение растительного покрова при снятии ПСП, строительстве временного лагеря и т.д. Но так как по окончанию работ планируется рекультивация нарушенных земель, то отрицательное воздействие на растительный мир носит временный характер.

К основным источникам химического загрязнения растительного мира относятся выбросы от транспортных средств, выделение пыли при бурении, проходке канав, движущегося транспорта.

Соблюдение технологии производства сводит к минимуму отрицательное влияние на растительный мир.

Отходы производства и потребления

На весь период работ должны предусматриваются мероприятия по предотвращению и смягчению негативного воздействия отходов на окружающую среду. Основополагающими принципами политики в области управления отходами производства и потребления являются:

- ответственность за обеспечение охраны компонентов окружающей среды (воздух, подземные воды, почва) от загрязнения отходами производства и потребления;
- максимально возможное сокращение образования отходов производства и потребления и экологически безопасное обращение с ними;
- организация работ, исходя из возможности повторного использования, утилизации, регенерации, очистки или экологически приемлемому удалению отходов производства и потребления;
- сокращение негативного воздействия на окружающую среду за счет использования технологий и оборудования, позволяющих уменьшить образование отходов.

Образующиеся в процессе работ хозяйственно-бытовые и производственные отходы будут временно собираться в металлические контейнеры с крышками по мере накопления будут вывозиться на ближайший полигон по соответствующему договору.

Накопление отходов для сдачи специализированным предприятиям для утилизации предусматривается в специальных местах, оборудованных в соответствии с действующими нормами и правилам.

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1. Общие положения

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

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

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

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

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

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

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

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

Техника безопасности при проведении картировочных маршрутов и литогеохимической съёмки

При проведении картировочных (геологических) маршрутов и литогеохимической съёмке будут соблюдаться следующие правила и нормы:

1. Запрещается проведение маршрутов в одиночку.

2. Все геологические и поисковые маршруты должны регистрироваться в специальном журнале.

3. Старший маршрутной группы должен назначаться из числа ИТР.

4. Все работники должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршруте применительно к местным условиям.

5. В маршруте каждому работнику необходимо иметь яркую оранжевую одежду.

6. Запрещается выход в маршрут при неблагоприятном прогнозе погоды и наличии штормового предупреждения.

7. Запрещается спуск в старые горные выработки, их осмотр, расчистка завалов и т.д.

Геологические маршруты и литогеохимическая съёмка будут выполняться маршрутными парами. Каждая группа должна состоять не менее чем из двух человек: геолог и маршрутный рабочий. Во главе маршрутной группы назначается геолог, имеющий достаточный опыт работ в полевой геологии. Движение

маршрутной группы должно быть компактным, между людьми должна постоянно поддерживаться зрительная или голосовая связь для оказания в случае необходимости взаимной помощи.

В процессе маршрутов не рекомендуется пить сырую воду. Передвижение и работа при сильном ветре и сплошном тумане запрещается. Во время дождей и снегопадов и вскоре после них не следует передвигаться по осыпям, узким тропам, скальным и травянистым склонам и другим опасным участкам. Если группа в маршруте будет застигнута непогодой, нужно прервать маршрут и, укрывшись в безопасном месте переждать непогоду. В случае экстренной ситуации, когда один член маршрутной группы не способен двигаться, оставшиеся сотрудники маршрутной группы оказывают пострадавшему посильную медицинскую помощь, укрывают его максимальным количеством теплой одежды и принимают все меры для вызова спасательной группы. Оставлять пострадавшего или заболевшего работника в одиночестве категорически запрещается.

Техника безопасности при проведении магнито-, грави-, электроразведочных работ

У исполнителей электроразведочных работ квалификационная группа по электробезопасности должна быть не ниже второй.

Наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств, блокировок, ограждений и кожухов, а также средств связи между оператором и рабочими проверяются ежедневно перед началом работ. Корпуса генераторов электроразведочных станций должны быть заземлены. Работы по электроразведочной линии могут производиться только после получения команды от оператора. При электроразведке в условиях повышенной влажности исполнитель работ должен особенно тщательно соблюдать все необходимые меры предосторожности.

Перед включением источников тока следует отходить от токонесущих частей установок на расстояние не менее 2 м и не подходить к ним после окончания работы до получения указания оператора.

При электроразведке в условиях повышенной влажности исполнитель работ должен особенно тщательно соблюдать все необходимые меры предосторожности (сухая почва, снежный или ледниковый покров, коврики). При производстве грави- и магниторазведочных работах на профилях, в маршрутах и в горных выработках следует соблюдать требования безопасности. На пунктах наблюдения приборы следует устанавливать сбоку автомобиля, справа по ходу его движения.

Техника безопасности при проведении поверхностных горноразведочных выработок

При проходке канав мех. способом основные мероприятия по ТБ:

-перед началом проходки канавы подготовить рабочую площадку: удалить камни, валуны, кустарник, произвести разметку контура и будущего отвала

-при глубине канавы более 2 м предусмотреть мероприятия по предотвращению обрушения ее стенок.

-между канавой и отвалом породы следует оставлять берму не менее 0,5м

-при глубине канавы более 1,5 м для спуска-подъема в канаву опускается лестница или трапы.

Правилами безопасности при ГРР предусматривается помещение для обогрева и защиты от ветров и дождей.

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 при геофизических исследованиях в скважинах

Геофизические исследования в скважинах следует производить, согласно техническим условиям, только после соответствующей подготовки скважин, которая должна обеспечивать беспрепятственный и безаварийный спуск или приборов до забоя и подъем их на поверхность.

Персонал каротажного отряда при работе на буровой установке должен применять защитные каски с подшлемниками, предохранительные пояса при работе на высоте не более 3 м.

При работе в темное время суток устье скважины, пространство между устьем скважины и подъемником, а также вся площадка расположения каротажного оборудования освещаются.

Газокаротажную станцию необходимо устанавливать на расстоянии, превышающем высоту вышки не менее чем на 5 м., и размещать таким образом, чтобы в случае необходимости она свободно могла выехать с территории.

Инструмент, предметы, материалы, не имеющие непосредственного отношения к геофизическим работам, убираются от устья скважины и с мостков.

Для погрузки, разгрузки и перемещения скважинной аппаратуры допускается применять погрузочно-разгрузочные механические приспособления.

Не реже 1 раза в месяц производится профилактический осмотр всех узлов спускоподъемных механизмов. Для подключения геофизического оборудования к силовой или осветительной сети на буровой установке должна находиться постоянно установленная штепсельная розетка с заземляющим контактом. Кабель, соединяющий оборудование с электросетью, подвешивают на высоте не менее 2 м и располагают в стороне от проходов.

Перед проведением геофизических работ производят проверку изоляции каротажного оборудования и исправности устройства защитного заземления. 56 Длина кабеля, наматываемого на лебедку, выбирается такой, чтобы при спуске скважинного снаряда на максимальную глубину на барабане лебедки оставалось не менее половины последнего ряда кабеля. Прочность крепления скважинных снарядов и грузов к каротажному кабелю должна быть не менее 2/3 разрывного усилия кабеля. Во время спуско-подъемных операций в скважине запрещается:

- наклонятся над кабелем, переходить через него, а также браться руками за движущейся кабель;
- производить поправку или установку меток.

При проведении электрокаротажных работ подавать напряжение в питающую цепь измерительной схемы можно только после спуска скважинного прибора и зонда в скважину.

При газовом каротаже запрещается монтаж газокаротажного оборудования на буровой установке во время работы буровой бригады.

Техника безопасности на транспорте

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

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

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

Организовать проверки знаний у работников автотранспорта в пределах Инструкции.

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

Выезд в дальние рейсы одиночного транспорта запрещается.

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

Промышленная санитария

Производственные площадки, территории производственных объектов должны содержаться в чистоте.

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

Противопожарная безопасность

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

6.2. Мероприятия по организации безопасного ведения работ

Основные производственные процессы на месторождении

Планируются следующие виды работ с использованием соответствующей техники и оборудования:

1. Проходка разведочных канав.
2. Бурение разведочных скважин.

3. Рекультивация нарушенных земель.

4. Контроль за рациональным использованием и охраной недр.

5. Контроль за выполнением природоохранных мероприятий.

6. Выполнение требований ТБ, охраны труда и промсанитарии.

Мероприятия по организации безопасного ведения работ

Общие правила

1. Предприятие должно иметь установленную геологическую документацию для производства геологоразведочных работ.

2. Все рабочие и служащие, поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию в соответствии с Постановлением Правительства РК №856 от 08.09.2006г. «Об утверждении Правил обеспечения своевременного прохождения профилактических, предварительных и обязательных медицинских осмотров лицами, подлежащими данным осмотрам».

3. Рабочие, поступающие на предприятие (в том числе на сезонную работу) должны пройти с отрывом от производства предварительное обучение по технике безопасности в течение трех дней и сдать экзамены комиссии. При внедрении новых технологических процессов и методов труда, новых инструкций по технике безопасности все рабочие должны пройти инструктаж в объеме, устанавливаемом руководством предприятия.

4. К работе на буровых станках и управлению транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие удостоверения на право работы и управления соответствующим оборудованием или машиной.

5. К техническому руководству буровых и горных работ допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднетехническое образование, или право ответственного ведения буровых работ.

6. В помещениях нарядных, на рабочих местах и путях передвижения людей должны вывешиваться плакаты и предупредительные надписи по технике безопасности, а на буровых - инструкции по технике безопасности.

7. Запрещается отдых непосредственно в разведочных канавах, а также вблизи действующих механизмов, на транспортных путях, оборудовании.

8. Разведочные канавы в местах, представляющих опасность падения в них людей, должны быть ограждены предупредительными знаками, освещенными в темное время суток.

9. Все несчастные случаи на производстве подлежат расследованию, регистрации и учету в соответствии с «Инструкцией о расследовании и учету несчастных случаев…».

Механизация буровых работ

1. Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

2. Транспортирование буровой установки тракторами и автомашинами разрешается только с применением жесткой сцепки и при осуществлении специально разработанных мероприятий, обеспечивающих безопасность.

3. Категорически запрещается использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

4. На буровой должны находиться паспорта скважин, утвержденные главным инженером предприятия. В паспортах должны быть указаны допустимые размеры рабочих площадок, угол наклона и азимут бурения скважины, проектная глубина скважины.

5. Запрещается присутствие посторонних лиц в кабине и рабочей площадке буровой установки.

6. Смазочные и обтирочные материалы на буровых и транспортных машинах должны храниться в закрытых металлических ящиках.

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

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

Автомобильный транспорт

Ввиду производства разведочных работ на участке проектом не предусматривается строительство автодорог со 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 Пожарная безопасность

1. Все транспортные средства, горнопроходческое оборудование и помещения должны быть обеспечены огнетушителями.

2. В лагере должен быть пожарный щит с инвентарем (топоры, багры, ломы, лопаты) и емкость с песком. Запрещается использование этого инвентаря на посторонних работах.

3. Трубы печей обогрева должны не менее чем на 0,5 м возвышаться над коньком крыш и снабжаться искрогасителями.

4. Курение разрешается только в отведенных для этого местах.

5. Запрещается курение – лежа в постели.

6. Площадка расположения лагеря должна быть окружена минерализованной зоной шириной не менее 5 м.

7. Использование пожарного инвентаря не по назначению категорически запрещается.

8. Для размещения первичных средств пожаротушения должны устраиваться специальные пожарные щиты.

9. При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:

– огнетушители должны размещаться на высоте не более 1,5 метров от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 м от края двери при ее открывании;

– огнетушитель должен устанавливаться так, чтобы была видна инструкция, надпись на его корпусе;

10. Пожарные бочки и ящики, деревянные ручки топоров, багров, лопат, пожарные ведра должны быть окрашены в белый цвет с красной окантовкой шириной 20-50 мм.

6.4 Производственная санитария

Производственные площадки, территории производственных объектов должны содержаться в чистоте.

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

6.5 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 рабочие

площадки, отвалы, социально-бытовые помещения и источники водоснабжения.

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

4. Радиационный контроль должен устанавливать:

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

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

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

7. Использовать в предусмотренных случаях средства индивидуальной защиты.

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

9. Использовать в предусмотренных случаях средства индивидуальной защиты.

7. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

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

1. По окончании поисково-оценочных работ на участке разведки ожидается выявление 1–2 коммерческих объектов с разведанными запасами меди по категориям “Measured” (“Измеренные”) и “Indicated” (“Выявленные”) и “Inferred” (“Предполагаемые”).

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

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

4. Произведена оценка ресурсов по стандартам KAZRC.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

№ источника	Источники
Опубликованные	
1	Борисович В.Т., Полежаев П.В., Тевзадзе Р.Н. Организация и планирование геологоразведочных работ. Управление геологоразведочным предприятием М, Недра 1987 331с.
2	Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Москва. «Высшая школа», 1989.
3	Соловьев А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Москва «Недра», 1985 г.
4	«Геология СССР». Том XX. Центральный Казахстан. Геологическое описание. Книга 1. М., «Недра», 1972. Коллектив авторов.
5	Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Золото. Москва, 2007
Фондовые	
6	Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Прибалхашская лист L-43-VIII, Объяснительная записка, Москва, 1960 г.
7	Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, Полезные ископаемые, серия Прибалхашская лист L-43-III, Объяснительная записка, Москва, 1959 г.
8	Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Прибалхашская лист L-43-IV, Объяснительная записка, Москва, 1962 г.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Лицензия

на разведку твердых полезных ископаемых

№ 2833-EL от 09.09.2024

1. Наименование недропользователя: **Товарищество с ограниченной ответственностью "NEWLAND"** (далее – Недропользователь).

Юридический адрес: **город Астана, район Байконыр, -, улица Александра Пушкина, 67/1.**

Лицензия выдана и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании» (далее – Кодекс).

Размер доли в праве недропользования: **100% (сто).**

2. Условия лицензии:

1) срок лицензии (при продлении срока лицензии на добычу срок указывается с учетом срока продления): **6 лет со дня ее выдачи;**

2) границы территории участка недр (блоков): **132 (сто тридцать два)**:

L-43-18-(10е-5б-10) (частично), L-43-18-(10е-5б-14), L-43-18-(10е-5б-15), L-43-18-(10е-5б-16), L-43-18-(10е-5б-17), L-43-18-(10е-5б-18), L-43-18-(10е-5б-19), L-43-18-

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

L-43-19-(10г-5г-10), L-43-19-(10г-5г-11), L-43-19-(10г-5г-12) (частично), L-43-19-(10г-5г-13), L-43-19-(10г-5г-14), L-43-19-(10г-5г-15), L-43-19-(10г-5г-16), L-43-19-(10г-5г-17), L-43-19-(10г-5г-18) (частично), L-43-19-(10г-5г-19), L-43-19-(10г-5г-2), L-43-19-(10г-5г-20), L-43-19-(10г-5г-21), L-43-19-(10г-5г-22), L-43-19-(10г-5г-23) (частично), L-43-19-(10г-5г-24), L-43-19-(10г-5г-25), L-43-19-(10г-5г-3), L-43-19-(10г-5г-4), L-43-19-(10г-5г-5), L-43-19-(10г-5г-6) (частично), L-43-19-(10г-5г-7) (частично), L-43-19-(10г-5г-8), L-43-19-(10г-5г-9), L-43-19-(10д-5а-16), L-43-19-(10д-5а-17), L-43-19-(10д-5а-18), L-43-19-(10д-5а-21), L-43-19-(10д-5а-22), L-43-19-(10д-5а-23), L-43-19-(10д-5в-1), L-43-19-(10д-5в-11), L-43-19-(10д-5в-16), L-43-19-(10д-5в-2), L-43-19-(10д-5в-21), L-43-19-(10д-5в-3), L-43-19-(10д-5в-6), L-43-19-(10д-5в-7), L-43-19-(10д-5в-8), L-43-30-(10в-5б-5), L-43-31-(10а-5а-1), L-43-31-(10а-5а-2), L-43-31-(10а-5а-3), L-43-31-(10а-5а-4), L-43-31-(10а-5а-5), L-43-31-(10а-5б-1), L-43-31-(10а-5б-2), L-43-31-(10а-5б-3) (частично), L-43-31-(10а-5б-4) (частично), L-43-31-(10а-5б-5), L-43-31-(10б-5а-1)

3) условия недропользования, предусмотренные статьей 191 Кодекса: **.**

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса: **369200 тенге**;

Срок выплаты подписного бонуса 10 раб дней с даты выдачи лицензии;

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

3) ежегодное осуществление минимальных расходов на операции по разведке твердых полезных ископаемых:
в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно **16940 МРП**;
в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **25460 МРП**;

4) Обязательства Недропользователя в соответствии со статьей 278 Кодекса: **.**

4. Основания отзыва лицензии:

1) нарушение требований по переходу права недропользования и объектов связанных с правом недропользования, повлекшее угрозу национальной безопасности;

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

3) Неисполнение обязательств, указанных в подпункте 4) пункта 3 настоящей Лицензии.

5. Государственный орган, выдавший лицензию: **Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан.**

Подпись

Вице-министр промышленности и строительства Республики Казахстан Шархан И.Ш.

Место печати

Место выдачи: **город Астана, Республика Казахстан.**

В соответствии со статьей 196 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» вам необходимо в установленном законодательством порядке представить копию утвержденного Плана разведки, с положительным заключением государственной экологической экспертизы, в уполномоченный орган в области твердых полезных ископаемых.