

**Товарищество с ограниченной ответственностью
«QAZGEOLOGY»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТОО «QAZGEOLOGY»

_____ **Токкулиев Ю.К.**

« ____ » _____ 2025 г.

ПЛАН

разведки твердых полезных ископаемых на блоках

L-43-110-(10д-5а-19), L-43-110-(10д-5а-20), L-43-110-(10д-5а-24), L-43-110-(10д-5а-25), L-43-110-(10д-5б-21), L-43-110-(10д-5б-22), L-43-110-(10д-5б-23), L-43-110-(10д-5г-2), L-43-110-(10д-5г-3), L-43-110-(10д-5г-4), L-43-110-(10д-5г-5), L-43-110-(10д-5г-9), L-43-110-(10д-5г-10), L-43-110-(10д-5г-14), L-43-110-(10д-5г-15), L-43-110-(10е-5в-6), L-43-110-(10е-5в-7), L-43-110-(10е-5в-11), L-43-110-(10е-5в-12), L-43-110-(10е-5в-13), L-43-110-(10е-5в-14), L-43-110-(10е-5в-18), L-43-110-(10е-5в-19)

в Жамбылской области

Автор проекта

Тишкамбаев А.К.

г.Караганда

2025 г.

№№ п.п.	Содержание	Стр.
1	2	
1	ВВЕДЕНИЕ	8
2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	9
2.1	Географо-экономическая характеристика района	9
2.2	Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	13
2.3	Геолого-экологические особенности района работ	18
3	ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА	23
3.1	Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований	23
3.2	Картограммы изученности объекта	30
3.3	Рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ	33
3.4	Краткие данные по стратиграфии, интрузии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта	36
3.4.1	Стратиграфия	36
3.4.2	Интрузивные образования	44
3.4.3	Тектоника	49
3.4.4	Магматизм	55
3.4.5	Полезные ископаемые	56
3.5	Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям	71
3.6	Данные, влияющие на выбор того или иного комплекса методов	71
4	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	73
5	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	74
5.1	Геологические задачи и методы их решения	74
5.2	Топогеодезические работы	74
5.3	Рекогносцировочные маршруты	75
5.4	Геофизические работы	75
5.4.1	Диполь-дипольная вызванная поляризация	75
5.4.2	Магнитометрия	77
5.5	Буровые работы	78
5.5.1	Сопутствующие поисковому бурению работы	79
5.5.2	Документация керна скважин	81
5.6	Гидрогеологические работы	86
5.7	Опробование	86
5.7.1	Опробование скважин	86
5.7.1. 1	Геохимическое опробование колонковых скважин	86

5.7.1.2	Керновое опробование колонковых скважин	86
5.7.2	Групповые пробы	87
5.7.3	Отбор проб для изучения физико-механических свойств горных пород	87
5.7.4	Отбор проб на изготовление шлифов и аншлифов	88
5.7.5	Отбор проб для определения удельного веса и влажности	88
5.7.6	Отбор проб для контроля качества опробования и лабораторных работ	88
5.8	Обработка проб	89
5.9	Лабораторные работы	92
5.10	Ликвидация	92
5.11	Временное строительство	93
5.12	Транспортировка грузов и персонала	93
5.13	Камеральные работы	93
5.14	Сводная таблица объемов и затрат ГРР по лицензионной площади	95
6	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	96
7	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	105
8	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	107
9	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	108

Список рисунков в тексте

Рисунок	Наименование	Стр.
1	Обзорная карта района проведения работ	12
2	Картограмма аэромагнитной изученности	30
3	Геолого-технический наряд	80
4	Пример цветной/черно-белой контрольной полосы, которая может быть использована для корректировки цветового баланса.	85
5	Концептуальная модель фотографической установки	85
6	Схема обработки керновых проб	91

Список таблиц в тексте

Таблица	Наименование	Стр.
2.1	Координаты угловых точек лицензионной площади	9
3.1	Каталог к картограмме аэромагнитной изученности	31
3.2	Запасы и ресурсы углей	58
3.3	Запасы и ресурсы золота и серебра месторождений Акбакай и Восточный Акбакай	62
5.1	Общий объем опробовательских работ	89
5.2	Объем обработки проб	90
5.3	Объемы лабораторно-аналитических, лабораторно-технологических исследований	92
5.4	Количество работников, работающих на полевых работах	94
5.5	Распределение рабочего времени по годам	94

Список текстовых приложений

№ п/п	Наименование приложения	Стр.
1	Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №3184-EL от «24» февраля 2025 года	109
2	Геологическое задание	111

Список графических приложений

№ п/п	Наименование приложения	Масштаб
1	Геологическая карта района работ. лист L-43-XXV	1:200 000
2	Карта геохимических ореолов в коренных породах Лист L-43-XXV	1:200 000
3	Карта геохимических ореолов в рыхлых отложениях Лист L-43-XXV	1:200 000
4	Карта локальных гравитационных аномалий Лист L-43-XXV	1:200 000
5	Карта аномального магнитного поля Лист L-43-XXV	1:200 000

1. ВВЕДЕНИЕ

План разведки составлен ТОО «QAZGEOLOGY» в I квартале 2025 г. в соответствии со статьей 196 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 года №125-VI ЗРК.

Основанием для разработки плана разведки является Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №3184-EL от «24» февраля 2025 г., выданная Министерством промышленности и строительства Республики Казахстан.

Границы территории участка недр: 23 (двадцать три) блока - L-43-110-(10д-5а-19), L-43-110-(10д-5а-20), L-43-110-(10д-5а-24), L-43-110-(10д-5а-25), L-43-110-(10д-5б-21), L-43-110-(10д-5б-22), L-43-110-(10д-5б-23), L-43-110-(10д-5г-2), L-43-110-(10д-5г-3), L-43-110-(10д-5г-4), L-43-110-(10д-5г-5), L-43-110-(10д-5г-9), L-43-110-(10д-5г-10), L-43-110-(10д-5г-14), L-43-110-(10д-5г-15), L-43-110-(10е-5в-6), L-43-110-(10е-5в-7), L-43-110-(10е-5в-11), L-43-110-(10е-5в-12), L-43-110-(10е-5в-13), L-43-110-(10е-5в-14), L-43-110-(10е-5в-18), L-43-110-(10е-5в-19).

Геологическими задачами работ является изучение геологического строения участка, выяснение основных закономерностей локализации возможных оруденений и их масштабов с целью определения прогнозных ресурсов по всем перспективным участкам площади.

Для решения поставленных задач предусматривается проведение на участке поисковых маршрутов, топографических работ, геофизических работ, поисковое бурение.

План разведки составлен в соответствии с требованиями «Инструкции по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых», утвержденной совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1. Географо-экономическая характеристика района

Участок работ находится в Мойынкумском районе Жамбылской области, в 117 км севернее районного центра а. Мойынкум. До областного центра (г. Тараз) от участка работ 265 км.

Ближайший населенный пункт с. Акбакай расположено в 37 км к югу от участка работ (рис.1).

Границы территории участка недр: 23 (двадцать три) блока - L-43-110-(10д-5а-19), L-43-110-(10д-5а-20), L-43-110-(10д-5а-24), L-43-110-(10д-5а-25), L-43-110-(10д-5б-21), L-43-110-(10д-5б-22), L-43-110-(10д-5б-23), L-43-110-(10д-5г-2), L-43-110-(10д-5г-3), L-43-110-(10д-5г-4), L-43-110-(10д-5г-5), L-43-110-(10д-5г-9), L-43-110-(10д-5г-10), L-43-110-(10д-5г-14), L-43-110-(10д-5г-15), L-43-110-(10е-5в-6), L-43-110-(10е-5в-7), L-43-110-(10е-5в-11), L-43-110-(10е-5в-12), L-43-110-(10е-5в-13), L-43-110-(10е-5в-14), L-43-110-(10е-5в-18), L-43-110-(10е-5в-19) и находятся на площади листа L-43-XXV, со следующими координатами угловых точек (табл. 2.1):

Таблица 2.1

№.№ угловых точек	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	44 47 00	72 43 00
2	44 47 00	72 45 00
3	44 46 00	72 45 00
4	44 46 00	72 48 00
5	44 45 00	72 48 00
6	44 45 00	72 50 00
7	44 44 00	72 50 00
8	44 44 00	72 52 00
9	44 43 00	72 52 00
10	44 43 00	72 54 00
11	44 41 00	72 54 00
12	44 41 00	72 52 00
13	44 42 00	72 52 00
14	44 42 00	72 48 00
15	44 44 00	72 48 00
16	44 44 00	72 46 00
17	44 45 00	72 46 00
18	44 45 00	72 43 00

Площадь лицензионной территории – 56,28 км².

Рельеф

Особенности физико-географической позиции района заключаются в расположении его на стыке трех пустынь. С северо-востока он окаймляется песчаной пустыней Таукум, на юго-западе ограничен песками Мойынкум, а к западу и северо-западу от него лежит каменистая пустыня Бетпакдала. На

севере его омывает акватория озера Балхаш. Последняя изобилует прибрежными островами, самым большим, из которых является Ожабекарал. Берег озера имеет причудливую изрезанную конфигурацию. Географическое положение района обуславливает резко континентальный климат, засушливый с ветреной и холодной зимой (максимально низкая температура - 40°C), с таким же ветреным, но жарким летом, когда температура поднимается до $+45-47^{\circ}$. Средние температуры - летом $+20 - 28^{\circ}\text{C}$, а зимой - $15 - 20^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков составляет 100 - 120 мм, а испаряемость - на порядок больше.

Самой высокой точкой региона является центральная вершина гор Хантау, гора Сункар (1052 м), а самой низкой - русло реки Шу, на крайнем юго-западе территории - 269 м. Урез озера Балхаш располагается на высоте 341 м. Глубина озера здесь не велика и достигает 6 м. Оно замерзает на период с ноября по апрель. Шу-Илийские горы пересекают район работ с юго-востока на северо-запад. Максимальные высоты их отмечаются на юго-востоке, где располагаются горы Хантау и их отроги. Максимальное расширение горной цепи происходит именно в районе Хантау, где ее ширина достигает вместе с поперечными отрогами 40 км. К северо-западу ширина цепи гор уменьшается до нескольких километров, а абсолютные высоты уменьшаются. С юго-востока на северо-запад это гряды Майжарылган, Койжарылган и Жамбыл. Самая высокая точка располагается в горах Жамбыл (850 м). Горы имеют четко выраженную кустовую форму. Их обрывистая сторона располагается с юго-запада. Кустовая форма гор не является следствием особенностей состава слагающих пород. Она является следствием шарнирной сбросовой тектоники, проявившейся в новейшее время.

С юго-запада горы омываются средним течением реки Чу, образующей долину, ширина которой достигает 40 км. Долина изобилует старицами и меандрами. Местами она перекрывается эоловыми песками пустыни Мойынкум.

По всей территории, особенно в русле реки, разбросаны бессточные сорово-дефляционные впадины, в которых располагаются такыры или солончаки.

Кроме большой долины реки Шу известны многочисленные сухие русла временных водотоков, принадлежащих либо к бассейну оз. Балхаш, либо реки Чу. Среди них самые протяженные и проработанные Тесик, Жингельды, Кетменькалды, Шолак, Ботабурум, Карасай, Сорбастау, Андасай, Каратал. Кроме озера и реки Чу источниками воды на территории являются родники и колодцы, большая часть которых располагается в Шу-Илийских горах.

Почвы серые с низким содержанием гумуса. Травяной покров - редкий, увеличение травяной растительности наблюдается лишь вблизи родников, заболоченных берегов озера и реки Шу, а также в горных лощинах. Древесная растительность представлена саксаулом и тамариском, образующими леса и отдельные рощи. Наиболее крупные лесные массивы

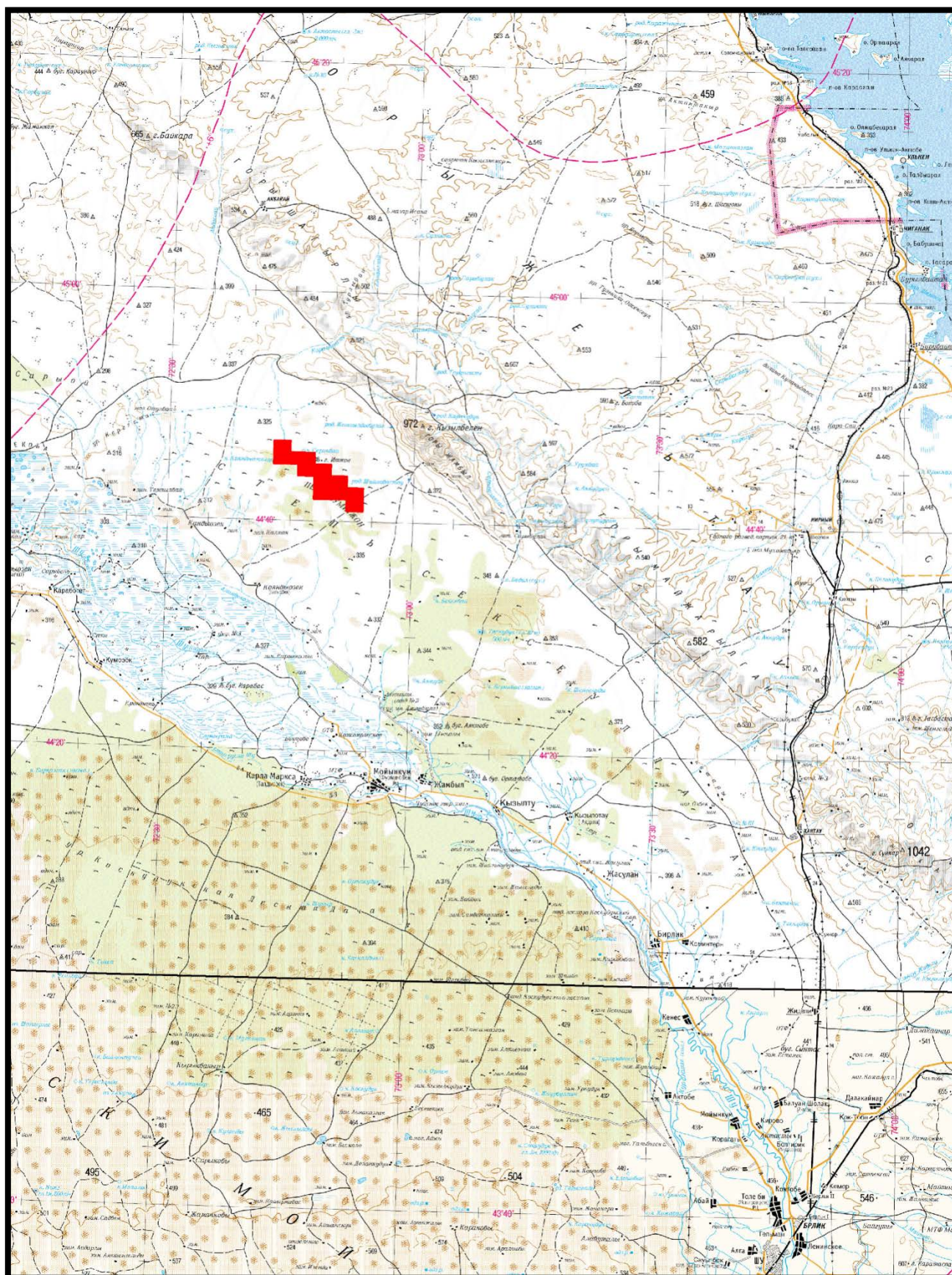
расположены в долине реки Шу и прилегающих к ней полого лежащих пролювиально-аллювиальных равнин. Часто встречаются заросли боялыча и верблюжьей колючки.

Животный мир достаточно разнообразен. Очень многочисленны грызуны (мыши, суслики, тушканчики и другие). Разнообразны и многочисленны хищники каракалы, шакалы, волки, хорьки. Встречаются ежи, сони, барсуки, кабаны, куланы. Широко представлены пернатые, начиная от грифов и орлов и кончая фазанами, майнами и воробьями. Много водоплавающей птицы, представляющей предмет охоты. Воды озера и реки Шу изобилуют рыбой, среди которой самыми распространенными являются лещ, сазан, судак, вобла, жерех, сом, реже встречается карась, белый амур. Очень разнообразны насекомые и пауки, среди которых известны ядовитые виды: каракурты, тарантулы, фаланги. Попадаются скорпионы. Рептилии представлены многочисленными ящерицами, варанами, черепахами и змеями. Среди последних имеются ядовитые: разнообразные гадюки, щитомордники (гремучие змеи), эфы.

Экономическая освоенность низкая. Через район проходят автомобильные дороги Астана - Алматы и Астана - Тараз - Шимкент, а также железная дорога Моинты - Шу (Петропавловск - Шу), от которой отходят две промышленные ветки Кияхты - Мирный и Кияхты - Аксуек, обслуживавшие ранее урановые рудники упомянутых поселков. Добыча урана здесь прекращена в связи с нерентабельностью. В пределах территории различными горнорудными предприятиями ведется добыча золота, каменного угля, барита и облицовочного гранита.

Важным занятием местного населения является обслуживание железной дороги, для чего имеется шесть железнодорожных станций. Среди них самой крупной является Шиганак. Население прибрежных районов занимается рыболовством. В долине реки Шу, кроме рыболовства, жители занимаются скотоводством. Всего в регионе насчитывается 15 населенных пунктов. Самым крупным среди них является Бирлик (Коктерек), который насчитывает около 5 тысяч жителей. С севера на юг через территорию протягивается высоковольтная линия электропередачи, имеющая ряд ответвлений к промышленным предприятиям.

Обзорная карта района проведения работ



лицензионная площадь

Рис.1.

2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ.

Гидрогеологические условия листа L-43-XXV изучены достаточно детально. Описываемая площадь покрыта гидрогеологической съемкой масштаба 1:200000. По результатам работ изданы гидрогеологические карты листа L-43-XXV (Кромер Э.Р., 1977г.) в последующем на всей площади проведены поиски подземных вод для обводнения пастбищ и водоснабжения чабанских бригад, рекомендованы скважины для строительства групповых водопроводов. Поисковые скважины пробурены на расстояниях 5-10 км друг от друга.

На территории распространены метаморфизованные эффузивно-осадочные породы широкого возрастного диапазона, интрузивные образования различные, как по возрасту, так и по составу.

Все отложения, в результате многократных тектонических подвижек разбиты серией региональных разломов.

Единственным источником питания подземных вод являются атмосферные осадки, выпадающие в весенне-зимнее время в незначительном количестве (85- 115 мм в год).

Гидрогеологические условия описываемой территории определяются геолого-структурными условиями, литологией пород, характером рельефа и климатом. Сочетание этих факторов обуславливает различие отдельных участков по условиям питания, циркуляции и накопления подземных вод. На территории описываемых листа гидрогеологические, природно-климатические условия сходные, в связи с этим описание водоносных горизонтов приведено по всей территории листа.

В целом для территории характерна слабая расчлененность рельефа, в связи с чем на большей части территории естественные выходы подземных вод отмечаются редко и, как правило, приурочены к тектоническим нарушениям.

Глубина залегания уровней подземных вод всецело определяется особенностями рельефа в пониженных участках, в эрозионных врезках подземные воды вскрываются скважинами и колодцами на глубинах 1,0 - 3,0 м или выходят на дневную поверхность в виде родников. На возвышенностях глубина залегания подземных вод наибольшая и достигает несколько десятков метров.

Наиболее обводненными являются породы гранитных массивов, реже известняки, песчаники. Большая водообильность пород приурочена к зонам разломов и в значительной степени зависит от количества, размера трещин и степени их открытости. Активная трещиноватость и закарстованность пород распространена до глубин 50, реже 100 метров.

Интенсивная инфильтрация и циркуляция подземных вод осуществляется на массивах сильно трещиноватых пород, занимающих господствующее положение в рельефе там, где породы обнажены или покрыты маломощным чехлом рыхлообломочного материала.

Минерализация подземных вод на таких участках незначительная.

В пониженных же участках рельефа, где палеозойские и интрузивные породы перекрыты песчано-глинистыми отложениями и водообмен затруднен, подземные воды приобретают повышенную минерализацию.

По характеру циркуляции и условиям залегания, а так же исходя из стратиграфической принадлежности, подземные воды подразделяются на следующие водоносные горизонты:

1. Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, озерно-аллювиальных и такырно-солончаковых отложений.
2. Водоносная зона открытой трещиноватости девонских и каменноугольных отложений.
3. Водоносная зона открытой трещиноватости силурийских, ордовикских, кембрийских и докембрийских отложений.
4. Водоносная зона открытой трещиноватости разновозрастных интрузий кислого и щелочного состава.
5. Локально-водоносный горизонт неогеновых отложений.

Детальное выделение водоносных горизонтов и комплексов приводится в соответствующих отчетах по съемке и поискам подземных вод.

Ниже схематично приводится характеристика выделенных водоносных горизонтов.

Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных, аллювиально-пролювиальных, озерно-аллювиальных и такырно-солончаковых отложений

Водоносный горизонт аллювиальных отложений развит, в основном, в пойме р. Чу. Ширина его 150-200 м у ст. Шу и 20-25 км ниже с. Фурмановка. Водовмещающие породы представлены гравийно-галечниками и отсортированными песками. Мощность горизонта в среднем 5-8 м, редко 15-20 м. Воды безнапорные.

Породы характеризуются неравномерной водообильностью: дебиты скважин изменяются от 0,2 до 3,4-5,4 дм³/с при понижении уровня на 2,4-4 м. При этом наиболее водообильны гравийно-галечники и пески. Подземные воды обычно солоноватые и слабосолоноватые с минерализацией 1,5-5 г/дм³. На участках с близким залеганием грунтовых вод развиты рассолы хлоридного натриевого состава. Пресные воды встречаются только в гидравлически связанной с рекой прирусловой зоне шириной 1,5-2 км.

Водоносный горизонт аллювиальных средне-верхнечетвертичных и перекрывающих их эоловых верхнечетвертичных-современных отложений развит в пределах надпойменных террас р. Чу. Водовмещающие породы представлены гравийно-галечниками и песками, содержащими прослои и линзы суглинков и глин, к низовьям и бортам в них увеличивается содержание глинистой фракции. Общая мощность толщи 25-100 м, обводненной 20-40 м. Горизонт подстилается в основном плиоценовыми глинами.

Подземные воды грунтовые, залегают на глубине 1,2-6,6 м в центральной части и 13-15,6 м в бортах. Водообильность зависит от

литологического состава. Дебит скважин, вскрывших гравийно-галечники, достигает 2,6-6,4 дм³/с при понижении на 1,8-7,1 м, а пески - 0,2-0,4 дм³/с. Воды, в основном, пресные и слабосоленоватые, сульфатно-гидрокарбонатного и гидрокарбонатного натриевого состава.

Водоносный горизонт озерно-аллювиальных отложений распространен в Прибалхашской впадине. Водовмещающие породы представлены мелко- и тонкозернистыми песками с прослоями и линзами глин и илов мощностью до 6-9 м. Мощность горизонта 10-80 м. Воды вскрываются на глубине 0,6-22 м. Неглубоко они залегают в прибрежной зоне, у котловин выдувания и сухих русел. Дебит скважин в зависимости от гранулометрического состава изменяется от 0,3 до 5 дм³/с при понижении на 1-11 м.

Воды горизонта в основном слабосоленоватые и соленоватые с минерализацией 1,2-4,8 г/дм³. Увеличение минерализации воды (до 47-150) в сторону оз. Балхаш связано с повышением содержания водно-растворимых солей в зоне аэрации. В этом же направлении происходит смена сульфатно-хлоридных натриевых вод на хлоридные натриево-магниевые.

Водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных и делювиально-пролювиальных четвертичных отложений предгорных шлейфов распространен в основном вдоль горных склонов и в речных долинах и представлен разнотернистыми песками, щебнистыми образованиями с суглинистым заполнителем. Воды в основном грунтовые и залегают на глубине 1,5-28,5 м. На отдельных участках наблюдается слабый напор (0,7-2 м), обусловленный наличием в кровле горизонта глин.

Дебиты скважин в зависимости от гранулометрического состава изменяются в пределах 0,02 - 4 дм³/с при понижении 0,7-8,2 м. Отдельные скважины с дебитами 2-14 дм³/с при понижении 1,5-23 м вскрыли прослой гравийно-галечников. Воды пресные и слабосоленоватые с минерализацией до 3 г/дм³, сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатные натриево-кальциевые.

Повышенной водообильностью характеризуются отложения внутри горных впадин, где разведано месторождение подземных вод Сарыбулак-2, расположенное в Шу-Илийских горах. Разведано для водоснабжения Акбакайского ГОК. Дебиты скважин, пробуренных в гравийно-галечниках, достигают 10-25 дм³/с при понижении уровня на 1,7-12,7 м. Расход родника, расположенного в зоне разгрузки подземных вод, составляет 8-10 дм³/с. С отложениями внутри горных впадин, как правило, связаны пресные воды с минерализацией 0,6-1 г/дм³, по составу сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, пригодные для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Запасы подземных вод утверждены ТКЗ в количестве 5,6 тыс. м³/сут (протокол № 431 от 20.09.81г.)

На площади развития аллювиально-пролювиальных отложений разведано Хантауское месторождение подземных вод для водоснабжения железнодорожных станций. Уровни устанавливаются на глубине 20-23 м. Дебиты скважин достигают 20 дм³/с при понижении до 9 м. Запасы подземных вод утверждены ТКЗ в количестве 5,6 тыс. м³/сут (протокол № 35 от 28.12.81г.)

Водоносная зона открытой трещиноватости девонских и каменноугольных отложений

Породы по площади литологически изменчивы. Водовмещающими породами являются песчаники, конгломераты, мергели, сланцы, порфиры.

Обводненность пород неравномерна и связана, главным образом, с трещинами выветривания, имеющими различные направления. Ширина трещин от долей мм до 2-5 мм. Трещины часто залечены кальцитом или глинистым материалом. Глубина их распространения по данным скважин составляет 40-60 м.

Кроме трещин выветривания имеются тектонические трещины, распространяющиеся на глубину 100 метров и более. Они приурочены к зонам разломов и по своему направлению согласуются с ними. Тектонические трещины, как и трещины выветривания, часто залечены кварцем или глинистым материалом.

Естественные водопроявления в отложениях редки.

Глубина залегания подземных вод, в местах выхода отложений на дневную поверхность составляет не более 6-8 метров, в краевых частях мульд 30-40 мет.

Водообильность пород по имеющимся данным слабая. Расходы скважин изменяются от 0,1 до 2,5 дм³/с.

По степени минерализации подземные воды сильно солоноватые, с величиной общей минерализации от 4,6 до 5,5 г/дм.

По химическому составу тип вод сульфатно-хлоридный натриевый.

Величина общей жесткости изменяется от 8,4 до 27,6 мг-экв/дм³, карбонатной в пределах 2,8 - 5,0 мг-экв/дм³.

Питание подземных вод осуществляется в основном за счет весеннего снеготаяния и, частично, за счет подтока вод из других гипсометрически выше расположенных водоносных горизонтов.

Разгрузка осуществляется путем испарения, транспирации и подземного оттока по трещинам в горизонты, залегающие гипсометрически ниже.

Подземные воды девонских каменноугольных отложений могут быть использованы для водопоя скота.

Водоносная зона открытой трещиноватости силурийских, ордовикских, кембрийских и докембрийских отложений

Подземные воды приурочены к верхней зоне трещиноватости мощностью 40-60 м. Трещины обычно выполнены продуктами выветривания, а в зонах нарушений (до 100 м) - часто глинистым материалом. Водовмещающими породами являются алевролиты, конгломераты и песчаники с линзами известняков и сланцев. Воды безнапорные, глубина до воды 0,1-13 м.

Расходы родников обычно 1,4 дм³/с, дебиты скважин 0,01-0,3 дм³/с при понижении уровня на 2-59 м. Повышенной водообильностью

характеризуются участки приразломных зон речных долин, где дебиты скважин составили 5 дм³/с.

Расходы большинства родников 0,1-1,8 дм³/с. Более водообильны зоны нарушений, где дебиты скважин составляют 1-5,7 дм³/с при понижении уровня на 1-50,4 м. Дебиты же большинства скважин 0,02-0,91 дм /с при понижении уровня на 0,8-56,8 м.

Воды, в основном, слабосолоноватые (1,1-2,9 г/дм), сульфатные и хлоридно-сульфатные натриевые. Воды повышенной минерализации (до 40 г/дм') встречаются в мелкосопочнике, пресные - в низкогорье.

Питание данного комплекса осуществляется, в основном, за счет атмосферных осадков, выпадающих на площади его развития.

Разгрузка происходит путем испарения, транспирации и перетока в водоносные комплексы, залегающие гипсометрически ниже.

Подземные воды отложений могут использоваться для водопоя скота.

Водоносная зона открытой трещиноватости разновозрастных интрузий кислого и щелочного состава

Интрузивные образования имеют широкое распространение в регионе. Подземные воды связаны с верхней выветрелой зоной пород, представленных, в основном, гранитами, гранодиоритами и кварцевыми диоритами. Интрузии слагают массивы различных форм и размеров.

Мощность трещиноватой зоны зависит от высотного положения массива, экспозиции склонов водораздела, степени расчлененности и глубины эрозионных врезов. Мощность выветрелой зоны изменяется от 20-30 до 35-60 м. На отдельных участках гранитоиды на глубину 15-30 м разрушены до дресвянощебенистого состояния. Трещины выветривания устанавливаются и на больших глубинах (75-80 м), но, как показывают данные бурения скважин и проходки горных выработок, они часто выполнены глинистым материалом. В целом мощность зоны интенсивной трещиноватости гранитоидов определяется глубиной вреза гидрографической сети, равной в среднем 30 м и не превышает 15-40 м. Она увеличивается в зонах тектонических нарушений, приконтактных зонах с вмещающими их породами, достигая 100-250 м и более. С глубины 30 м раскрытость трещин резко сокращается за счет их затухания, что позволяет представлять эти монолитные интрузивные породы для водоносной зоны в качестве водоупорного ложа.

Подземные воды, в основном, безнапорные, залегают на глубине 0,8-10 м, редко - 13-30 м. Местные напоры (до 40 м) устанавливаются на юго-востоке региона, на участках, перекрытых песчано-глинистыми образованиями и продуктами выветривания скальных пород. Родники наблюдаются в низкогорье и на отдельных участках возвышенного мелкосопочника. Расходы их обычно 0,03-1 дм³/с. Родники с расходами до 0,3-1,5 дм³/с и более приурочены к зонам дробления. В целом водообильность интрузивных пород зависит от высотного положения массива и интенсивности проявления неотектоники, удаленности массива от водораздела, определяющих степень и характер трещиноватости.

Дебиты скважин изменяются в широких пределах от 0,01 до 8-10 $\text{дм}^3/\text{с}$ при понижении уровня на 35-6,9 м. Участки с наибольшей водообильностью пород приурочены к речным долинам, тектоническим нарушениям северо-восточного направления, приконтактовым зонам гранитоидов с вмещающими породами.

Подземные воды преимущественно солоноватые с минерализацией от 1,5 до 5,5 $\text{г}/\text{дм}^3$.

Разновозрастные интрузивные породы среднего и основного состава распространены весьма ограниченно вдоль Жалаир-Найманского разлома. Водовмещающие породы, слагая ряд мелких массивов, представлены серпентинитами, пироксенитами, габбро и диоритами. Мощность зоны трещиноватости обычно не превышает 15-30 м, в обновленных зонах региональных разломов - 50-80 м. Трещины почти повсеместно залечены глинистым материалом. Поэтому водоносная зона по сравнению с гранитоидами слабо водообильна. Подземные воды залегают на глубине 2-4 м.

Расход родников 0,1-1,8 $\text{дм}^3/\text{с}$. Дебиты скважин обычно не превышают 0,05-0,6 $\text{дм}^3/\text{с}$ при понижении уровня на 19-25 м. Более водообильны участки, приуроченные к оперяющим разломам Жалаир-Найманской зоны, где дебиты достигают 1,8 $\text{дм}^3/\text{с}$ при понижении уровня на 8-40 м. Воды, в основном, слабосоленые с минерализацией 3,6-4,6 $\text{г}/\text{дм}^3$, сульфатно-хлоридные натриевые.

Локально-водоносный горизонт неогеновых отложений

Неогеновые отложения распространены в предгорьях и представлены глинами, содержащими водоносные прослой и линзы мелкозернистых песков.

Воды напорные, вскрываются на глубине 10-40 м. Дебиты скважин изменяются от 0,1 до 2 $\text{дм}^3/\text{с}$ при понижении уровня на 0,9-5,8 м. Воды солоноватые с минерализацией 1,2-8,7 $\text{г}/\text{дм}^3$, сульфатно-хлоридные натриевые.

2.3. Геолого-экологические особенности района работ

Современное состояние среды обитания определяется масштабами физико-химического выветривания, химической и механической миграции элементов и субстрата, особенностями климата. Эти составляющие определяют преобладающие типы почвенно-растительного покрова, динамику и состав поверхностных и грунтовых вод. В принципе, в сложившейся ландшафтно-геохимической обстановке всегда происходят периодические колебания ее параметров на общем фоне постепенных геологических изменений, то есть система находится в устойчивом динамическом равновесии. Из этого равновесия ее могут вывести лишь катастрофические эндогенные, а так же резкие или длительно действующие относительно слабые внешние воздействия, в основном антропогенные, после которых система начинает функционировать уже по-другому. В связи

с этим в основу оценки эколого-геологических условий и опасностей территории положены особенности ландшафтов, образующих ее, которые для нашего масштаба исследований в первую очередь определяются морфологией рельефа, обусловленной всей историей геологического развития.

Какая-либо экологическая оценка существующей ландшафтно-геохимической обстановки должна отвечать на два вопроса - не опасна ли она (обстановка) для населения при прогнозируемом освоении площади, и какова будет ее реакция при этом, не будет ли она необратимо разрушена в результате этого освоения, создав новые экологические проблемы для территории и ее обрамления. Эта оценка может быть выполнена на основе анализа геодинамической и геохимической устойчивости ландшафтов, то есть их способности противодействовать неблагоприятным и чрезвычайным физико-механическим и химическим воздействиям и восстанавливать в исторический срок свои прежние параметры, возвращаясь в исходное состояние после прекращения действия нагрузок.

При проведении этой оценки необходимо учитывать принадлежность всей территории к группе типично аридных континентальных ландшафтов, к тому их отделу, который включает пенеппенизированные каменистые пустыни, чем определяется целый ряд параметров единых для центральной части Шу-Илийских гор, Южного и Западного Прибалхашья, и которые опущены при рассмотрении, как сам собой разумеющиеся:

1. Экстрааридный климат - годовое количество осадков 100-140 мм, испаряемость - 1300-1400 мм. Коэффициент увлажнения менее 0,1.
2. Низкие содержания гумуса в почвах - 0,3-0,8%.
3. Низкая закрепленность поверхности растительностью; объем биомассы порядка 10 ц/га.

Оценка устойчивости природных ландшафтов

Геодинамическая и геохимическая устойчивость ландшафтов, в сущности, определяются одними и теми же параметрами - строением рельефа, его амплитудой, углами наклона, мощностью и гранулометрическим и химическим составом четвертичных отложений и почв, составом коренных пород.

Геодинамическая устойчивость

Порядка 65% дневной поверхности трапещей L-43-XXV относится к структурно-денудационным и денудационным генетическим категориям рельефа: полого наклоненной скульптурной цокольной равнине, мелкосопочнику и низкогорью, сформировавшимся на палеозойских отложениях различного состава. В пределах этих категорий рельефа в значительной степени преобладают элементарные ландшафты водоразделов и склонов, большей частью, с пологими углами наклона. Рыхлые четвертичные отложения представлены элювиальными и элювиально-делювиальными супесями, суглинками со щебенкой различного состава (кора выветривания). В пределах равнины мощность их лежит в пределах 0,5- 2 м (на гранитоидах часто отсутствует), на низкогорьи и мелкосопочнике

5-3 м. Почвы обычные серо-бурые пустынные мощностью до 1 м. Суходолы или русла временных водотоков с пологими, реже обрывистыми берегами высотой до 2 м (эрозионные уступы), шириной от 1 до 50 м. Рыхлые отложения в них представлены аллювиальным, слабо окатанным и слабо сцементированным гравийно-галечным и песчаным материалом мощностью до 2 м.

Геохимическая устойчивость

Геохимическая устойчивость ландшафтов в первую очередь определяется сорбционными свойствами почв и коры выветривания, их способностью поглощать и накапливать природные элементы, являющиеся токсикантами, или же техногенные загрязнения.

Природным фактором воздействия на поверхностную биосферу в первую очередь являются геохимические ореолы различного типа, образующиеся в почвах, поверхностных и грунтовых водах при наличии рудных или аномальных концентраций металлов в геологическом субстрате. Накапливаются такие повышенные концентрации на различного рода барьерах (сорбционных, испарительных и др.) даже при наличии незначительного повышенных по отношению к кларковым концентраций этих металлов в породах. Сами по себе эти геохимические ореолы в различных средах существуют как неотъемлемая часть ландшафта, находятся в динамическом равновесии и абсолютно индеферентны, пока в них не вторгается среда обитания.

В условиях автономных элементарных ландшафтов водоразделов и склонов, при глубоком залегании грунтовых вод и отсутствии их капиллярного подъема к поверхности, имеющиеся первичные ореолы в коренных породах и остаточные в коре выветривания уменьшаются в направлении к ин-соляционно-гумусовому горизонту и практически исчезают в его пределах (Каценбоген, 1985).

Малоустойчивыми являются отложения сорово-дефляционных впадин. В них повышенные концентрации металлов, в том числе и урана, могут создаваться в верхнем инсоляционном горизонте почв как за счет плоскостного стока со склонов, так и за счет капиллярного подъема грунтовых вод и их постоянного испарения.

В пределах ингрессионного берега озера Балхаш, несомненно, малоустойчивыми можно считать отложения соленых болот как в силу высокой сорбционной способности илов и торфов, так и за счет повышения концентрации элементов при интенсивном испарении воды. Малоустойчивыми, особенно к техногенным выпадениям из атмосферы, являются и заболоченные почвы в пойме реки Шу.

Некоторая сорбция сносимых со склонов элементов может происходить и в глинистых прослоях пролювиально-делювиальных шлейфов и отложениях временных водотоков. Эти образования отнесены к категории средне устойчивых.

Отложения прибрежных лагун и авандельты реки Или достаточно условно отнесены к категории среднеустойчивых, так как, хотя в них должно

быть достаточно алевритисто-глинистого материала, условия их существования постоянно меняются и связаны с уровнем озера Балхаш.

Оценка природных эколого-геологических опасностей

Для всего района характерна очень высокая насыщенность литохимическими ореолами полиметаллов, редких металлов и урана в рыхлых и коренных отложениях, особенно в коре выветривания. Вынесены контуры наибольшей плотности ореолов с указанием ведущих элементов. Следует еще раз подчеркнуть, что почти все они (за исключением радиоактивных) концентрируются ниже инсоляционного горизонта. Изолинии аномальных концентраций на прилагаемых геохимических картах обычно изображены на уровне 3-5 фонов и лишь в точках максимумов, при вскрытии коры выветривания концентрации металлов достигают значений: урана до 0,1%, свинца до 0,2%, молибдена до 0,002%, олова до 0,01%, висмута до 0,01%, мышьяка до 0,6%, цинка до 0,4%, ванадия до 0,06% (Щербаков, 1992).

Средние содержания указанных металлов в этих ореолах в пределах водоразделов и склонов на площадях в первые десятки и сотни квадратных метров изредка превышают величину предельно допустимых концентраций в 8 раз. Поэтому вся эта площадь достаточно условно отнесена к категории удовлетворительных лишь за счет широкого развития гипергенных аномалий.

Для щелочных почв ($\text{pH} > 6,5$) допустимые концентрации увеличиваются в 4-5 раз, с учетом высокого фона металлов в них.

урана. Проявление их обусловлено значительным пространственным распространением гидротермальных ореолов урана, разновидностей пород с его повышенным кларком (кремнисто-углеродистые сланцы, кислые эффузивы, туфы, граниты) и, главное, экстрааридным климатом.

Природные гипергенные аккумуляции урана в районе работ представлены двумя основными типами (Щербаков, 1992; Каценбоген, 1985):

1. Современные аккумуляционные аномалии, формирующиеся на сорбционных и испарительных барьерах в зонах окисления рассеянной сульфидной минерализации, глинисто-щебенистой коре выветривания пород, насыщенных гидроокислами железа и марганца, на выходах пластов углеродистых сланцев и других унифицированных пород.

2. Концентрации урана, связанные с формированием региональной неоген-четвертичной поверхности выветривания и локализованные в гипсоносном слое, который перекрывается галечниковым горизонтом и четвертичными суглинками. В пределах района на современном эрозионном срезе сохранились отдельные небольшие фрагменты этой поверхности, чаще всего в форме, заполненных суглинками и глинистым материалом, углублений и «карманов» в рельефе палеозойских высокоактивных пород.

Параметры этих аномалий обычно невелики — в изолиниях мощности экспозиционной дозы (МЭД) (фон +30 мкР/ч) они не превышают первые сотни квадратных метров. Максимальное значение МЭД редко достигают

значений выше 100 мкР/ч. Содержания урана от 0,001 до 0,1% приурочены к глинистым фракциям на глубине 0,1-0,7 м. Концентрации радона-222 в почвенном воздухе 80-800 Бк/куб. дм (при фоне 15-20 Бк/куб. дм).

Наибольшую опасность для населения (правда, для очень небольших групп в силу своей локальности) представляет почвенный радон - при устройстве даже временных, хорошо проветриваемых помещений на аномалиях или же при использовании глинистых почв в качестве стройматериала. В этих случаях значение объемной эквивалентной равновесной активности радона в воздухе помещений может значительно превысить допустимые значения - 200 Бк/куб. дм (Нормы радиационной безопасности..., 1999).

К участкам нарушенной ландшафтно-геологической обстановки отнесены самые крупные сорово-дефляционные впадины, в верхних горизонтах которых, наиболее вероятно, можно ожидать образования гипергенных ореолов урана и других токсикантов.

При планируемом освоении региона необходима тщательная проверка источников водоснабжения. Воды значительного количества опробованных водопунктов (порядка 100) характеризуются сверхнормативными концентрациями урана и радия - 226. основная их часть, в силу высокой солёности - более 3 г/куб. дм - непригодна для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Поэтому на схеме эколого-геологических условий вынесены лишь те колодцы, родники и скважины, минерализация воды в которых не превышает 1 г/куб. дм. Максимальная концентрация урана в этих источниках достигает 3,6 мг/куб. дм, активность Ra - 226 - 1,5 Бк/куб. дм, то есть превышает существующие допустимые пределы для населения в 14 и 3 раза соответственно (Нормы..., 1999).

3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

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

В разделе освещены вопросы истории исследования региона и, по мере возможности, дана краткая характеристика выполненных исследований.

Геологическая изученность

Первые геологические исследования в Западном Прибалхашье и Бетпакдале начали проводиться с середины XIX века. Они носили характер редких маршрутных пересечений мелкого масштаба. К ним следует отнести работы Фёдорова (1834), Аносова (1837), А. Шренка (1840-1845), Нифатьева (1851-52), Ю. А. Шмидта (1888-89), Л. С. Берга (1903-05), П. И. Преображенского (1906), А. А. Козырева (1906-08), Б. Ф. Мефферта (1910) и И. Г. Николаева (1920-23). Первое представление о геологическом строении Прибалхашья и Чу-Илийского поднятия было положено работами Г. Д. Романовского и И. В. Мушкетова (1874-80), впервые составившими мелкомасштабную геологическую карту Средней Азии и Казахстана.

В 1945 году Б. И. Борсук, обобщив результаты работ всех предыдущих исследований, составил геологическую карту Западного Прибалхашья в масштабе 1: 1000000.

В послевоенные годы в регионе стали проводиться планомерные комплексные поисково-съёмочные работы масштаба 1:200000. Они сопровождались шлиховым и металлометрическим опробованием и составлением карт полезных ископаемых. В этих работах принимали участие: Н. Н. Костенко, А. А. Мاستрюкова, Э. К. Вильцинг, И. В. Хохлов, С.Г. Токмачёва, И.И. Парецкий, М.Ц. Медоев, Л.М. Палец, Л.П. Зоненшайн, Л.С. Косовой, А.А. Недовизин, П.Ф. Карагодин, Т.А. Румянцева, М.А. Жуков и др. Геологическое картирование территории масштаба 1: 200000 было выполнено, в основном, в 1951-59 гг. В результате этих работ в части территории, сложенной палеозоем были определены границы распространения различных стратиграфических и интрузивных комплексов, изучены их состав, внутреннее строение, сделаны сборы органических остатков. В предгорных равнинах по комплексу геолого-геоморфологических признаков расчленены четвертичные отложения.

С 1948 по 1953 годы в Шу-Илийских горах Андасайская экспедиция (В. И. Елисеев, Н. П. Михайлов, В. Н. Москалёва) изучала ультрамафитовые массивы Шу-Илийских гор с поисковыми целями. Были найдены многочисленные мелкие месторождения силикатных кобальт-никелевых руд, а в урочищах Сарой и Андасай, в 40-50 км от ультрамафитов к югу, найдено 5 ювелирных алмазов. Для поисков алмазов был выполнен огромный объем поисковых горных работ не увенчавшийся успехом. Это явилось следствием неверной поисковой концепции, связывавшей ювелирные алмазы с альпино-

типными ультрамафитами, которым приписывался предкарадокский возраст. Они были подробно охарактеризованы в отчётах и последующих диссертациях и печатных работах Н. Н. Михайлова, В. Н. Москалёвой. В процессе проведения поисковых работ были детально опробованы верхнеолигоценые аллювиальные отложения, в которых обнаружены пять обломов кристаллов алмаза общим весом менее одного карата (174,9 мг). На этом основании сделан отрицательный вывод о перспективах алмазоносности ультрамафитов и региона в целом.

В 1950-52 гг. в Шу-Илийских горах и Бетпакдале проводили исследования Н. Г. Маркова, А. В. Пейве, которые предложили обоснованную схему расчленения допалеозоя и палеозоя.

В 1951 году Б. М. Келлером, Т. Б. Рукавишниковой и М. Н. Чугаевой для ордовика Шу-Илийских гор была разработана детальная стратиграфическая схема, основанная на остатках брахиопод и трилобитов. В 1955-60 гг. под руководством В. А. Чивжеля и В. А. Шурыгина были выполнены поисково-оценочные и разведочные работы на угольном месторождении Караколь.

В 1958-60 гг. С. Г. Токмачёва, Л. М. Палец, А. А. Недовизин, П. Ф. Карагодин и др. под общим руководством академика Р. А. Борукаева подготовили к изданию Геологические карты СССР Бетпакдалинской серии. Карты изданы в 1964 году (L-43-XXXIII) и 1965 году (L-43-XXV, XXVI, XXXII).

В 1967-69 гг. к ним были изданы объяснительные записки.

В 1947 году А. И. Семёновым (ВСЕГЕИ) были впервые сделаны выводы о перспективности региона на уран.

В 1953 году при проведении попутных поисков в процессе геологического картирования масштаба 1: 200000 (П. В. Хохлов) было открыто урановое месторождение Ботабурум, а в 1957-58 гг. М. Ц. Медоевым был выявлен ряд проявлений в пределах определившегося впоследствии Кызылсайского рудного узла.

В 1954-55 гг. в Юго-Западном Прибалхашье Куланская ПРП ЮКГУ провела поиски и разведку на выявленном в 1953 году Куланском флюоритовом месторождении, проявлениях свинца, флюорита и каменного угля. Была подтверждена убогая минерализация галенита в ожелезнённых брекчиях Куланкетпесской мульды и кварц-барит-флюоритовых жилах, но признала перспективность объекта на плавиковый шпат. Углепроявление Куланкетпес в виду высокой зольности углей и малых запасов отнесено к непромышленным объектам, однако было определено, что угли вполне пригодны как местное топливное сырьё.

С 1958 по 1983 гг. в основном, специалистами Южно-Казахстанского геологического управления проводились поисково-съёмочные работы масштаба 1: 50000. Одновременно в пределах исследованной территории, на площадях вулканогенных образований девона, ПГО «Волковгеология» осуществляло прогнозно-поисковые работы масштаба 1: 50000 и крупнее, сопровождавшие специализированные поиски на уран.

В общей сложности геологическим картированием масштаба 1: 50000 охвачена вся обнажённая часть территории листов L-43-XXV, XXVI, XXXII, XXXIII. Основными исполнителями поисково-съёмочных работ были П. И. Парецкий, М. Ц. Медоев, А. П. Коробкин, Б. А. Салин, А. О. Дю-секов, Э. С. Кичман, В. Ф. Чурилов, В. И. Мартенов, И. Б. Соколова, О. А. Сейдалин. Упомянутые выше прогнозно-поисковые работы возглавлялись П. К. Тыркиным, В. Л. Гончаровым, В. М. Печкиным, А. А. Калинин. Кроме уточнения контуров геологических тел, определения их состава и возраста, было произведено опосредованное исследование территории и детализация геологического строения. Однако, некоторыми авторами были слабо аргументированы и не однозначно определены возраста ряда стратифицированных и интрузивных образований нижнего палеозоя. Помимо этого, разночтения во взаимоотношениях выделенных геологических подразделений во многом связаны с отсутствием представлений о широком развитии надвиговых дислокаций, прямые и косвенные признаки которых частично были установлены более поздними геолого-съёмочными и тематическими работами (Э. С. Кичман, 1979; А. В. Авдеев, 1986).

Детальными поисковыми работами были охвачены значительные площади в северо-восточной половине листа L-43-XXV, в центральной части листа L-43-XXVI, в северо-западной и юго-восточной частях листа L-43-XXXII и в южной половине листа L-43-XXXIII. В результате были открыты месторождение золота Акбакай и многочисленные перспективные золоторудные проявления, часть из которых затем была переведена в ранг промышленных месторождений; месторождение свинца и цинка Бурултас, а также множество проявлений и пунктов минерализации чёрных, цветных и редких металлов; объекты неметаллических полезных ископаемых: месторождения барита - Чиганак, Улькенсай, асбеста - Хантауское, месторождения и проявления керамического сырья и др.

В 1969-71 гг. (В. М. Дралов, А.А. Нестеренко) и в 1975-77 гг. (Н.П. Асадилаев, В.И. Линников) на листе L-43-XXXII провели региональные поисковые работы на бокситы и бурый уголь.

Этими основными исполнителями до 1985 года открыты, изучены и разведаны месторождения урана (участок Кызылсайской группы, Ближнее, Тыркинское, Жамантас, Алатагыл, Узунсай, Кызылтас), урано-угольное (Куланское), молибдена (Байтал, Джери), золота (Восточное). На базе Ботабурумского и Кызылсайских месторождений были созданы два горнодобывающих предприятия (Восточное и Западное рудопроявления) Киргизского горнорудного комбината, которые действовали в течении тридцатилетнего периода, до 1992 года. В последние годы ВРУ было выявлено и частично разведано месторождение урана Джусандала.

Большой вклад в изучение особенностей геологии и перспектив золотоносности и ураноносности района внесли научные организации.

В 1956-59 гг. А. Б. Каждан выполнил обобщенную работу «Геологические закономерности размещения рудных полей и

гидротермальных урановых месторождений в складчатых областях на примере Кендыктасских и Чу-Илийских гор.»

За период с 1977 по 2000 годы были составлены следующие сводные карты (или комплекты карт), включавшие территорию исследованных планшетов:

1) Геологическая карта Шу-Илийского рудного пояса масштаба 1:200000 (Э. С. Кичман, Н. М. Бандалетов, 1977-78).

2) Прогнозно-металлогеническая карта Шу-Илийского рудного пояса масштаба 1:200000 (Г. Н. Щерба, А. К. Киселёв, Г. А. Полников, 1978).

3) Геологическая карта Каз. ССР масштаба 1:500000, Южно-Казахстанская серия (1979 - карта, 1981 - записка).

4) Прогнозно-металлогеническая карта масштаба 1:500000 Южного Казахстана (Г. А. Полников, А. К. Киселёв и др., 1984).

5) Карта ураноносности Центрального; Юго-Восточного Казахстана и Северной Киргизии масштаба 1:500000 (В. Х. Кашафутдинов, Н. Н. Петров и др., 1985).

6) Комплект карт Шу-Илийского рудного пояса масштаба 1:500000: геолого-формационная, глубинного строения, геохимическая, радиогеохимическая, региональных метасоматических формаций, прогнозная на уран (Ф. Л. Думлер, Е. В. Альперович Е. В. Плющев и др., 1986).

7) Карта прогноза на золото территории Южного Казахстана масштаба 1:500000 (А. В. Камолин, А.К. Киселёв, 1987).

8) Геологическая и прогнозно-металлогеническая карты Шу-Илийской рудной провинции масштаба 1:500000 (Е. В. Альперович, В. Л. Гончаров, Е. А. Виноградова и др., 1990).

9) Комплект карт Шу-Илийского рудного пояса масштаба 1:200000: геологическая, структурно-формационная, региональных рудоконтролирующих факторов, металлогенического районирования и перспективных площадей и др. (А. С. Щербаков, В. Л. Гончаров, В. П. Потаскуев, Е. А. Виноградова и др., 1992).

10) Металлогеническая карта Южного Казахстана масштаба 1:500000 (А. Ф. Ковалевский и др., 2000).

В перечисленных обобщающих материалах (картах, записках, отчётах) с той или иной степенью полноты и достоверности увязаны схемы стратиграфии, магматизма и тектоники, проводятся различные варианты типизации геологических и рудных формаций, тектонического и металлогенического районирования, даётся качественная и количественная прогнозная оценка рудоносных площадей и отдельных объектов.

Геофизическая изученность

Специфика основных геофизических методов (аэрогаммасъёмки, аэромагнитной съёмки, гравиметрии), используемых в целях среднемасштабного геологического картирования и прогноза, заключается в

том, что при обычном многократном перекрытии перспективных районов всё более детальными работами с более совершенной аппаратурой, нет нужды обращаться к результатам предыдущих исследований (в отличие от геологических и тем более минералого-петрографических и стратиграфических работ). В этом смысле данный раздел является скорее анализом, использованных при составлении отчёта материалов.

Радиометрические исследования подразделяются на два вида - дистанционные аэросъёмки, практически всегда проводимые в комплексе с магнитной съёмкой и наземные работы различных масштабов и видов.

Основной объём аэрометрических работ выполнен подразделениями Волковской экспедиции Первого главного геологического управления Мингео СССР, впоследствии ПГО, ОАО «Волковгеология».

Для аэроработ можно выделить несколько временных этапов исследований. Первые площадные работы методом аэросъёмки масштаба 1:50000 аппаратурой СГ-10М с газоразрядными счётчиками на всей территории были проведены в 1949-1950 гг. Целью работ являлось прямое выявление месторождений урана. Низкая чувствительность аппаратуры и аэровизуальная привязка маршрутов не давали возможности использовать результаты этих съёмок в целях геологического картирования. Начиная с 1968 г. вся территория была вновь планомерно изучена с использованием гамма-спектрометрической аппаратуры с отдельным определением концентраций урана (радия), тория и калия, данных о распределении которых на открытой части площади информативны для геологического картирования и поисков различных типов рудной минерализации.

Первые работы этого типа были выполнены в 1968 г. (Назаров, 1968) в северной части планшета L - 43 - XXV в масштабе 1:25000 с использованием комплексной станции АСГ-48 с аналоговой записью результатов. Среднеквадратичные ошибки определений концентраций радионуклидов составляют:

- уран (по радию) - $+ 0,45 \times 10^{-4} \%$
- тория - $+ 1,5 \times 10^{-4} \%$
- калия - $+ 0,27 \%$
- мощность экспозиционной дозы (МЭД) - $+ 0,8 \text{ мкР/ч}$

Достаточно высокие точности измерений позволяют использовать их результаты, в комплексе с данными магнитной съёмки, для выделения петрографических разностей в массивах пород, занимающих большие площади.

Начиная с 1980 г. практически на всей площади развития палеозоя была проведена съёмка в комплексе с магнитной съёмкой с использованием новейших типов гамма-спектрометров ГСА-70, ГСА-80 с записью на магнитных носителях (Власов, 1978, 1980; Довгалов, 1982; Назаров, 1984-1987). Масштабы съёмки 1:25000 и 1:10000. Погрешности измерений с этими типами аппаратуры составляют:

- урана - $+ (0,35 - 0,42) \times 10^{-4} \%$
- тория - $\pm (0,8 - 1,1) \times 10^{-4} \%$

- калия - $\pm (0,12 - 0,24) \times 10^4 \%$
- МЭД - $\pm (0,5 - 0,7) \times 10^{-4} \%$

Результаты аэрогаммаспектрометрии были, в основном, использованы нами при составлении геологической карты, тектонической схемы и оценки эколого-геологической обстановки.

Наземные радиометрические измерения в масштабах от 1:100000 до 1:1000 проведены на всей территории исследований, в том числе в пределах рудных полей месторождений и на перспективных участках - с использованием землеройных агрегатов БКМ, КМ, АГП. Выявленные радиометрические аномалии опробовались по коренным образованиям, корам выветривания и рыхлым отложениям. К сожалению, в отчётных материалах для элементов-спутников урана (свинца и молибдена) приведены лишь аномальные значения. Остальной материал не сохранился, а первичные материалы опробования восстановить невозможно.

Магнитометрические исследования, по целям, аппаратуре и масштабам можно разделить на три блока:

- восточная часть территории в пределах выходов палеозойского фундамента;
- западная часть;
- территория, в значительной мере, перекрытая мезокайнозойскими отложениями Шу-Сарысуйской депрессии.

В пределах северного и западного обрамления территории магнитные исследования проводились с разрывом в 12 лет. На северной части листа L - 43 - XXVI магнитная съёмка масштаба 1:25000 выполнена феррозондовым магнитометром типа АМФ-21 на высоте 25 + 5 м с корректировкой маршрутов на местности. Среднеквадратичная ошибка измерений рядовых маршрутов + 19,8 нТл (Назаров, 1969). На основной части территории листа L - 43 - XXV (контур 2) аэромагнитная съёмка масштаба 1:25000 с ядерно-прецессионным магнитометром ЯМП-3 и радиогеодезической привязкой маршрутов проведена в 1980 г. (Власов, 1981). Среднеквадратичная ошибка составляет + 3,2 нТл.

В пределах развития мезо-кайнозойских отложений (контуры 8-12) аэромагнитная съёмка масштабов 1:50000 проводилась с 1969 по 1985 г. организациями КЖТГУ и «Казгеофизика» (Игнатюк, 1970; Симоненко, 1971; Рудый, 1986) и ПГО «Волковгеология» (Власов, 1979). Эти работы были обобщены в отчётах организаций-исполнителей и их результаты были использованы при составлении структурных схем, геологических и прогнозно-металлогенических карт Шу-Илийского рудного пояса (Жаксалыков, 1976; Матвиенко, 1980).

Гравиметрические исследования территории были начаты в 1958 г. с создания сети опорных точек Аэрогравиметрической партией Казгеофизтреста. Работы проводились высокоточными гравиметрами типа «Уорден» и ГАК-4М; среднеквадратичная ошибка наблюдения значений силы тяжести составляла + 0,1 мгл. По данным наблюдений на опорных точках составлена карта аномалий силы тяжести в редукции Буге с плотностью промежуточно-

го слоя $2,3 \text{ г/см}^3$ в масштабе 1:500000 с сечением изоаномал 5 мгл. Результаты этих работ впоследствии использовались лишь как опорная сеть при более детальных исследованиях.

Планомерные государственные гравиметрические съёмки масштаба 1:200000 проведены на всей исследованной площади геофизическими партиями и экспедициями Казгеофизтреста, Южно-Казахстанского геологического управления, КазИМС'а в период с 1962г. по 1978г. Сеть наблюдений 3×2 , 4×2 км; использовались гравиметры СН-3, ГАК-3М, ГАК-ПТ, Дельта и другие. В последние годы передвижение между точками наблюдения осуществлялось на вертолетах. Среднеквадратичная ошибка определения аномалий составляет $+ 0,26-0,27$ мгл. Так как практически вся площадь была перекрыта съёмками масштаба 1:50000, работы 1: 200000 масштаба при составлении карт локальных аномалий были использованы лишь фрагментами.

Сейсмические исследования проводились в регионе для изучения глубинного строения региональных блоков земной коры методами глубинного сейсмозондирования (ГСЗ) и обменных волн землетрясений (МОВЗ). Район достаточно детально изучен этими методами.

Систематические исследования методом ГСЗ начаты в 1957г ИГН АН СССР в содружестве с Казгеофизтрестом (профили Арысь-Балхаш, Туркестанский). Средний шаг между точками наблюдений - 0,25 км, взрывной интервал 80-120 км; станции СС-51-62 и СС-30/60. Одновременно, для изучения наименее глубоко залегающих горизонтов, проводилось изучение преломленных и отраженных волн.

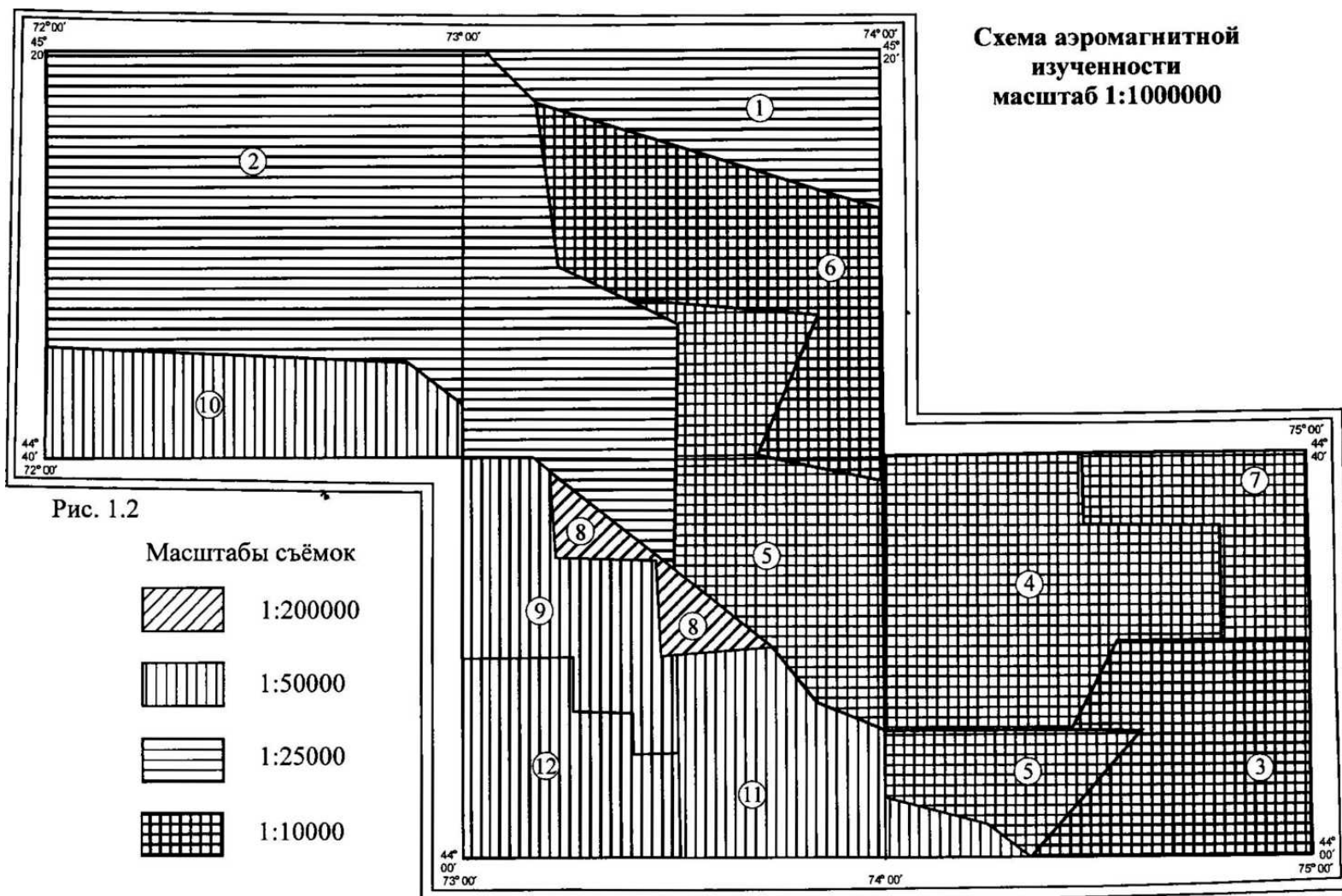
С 1973 года проводились комплексные глубинные сейсмические исследования по усовершенствованным методикам современной аппаратурой "Черепахи" с шагом 0,25-2,0 км, что позволило более детально расчлнить верхние горизонты коры. Кроме этого, на профилях Кендыктасский и Кызылтасский были выполнены наблюдения повышенной детальности (шаг наблюдений 0,2 км, взрывной интервал 35-50 км) партией № 35 СРГЭ НПО «Нефтегеофизика», ИГН АН КазССР, Илийской геофизической экспедицией.

В 1977 году на профилях Арысь-Балхаш и Кендыктасский проведены магнитотеллуические наблюдения (МТЗ).

Электроразведка методами вызванной поляризации (в модификации срединного градиента) проведена практически на четвертой части площади работ в масштабах 1:10000 - 1:50000. Работы выполнялись геофизическими экспедициями ЮКТГУ, КГТ («Казгеофизика»), КазИМС для ГДП-50, поисков золота, цветных металлов. При составлении карты аномалий, установленных дистанционными методами, использованы обобщающие работы масштабов 1:50000 и 1:200000, выполненные теми же организациями.

3.2. Картограммы изученности объекта

Картограмма аэромагнитной изученности



Каталог к картограмме аэромагнитной изученности (рис. 3)

№ контуров	Автор отчёта, организация	Год съёмки тип прибора	Масштаб съёмки, высота полёта м.	Привязка		Точность, нТл		Примечание
				Вид при вязки	Масштаб полётных карт	Опор ная сеть	По текущим маршрутам	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Назаров Ю.Л. Волковская экспедиция	1968г. АМФ-21	1:25000 25+5	Фото при вязка	1:50000	-	±19,8	Одновременно проводилась запись концентрации U, Th, K. Станция АГС-48
2	Власов В.А. Волковское ПГО	1980г. АМП-214	1:25000 25-50	РГС Мир-3	1:25000	-	±3,2	-//- Станция ГСА-70
3	Довгалов А.С. Волковское ПГО	1982г. ММС-214	1:10000 25-50	РГС Мир-3	1:25000	-	±3,1	-//-
4	Назаров Ю.Л. Волковское ПГО	1983г. ММС-214	1:10000 25-50	РГС Мир-3	1:25000	-	±7,0	-!/-
5	Назаров Ю.Л. Волковское ПГО	1984г. ММС-214	1:10000 25-50	РГС Мир-3	1:25000	-	±2,2	-//- Станция ГСА-80
6	Назаров Ю.Л. Волковское ПГО	1985г. ММС- 214м	1:10000 25-75	РГС Мир-3	1:25000	-	±2,2	-//-
7	Назаров Ю.Л. ПГО «Вол- ковгеология»	1988г. ММВ-215	1:10000 20-40	РГС Мир-3	1:25000	-	±1,0	-//-

8	Ерусалимский И.Н. Южно- Казахстанская	1956г. АМ-И	1:200000 100-150	Визу альная	1:200000		±20	
9	Игнатюк О.В. Центральная геофизическая	1969г. АМФ-21	1:50000 40-50	Фото при вязка	1:100000		±19	
10	Симоненко А.Д. Казгео- физ трест	1970г. АМФ-21	1:50000 30±10	РГС Мир-3	1:50000		±19	
11	Власов В.А. Волковское экспедиция	1978г. АМП-3	1:50000 25-50	РГС Мир-3	1:25000		±4,1	Одновременно проводилась запись концентрации U, Th, K. Станция АГС-70
12	Рудный А.С. Аэрогеолого- геофизическая	1982- 1985г. ЛМП-3 КАМ-26	1:50000 50-100	РГС Мир-3	1:50000		±2,8	

3.3. Рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ

Развитие минерально-сырьевой базы территории следует связывать с каменным углем, марганцем, оловом, бериллием, танталом, золотом, плавиковым шпатом, баритом, цеолитами и ювелирными алмазами.

В пределы территории попадает северная часть Шуйского угленосного бассейна, потенциал которой оценивается в 6890 млн. т **каменного угля** среднего качества, которое позволяет использовать его как энергетическое для промышленных и бытовых целей. Учитывая дефицит энергетического сырья в Жамбылской области и на юге Казахстана, разработка его на постоянной основе могла решить многие хозяйственные бытовые задачи. В связи с этим целесообразно поставить работы по доразведке известных месторождений, изучению их флангов и глубоких горизонтов, а также по возможному объединению их полей. Эти работы потребуют больших объемов бурения и значительных капиталовложений и под силу только крупным предприятиям или государству.

Из черных металлов на сегодняшний день целесообразно произвести поиски **марганца**, так как здесь известны богатые пироксидные руды, количество которых может быть увеличено, подобные руды, характеризующиеся высокими содержаниями марганца, пользуются коммерческим спросом. Все ресурсы, составляющие 15,22 млн. т руды находятся в Куланской потенциально рудоносной зоне. Здесь целесообразно произвести поисковые работы масштаба 1:10000, в составе которых следует предусмотреть поисковые маршруты, канавы и поисковое бурение до глубины 50-80 м.

Высоки перспективы района на **олово**, промышленные концентрации которого связаны с шолпанским формационным типом. Напомним, что шолпанский формационный тип контролируется кызылрайским комплексом аляскитовых гранитоидов, который на территории развит ограниченно. Тем не менее, потенциал территории на олово достигает 112 тыс. т. Поисковые работы следует сосредоточить в Хантауском потенциально рудоносном узле, где в северо- западной части находятся незначительно эродированные интрузивы кызылрайского комплекса и где предполагается 86 тыс. т олова. Здесь известно крупное перспективное проявление Таракбай. Поисковые исследования следует организовать в масштабе 1:10000 с большим объемом горно-опробовательских и буровых работ и ориентировать их на комплекс полезных ископаемых (олово, тантал, вольфрам).

Район чрезвычайно перспективен на **тантал**. При проводившихся ранее геологосъемочных и поисковых работах анализы на тантал практически не производились. С одной стороны, это явилось следствием слабой лабораторной базы и высокой стоимостью анализов, с другой стороны, отсутствием необходимости развития танталовой сырьевой базы. Сейчас ситуация изменилась - возникла острая потребность в танталовых рудах.

Для выявления танталовой (тантал-ниобиевой) минерализации в регионе имеются геологические предпосылки:

1) Гранитонасыщенность, закономерное развитие гранитоидного магматизма во времени от нормальных по щелочности гранитов к субщелочным: нормальные граниты —> субщелочные аляскиты —> субщелочные гранит-лейкограниты —> субщелочные плюмазитовые амазонитовые граниты.

2) Наличие гранитоидных комплексов трех формационных типов, перспективных на танталовое и тантал-ниобиевое оруденение:

- субщелочные плюмазитовые амазонитовые граниты западно-майкульского комплекса перспективны на тантал-литиевое оруденение криофиллит-амазонит-альбитового типа с микролитом и танталит-колумбитом и проявлены в пределах Майкульского, Жельтауского, Тюкенского и Каракамысского массивов;

- субщелочные гранит-лейкограниты майкульского комплекса перспективны на танталовое оруденение мусковит-микрокли-альбитового типа с танталитом и касситеритом и обнаруживаются во всех гранитных массивах территории;

- субщелочные аляскиты кызылрайского комплекса, возможно, перспективны на тантал-ниобиевое оруденение микроклин-альбитового типа с колумбитом и касситеритом; аляскиты известны в пределах Хантауского, Жельтауского, Тюкенского и Каракамысского массивов.

3) Оловорудный профиль металлогении, наличие оловорудных и олово-рудно-вольфрамовых месторождений грейзеного типа, а также флюоритовой минерализации.

4) Широкое развитие поясовых даек кислого и основного состава.

На территории известны прямые признаки наличия тантало-ниобиевой минерализации: танталовые проявления и пункты минерализации, наличие высоких содержаний тантала в проявлениях других редких металлов, наличие тантало-ниобатов в пегматитах и аляскитах. Установлены косвенные признаки: очень высокие отношения (>5) Rb/Sr в плюмазитовых гранитах западно-майкульского комплекса, наличие в них голубого (высокорубидиевого) амазонита и обилие содержащих литий слюд, а также флюоритизация даек основного состава.

Представляется целесообразным опосредованно искать на тантал ряд площадей, выделенных в соответствии с приведенными выше признаками и предпосылками. В первую очередь это Майкульский, Западно-Жельтауский и Хантауский потенциально рудные узлы, где в связи с наличием в их контурах конкретных объектов тантала предположены прогнозные ресурсы (3,95 т). Большие перспективы имеются в Каракамысском рудном и Тюкенском потенциально рудоносном узлах. На всех этих площадях целесообразно произвести поисковые работы, в составе которых обязателен большой объем шлихового опробования, так как необходимо учитывать возможность находок промышленных россыпей.

Имеются основания для поисков в пределах территории *бериллия*,

прогнозные ресурсы которого составляют 39,46 тыс. т. Их следует проводить в комплексе с поисками тантала в пределах Майкульского и Западно-Жельтауского потенциально рудоносных узлов. Специализированные на бериллий работы следует провести в Восточно-Жельтауском потенциальном рудоносном узле.

Сырьевой потенциал **золота** достигает 482,79 т, причем 93% его связано с золото-сульфидно-кварцевым (золото-сульфидным) жильноштокверковым промышленным типом жельтауского формационного типа, а 81,9% сосредоточено в Акбакайской рудной зоне. Около 7% потенциала, то есть почти 34 т предполагается в стратиформных месторождениях сарытумского типа. Не исключено, что в сарытумском типе заключены большие потенциальные возможности, однако недостаточная изученность и малые параметры эталонного объекта не позволяют более оптимистично оценить их.

Несмотря на то, что в 90-х годах прошлого века в пределах Каратасского и Кентерлауского потенциально рудоносных узлов, Жаманжольской и Восточной потенциально рудоносных зон СП «Алтынтас» проводились поисковые работы, эти площади нуждаются в повторном опоисковании. Здесь следует обратить серьезное внимание на поверхности шарьяжей, в которых охотно располагается золото-кварцевая минерализация, и на моносилитную кору выветривания, в которой нами (Виноградова, 2002) по скважинам картировочного бурения установлены невысокие (0,005г/т), но регулярно встречающиеся, содержания золота. В пределах Восточной зоны дополнительно требуется опоискать обширные зоны березитизации.

Специализированные поиски стратиформных золоторудных объектов в связи с углеродисто-кремнисто(карбонатно)-вулканогенными образованиями следует произвести в пределах Карагузской и Ушалыкской рудных зон.

Поиски **плавиковошпатовых** объектов жильного и стратиформного промышленных типов можно организовать в Куланкетпесской рудной зоне и Кызылкемерской потенциально рудоносной зоне. Они реально увенчаются успехом. Однако их следует проводить в случае начала эксплуатации месторождения Куланкетпес.

В целях расширения минерально-сырьевой базы Чиганакского предприятия, добывающего **барит**, следует опоискать Чиганакскую рудную зону. Ее минерально-сырьевую базу реально довести до 30 млн. т.

Перспективным направлением работ представляются поиски **цеолитов** в пределах наложенных верхнедевонских-нижнекаменноугольных мульд, которые установлены нами в Куланкетпесской мульде в разрезе выше нижневизейской угленосной толщи. С этой целью необходимо произвести поисковые работы, заключающиеся в составлении детальных разрезов визейских отложений, которые должны сопровождаться канавными работами и опробованием визуально выделяемых участков разреза обогащенных цеолитами. Пробы должны быть подвергнуты минералогическому анализу и последующим технологическим испытаниям в

целях определения областей применения обнаруженного цеолитового сырья.

3.4. Краткие данные по стратиграфии, интрузии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта

3.4.1 Стратиграфия

В геологическом строении территории листа L-43-XXV, участвуют докембрийские, палеозойские и мезозойские стратифицированные образования, и рыхлые отложения позднемелового-четвертичного возраста. Допалеозойские и палеозойские отложения составляют около 40% поверхности территории, как правило, сложно дислоцированы, а картируемые подразделения нижнего палеозоя находятся, большей частью, в тектонических взаимоотношениях друг с другом. Рыхлые отложения развиты широко (около 30% площади).

В строении района участвуют осадочные и вулканогенно-осадочные толщи вендского, кембро-ордовикского, ордовикского, силурийского, девонского, каменноугольного, триасового и юрского возраста и существенно вулканогенные отложения среднего - позднего рифея и девона.

Верхнепротерозойская эонотема

В составе верхнепротерозойской эонотемы на территории известны лишь средне- и верхнерифейская эратема.

Средне- и верхнерифейская эратемы

Средне- и верхнерифейская эратемы подразделяются на сланцево-порфиroidную толщу, копинскую и дарбазинскую свиты.

Средне-верхнерифейская эратема

Сланцево-порфиroidная толща. Средне - верхнерифейские отложения в междуречье Жингельды - Кетменкалды впервые были выделены Э.С. Кичманом (Чу-Илийский..., Геология..., 1980) по материалам И.И. Парецкого (1973-75).

В состав толщи включались базальные конгломераты, бластопсаммитовые кварциты, мраморизованные известняки, базальты и амфиболиты по ним, флюидалные порфиroidы. Мощность толщи оценивалась в 1700 м. По нашему мнению в толщу включены несколько тектонических пластин, слагающих чешуйчатый надвиг, возникший во фронтальной части крупного шарьяжа. При движении аллохтона, сложенного нижнепалеозойскими образованиями и мафит - ультра- мафитами чу-балхашского комплекса по докембрийскому основанию происходило скалывание и отщепление пластин последнего. Вероятно, рифейские породы, как и в других местах (орумбайская, копинская свиты) несогласно залежали на нижнепротерозойских гнейсах. При скалывании они, а также и подстилавшие их гнейсы, вовлекались в движение совместно с породами, слагающими аллохтон. При этом происходило перемешивание пластин разного состава, что в результате и создало подобие стратифицированной толщи. «Пласт конгломератов» в основании толщи, прослеживающийся на

расстоянии 10-15 км, представляет собой тектоническую конглобрекцию, обломочная составляющая, которой представлена, главным образом, кварцитами, кварцем и гнейсами. При этом «галька» кварцитов имеет изометричные очертания и плохую окатанность, а гнейсов - уплощенную и удлиненную форму и хорошо окатана. Соотношение гнейсов и кварцитов при этом непостоянное, часто меняющееся. Иногда конгломераты отсутствуют.

Фанерозойская эонотема

На исследованной территории в составе фанерозойской эонотемы выделяются все известные эратемы: палеозойская, мезозойская и кайнозойская.

Палеозойская эратема

Палеозойская эратема представлена вулканогенно-осадочными образованиями всех входящих в нее систем: кембрийской, ордовикской, силурийской, девонской и каменноугольной.

Жалгызская свита выделена из состава бурубайтальской серии А.Г. Кузнецевским и С.Г. Токмачевой в 1970 г. (Геология и металлогения, 1976). Стратотипический разрез свиты описан С.Г. Токмачевой к юго-западу от урочища Жалгыз (L-43-XXV), где наблюдается ритмично слоистая толща терригенных, вулканогенно-терригенных и вулканогенных пород основного состава, мощность которой превышает 1327 м.

Отмечая, что почти повсеместно свита не имеет нижней границы и находится в тектонических взаимоотношениях с более древними образованиями, эти авторы указывают, что в районе к югу от г. Шопшоки (L-43-XXV) она налегает на дарбазинскую свиту. Эти наблюдения подтвердить не удалось.

Развита жалгызская свита вдоль Сарытумской зоны разломов в виде двух полос. Первая из которых протягивается почти от станции Бурубайтал до Тюкен-ского гранитного массива, где уходит за рамку изученной территории. Вторая расположена к северу от Жалгызского гранитного массива и протягивается до контакта с Каракамыским.

Свита сложена кварцевыми песчаниками, туфопесчаниками, туфоалевролитами, алевролитами с прослоями базальтов, туфов, туффитов, кварцевых гравелитов и зеленых кремнистых пород. В свите присутствуют диабазы, слагающие систему параллельных даек, наблюдавшуюся автором в мощной (до 500 м) пачке базальтов, вскрытой серией канав к юго-западу от горы Шопшоки. Базальты и диабазы имеют одинаковый состав и различаются только по структуре. Контакты между ними хорошо видны в стенках канав, субвертикальные, отмеченные слабой эпидотизацией и хлоритизацией в базальтах. Направление даек субширотное, мощность до 20 м. Дайки не выходят за пределы блока, сложенного базальтами.

Бурултасская свита выделена А.Г. Кузнецевским и С.Г.

Бурултасская свита согласно залегает на жалгызской свите и согласно перекрывается майкольской свитой нижнего-среднего ордовика.

Возраст свиты принимается как средне-верхнекембрийский по находкам брахиопод, сделанных в горах Суыкадыр, где Е.Поповым и

И.Я.Гогиним были установлены: *Kleithriatreta naimanica Imanaliev et Pelman*, *Micromitra semicircularis Imanaliev et Pelman*, характерные для амгинского яруса среднего кембрия.

Позднекембрийская датировка верхней части свиты основывается на находках брахиопод *Zhanatella* sp. (местонахождение 8921-1, сборы и определения ЛЕ. Попова) в 1, 5 км южнее ст. Чиганак (L-43-XXV).

Майкольская свита выделена Н.Г. Марковой (1961) и отнесена первоначально к рифею. Стратотип расположен севернее солонца Майколь. Майкольская свиты в этом районе представлена монотонной песчаниковой толщей с прослоями и линзами конгломератов и алевролитов. Мощность свиты, определенная в стратотипе в 1725 м, вероятно, завышена из-за сложной линейной складчатости.

Выходы майкольской свиты прослеживаются от побережья озера Балхаш (L-43-100) до Тюкенского гранитного массива (L-43-98-A).

В составе свиты преобладают голубовато-серые олигомиктовые песчаники различной зернистости с прослоями табачно-серых песчаников и кремнистых голубоватых туффитов в низах разреза. Изредка наблюдаются линзы и пласты гравелитов и мелкогалечных конгломератов. В пределах изученной территории фаунистически не охарактеризована.

Ордовикская система

Нижний отдел

Акжальская свита установлена Б.М. Келлером в 1956 году. Стратотип описан А.А. Недовизиным (1961) в горах Акжал (L-43-111). Свита сложена светло-серыми до темно-серых известняками (калькаренидами и кальцилютитамидами) с градиационной слоистостью, содержащими желваки кремней. Акжальские известняки слагают тектоническую пластину, надвинутую на джамбульскую свиту и образуют самостоятельный акжальский тектонический пакет. В основании пластины залегают тектонические брекчии, обломочный материал которых представлен тектоническими окатышами интенсивно окварцованных песчаников джамбульской свиты. Ранее эти образования считались базальными конгломератами акжальской свиты (Недовизин, 1961; Геологическая карта..., лист L-43-XXV, 1968). Перекрывающие известняки андезитовые туфы с прослоями алевролитов и миндалекаменных андезитов также А.А. Недовизиным относившиеся к акжальской свите лежат на известняках несогласно и, вероятно, являются нижнедевонскими.

Кетменкалдинская свита ранее выделялась на юго-востоке Чу-Илийских гор как акжальская (Чу-Илийский... Геология..., 1980). Разрез этой свиты резко отличается от стратотипического в горах Акжал, выходы её устанавливаются в другой структурно-формационной зоне и, по нашему мнению, сохранять за ней название «акжальская» было бы некорректным. Эти отложения являются только лишь стратиграфическим аналогом акжальской свиты.

Кетменкалдинская свита в нижней части сложена существенно кварцевыми конгломератами, гравелитами, песчаниками. Выше залегают

известняки, известковистые алевролиты и песчаники. Верхняя часть разреза представлена туфопесчаниками, андезитами и туфами.

Болгожинская свита установлена Л.М. Палец в 1968 году. (Геология и металлогения..., 1976). Стратотип расположен в урочище Сйрытума восточнее высоты Сокры (452 м) на границе листов L-43-112-A и Б. В стратотипической местности в болгожинской свите по данным Л.М. Палец (1976) четко выделяются две пачки: нижняя, представленная андезитовыми лавами и туфами, и верхняя - осадочно-вулканогенная, сложенная туфами риолитов и дацитов с прослоями вулканомиктовых песчаников, туффитов и линзами известняков. Мощность свиты оценивается в 880 м. В верхней части свиты в зеленых вулканомиктовых песчаниках установлены трилобиты *Kayseraspis sp.*, *Asaphidae*, *Agnostidae* аренигского возраста.

Изучение выходов болгожинской свиты в стратотипической местности показало, что ввиду многочисленных тектонических нарушений здесь не удастся выяснить истинную последовательность отложений, относимых к болгожинской свите.

Ордовикская и силурийская системы нерасчленённые. Ордовикская и силурийская системы нерасчленённые имеют в своём составе пакет, составляющий Ортанский покров в Мынаральской подзоне, а в Жалаир-Найманской зоне - чокпарскую и жалаирскую свиты нерасчленённые.

Ортанский пакет. Ортанский пакет сложен ортанской свитой.

Ортанская свита. Название предложено И.Ф. Никитиным и Д.Т. Цаем в 1986 году (Решения..., 1992). Стратотип расположен в районе Ортанской структуры к юго-западу от залива Аккерме. И.Ф. Никитиным и Д.Т. Цаем в ортанскую свиту выделены терригенные и туфогенно-кремнистые отложения, содержащие фауну граптолитов среднего ордовика (лланвирн-лландейло).

В процессе ГДП - 200 нами было установлено, что предложенный ранее стратотипический разрез представляет собой серию надвиговых чешуй, сложенных образованиями различной формационной принадлежности. Туфогенно-терригенно-кремнистые отложения, содержащие граптолиты лландейло, имеют тектонический шарьированный контакт с терригенными породами, содержащими граптолиты лланвирна.

Единственным местом, где эти отложения представлены более или менее полно, является мыс Карагаш (L-43-XXV), где, по крайней мере, довольно хорошо обнажены две части разреза в крыльях удлиненных с ундулирующими шарнирами складок.

Силурийская система

Силурийские отложения в пределах изученной территории распространены ограниченно и представлены двумя типами разрезов, характеризующих две структурно-фациальные зоны: Жалаир-Найманскую и Мынаральскую подзону Атасу-Илииской зоны. В Жалаир-Найманской зоне развиты существенно терригенные толщи, а в Мынаральской подзоне - эффузивно-карбонатно-терригенные.

Нижний отдел

Нижнесилурийские образования представлены четырьмя свитами: мынаральской в Мынаральской подзоне и саламатской, беткайнарской и койчинской - в Жалаир-Найманской зоне.

Мынаральская свита. Название мынаральская толща было предложено Л.М. Палец (1980) для фаунистически охарактеризованных нижнесилурийских отложений Мынаральского блока. Авторами отчета (Виноградова, 2002) была переведена в ранг свиты с некоторым изменением объема слагающих её отложений. Из-за напряжённой тектонической обстановки единого стратотипического разреза свита не имеет и её более или менее полный разрез восстанавливается по отдельным тектоническим блокам.

Ранее вышеописанные отложения относились либо к кембрию (Геологическая карта... Лист L-43-XXV, 1968), либо к девону (Буренин, 1980).

На цветных космофотоматериалах нижняя часть мынаральской свиты выделяется темно-красным цветом, резко отличающим её от других расположенных рядом отложений.

Девонская система

Девонские отложения широко развиты в пределах исследованной территории и представлены, главным образом, образованиями зоны изолированных вулканариев.

Девонские отложения зоны изолированных вулканариев характеризуются большой пестротой разрезов, особенно верхних их частей, невыдержанностью пластов и пачек по простиранию, частыми латеральными замещениями вулканогенных пород терригенными, наличием незначительных локальных несогласий, разных маркирующих горизонтов в разных структурах, обилием экструзивных тел и бедностью органических остатков. Многолетнее изучение девонских отложений разными исследователями из различных организаций (ПГО «Южказгеология», ВПГО, КазГИН, ВСЕГЕИ), проводивших здесь поисково-съёмочные, детальные поисковые, разведочные и тематические работы, хотя и выявило общую последовательность смены характера отложений по вертикали, привело к выделению многочисленных свит, трудно сопоставимых даже в близкорасположенных соседних структурах. При этом при увязке часто изменялись объёмы выделенных подразделений и их стратиграфическое положение.

Нижний отдел

Коктасская свита выделена С.Г. Токмачёвой в 1962 году. Стратотип расположен в 6 км восточнее родника Коктас в крыле Шагырлысайской синклинали. Стратотип свиты выбран крайне неудачно. В этом разрезе отсутствуют андезиты, характерные для низов девона, а базальты, андезибазальты и диабазы, описанные С.Г. Токмачёвой как пласты, представляют собой силлы живетского кызылсоксского комплекса. Кроме того, наличие силлов затушевывает границу между вулканическими песчаниками разного состава: с андезитовой обломочной составляющей и

дацитов. Вероятно, со слоя аркозовых песчаников (слой 13 стратотипа) (Геологическая карта Лист L- 43-XXV, 1969) следует начинать разрез дегрезской свиты.

Коктасская свита является широко распространенным в Чу-Илийских горах образованием. Выделяются два типа разрезов свиты: существенно вулканогенный и существенно терригенный. Повсеместно в основании разреза залегает пласт базальных полимиктовых конгломератов. Существенно вулканогенный разрез представлен андезитовыми, иногда андезибазальтовыми лавами и туфами с пачками, пластами и линзами красноцветных конгломератов, гравелитов, песчаников и, редко, алевролитов. Характерна невыдержанность состава по простиранию, многократные чередования осадочных и вулканогенных пород. Существенно терригенный разрез сложен красноцветными песчаниками и алевролитами с подчиненным количеством более грубообломочных пород.

Нижний - средний отделы нерасчлененные

Когенкамысская свита выделена Е.А. Виноградовой в 2002 году (Виноградова, 2002). К когенкамысской свите отнесены терригенные отложения, залегающие в вытянутом в северо-западном направлении тектоническом блоке и обнажающиеся к северу от сол. Когенкамыс (L-43-100) на границе планшетов L -43-XX и XXV.

Нижняя часть свиты обнажается на берегу озера Балхаш севернее полуострова Карагаш. Разрез свиты начинается мощной пачкой базальных бурых, иногда с зеленоватыми прослоями полимиктовых крупногалечных конгломератов, образующих обрывистый скальный берег. Подстилающие образования не обнаружены, находятся ниже уреза воды. Мощность конгломератов около 200 м.

Выше по разрезу конгломераты постепенно через буроватую пачку переслаивания с песчаниками и гравелитами мощностью также около 200 м переходят в пачку красновато-коричневых песчаников с прослоями алевролитов, реже гравелитов, мощностью ~ 500-600 м.

На ней залегает пачка лиловато-коричневых песчаников, переслаивающихся с алевролитами, мощностью не менее 300-400 м.

Средний отдел

Карасайская свита выделена И.В. Хохловым в 1960 году южнее озера Алаколь. Из-за плохой обнаженности разрез не приводился. Гипостратотипом считается разрез по правобережью реки Карасай (L-43-112, 124). Геологи 21 ГРЭ ВПГО (Калинин, 1994) считали, что основанием карасайской свиты является маркирующий горизонт риолитов с зональными вкрапленниками полевых шпатов, хорошо прослеживающийся только в Карасайской структуре.

При этом часть риолитового разреза, лежащего ниже этого горизонта относилась к дегрезской свите. Такое деление крайне затрудняло выделение литостратиграфических подразделений и их картирование.

Нами предлагается выделять в карасайскую свиту отложения характеризующиеся массовым появлением в разрезе риолитов или

терригенных вулканомиктовых пород, обломочная составляющая которых представлена риолитовым материалом. Последние прекрасно выделяются светлой окраской и легко картируются.

Карасайская свита имеет сложное строение, ей свойственна невыдержанность покровов и пластов по простираению. Разрез свиты в разных структурах различается.

Свита в Карасайской, Беткудукской и Куеликаринской синклиналях характеризуется существенно вулканогенным типом разреза, хотя в северном крыле Карасайской синклинали в низах разреза прослеживается довольно мощная (до 500 м) существенно терригенная пачка. Разрез свиты начинается с пласта бурых полимиктовых конгломератов и наращивается пачкой светло-бурых, желтых, розовато-серых песчаников с прослоями миндалекаменных андезитов, базальтов и, реже, риолитов. Выше лежат брекчиевые лавы риолитов (до 100 м), затем пачка риолитов, туфов и игнимбритов с зональными вкрапленниками полевых шпатов (200 м). На них залегают толща переслаивающихся риолитовых лав, туфов, туфолав различной структуры и текстуры (массивной, флюидальной, сферолитовой, пузыристой, брекчиевидной) лилового, коричневого, красного, розового, светлосерого тонов. В низах преобладают более темные тона, в верхах - светлые. Среди эффузивных пород наблюдаются прослои и линзы песчаников и туфопесчаников.

В базальных конгломератах карасайской свиты в северном крыле Карасайской синклинали (L-43- 112-Г) Л.И. Скринник (Калинин, 1994) установлен эйфельский комплекс спор (определения Т.С. Гришиной): *Diatomozonotriletes oli- godonthus* (Tschibr.), *Azonomonoletes parvus* Kedo, *Retusotriletes tenerimedium* Tschibr.

Карасайская свита с частичным размывом ложится на дегрезскую и с размывом перекрывается кургакшолакской.

Возраст карасайской свиты устанавливается как среднедевонский по комплексу спор, установленному в низах разреза.

Области развития карасайской свиты характеризуются спокойным отрицательным магнитным полем интенсивностью от -20 до -100 нТл, в гравитационном поле не создают аномальных эффектов.

Верхний отдел

Кияхтинская свита (*D₃kh*) выделена М.А. Сенкевич в 1964 году в междуречье Карасай - Кияхты. М.А. Сенкевич относил к кияхтинской свите кирпично-красные, темно-коричневые, серо-розовые агломератовые туфы и туфолавы риолитового состава. В результате работ, проводившихся ГРЭ-21, Л.И. Скринник и авторами отчета, начиная с конца 80-х годов, объем и состав свиты оказался существенно пересмотрен.

Кияхтинская свита пользуется гораздо меньшим распространением в пределах территории, чем это представлялось ранее, и залегает несогласно на карасайской свите слагая небольшие мульды с пологим падением крыльев (20-30°). Наиболее крупная из них расположена к югу от станции Карасай (L-43-112-Г), вторая по размерам к северу от урочища Базоба (L-43-112-В) и две

более мелкие по р. Кияхты (L-43-124). Свита сложена светлоокрашенными риолитовыми туфами, флюидальными, иногда пузыристыми риолитовыми лавами и лавобрекчиями. В основании разреза устанавливается пачка светлых желтовато-серых, розовато-желтых, бледно-желтых, иногда со слабым салатным оттенком слюдистых туфопесчаников, туфоалевролитов и туффитов мощностью до 100-200 м. В этой пачке в Базобинской мульде Л.И. Скринник были установлены франские споры (определения Т.С. Гришиной): *Acanthotriletes polygonus* Naum., *A. bucerus* Tschibr, *Acanthozonotriletes nalivkini* Naum., *A. menneri* Naum., *A. cf. notatus* Naum.

Каменноугольная система

Нижний отдел

Визейский ярус, нижний подъярус. Нижневизейские отложения в пределах изученной территории выделяются в Касымской, Каракольской (L-43-XXV) и Кызылкемерской (L-43-XXVI) мульдах.

В Кызылкемерской мульде (L-43-99) условно, по залеганию их на образованиях турнейского возраста и характерному литологическому составу, к нижнему визе отнесена толща существенно кварцевых и полимиктовых песчаников мощностью 60 м. Разрез начинается с пласта серых крупнозернистых существенно кварцевых песчаников. Выше них залегают переслаивающиеся серые кварцевые и шоколадно-коричневые полимиктовые песчаники с отдельными прослоями ненасыщенных конгломератов.

В геохимическом отношении эти образования характеризуются резко повышенными содержаниями Si, As, Co, повышенными Mo, Ba, Ni, Sn, Be, Zn, W.

Визейский ярус, средний подъярус (C₁V₂). В пределах изученной территории средневизейские отложения выделяются в Каракольской (L-43-XXV) и Кызылкемерской (L-43-XXVI) мульдах.

В Кызылкемерской мульде средневизейские отложения залегают на нижневизейских. В основании прослеживается пласт разногальчных конгломератов красновато-коричневого цвета с хорошо окатанной галькой девонских кислых эффузивов, реже андезитов, кремнистых пород, гранитов и гранит-порфиров. На них залегают красноцветные разнозернистые существенно кварцевые, кварц-полевошпатовые, иногда известковистые песчаники с прослоями алевролитов, мелкогальчных конгломератов и мясо-красных спонголитов. Мощность толщи 170 м.

Визейский — серпуховский ярусы (C₁v-s). Нерасчлененные визейско-серпуховские отложения выделяются в пределах Куланкетпесской мульды (L-43-112). Разрез этих отложений начинается с угленосной толщи, в основании которой залегает пласт мелко-среднегальчных конгломератов с хорошо скатанной галькой кварца и кремнистых пород, переходящие вверх по разрезу в кварцевые гравелиты, а затем в кварцевые песчаники с кремнистым, карбонатнокремнистым и каолиновым цементом. Выше лежит пачка ритмичного переслаивания кварцевых мелкогальчных конгломератов, гравелитов, песчаников, светлосерых алевролитов, мергелей, каменных углей

и углистых алевролитов, включающая 4 ритма. Ритмы трансгрессивные, мощность их колеблется от 15 до 70 м. В пределах каждого ритма устанавливается один - три прослоя углей мощностью от 0,5 до 35 м. Наибольшая мощность угольных пластов наблюдается на Куланском месторождении. Здесь установлены 4 угольных пласта, соответствующих четырем ритмам осадконакопления. Нижний угольный пласт расположенный на 45-50 м выше базального слоя толщи, имеет мощность от 10 до 35 м. Преобладают высокозольные разности дюреновых и кларен-дюреновых углей.

Мезозойская эратема

Триасовая система

Меловая система

Верхний отдел

Капкансорская свита (K₂кр) развита в пределах планшета L-43- 109-B и Г и слагает поверхность плато Тассуекоба. Она с резким несогласием и размывом залегает на каменноугольных образованиях. Свита сложена прибрежно-морскими отложениями: пестроокрашенными галечниками, светло-серыми до белых песками и песчаниками с гипсовым цементом, иногда содержащими известковые стяжения и прослои желтых глин. Мощность 12-17 м.

Кайнозойская эратема

Палеоген

Эоцен

Мойынкумская свита распространена под чехлом рыхлых отложений в южной части планшета L-43-109-B (Онгарбаев, 1989). Свита резко несогласно залегает на образованиях палеозоя и с размывом перекрывается неоген - четвертичными образованиями. Сложена прибрежно-морскими отложениями: белыми, серыми существенно кварцевыми разнозернистыми песками, песчано-гравийными отложениями с прослоями слабо сцементированных песчаников, гравелитов и конгломератов. Отмечаются линзы и прослои глин и алевролитов. В разрезе преобладают пески. Для тяжелой фракции шлиховых проб характерна сфен - ильменит - гранатовая ассоциация, присутствуют в небольших количествах барит и циркон.

Мощность свиты от 1 до 90 м.

3.4.2. Интрузивные образования

Позднедевонские интрузии и экструзии

Карасайский субвулканическо-экструзивный комплекс развит в пределах Жельтауского блока и тесно пространственно связан с вулканогенными толщами девонского возраста. Слагает штоки, лакколиты, силлообразные и дайкообразные тела, выжатые купола. Покровных и жерловых фаций, а также околожерловых потоков, соответствующих этим телам, не наблюдается.

Наиболее крупным массивом, площадью > 200 кв. км является Карасайский (L-43-124), представляющий собой гигантский выжатый купол. В восточной части массива в борту реки Кияхты наблюдается постепенный переход от гранит-порфиров к туфоподобным риолитовым кластитам. Переход происходит на расстоянии около 20 м. Здесь на фоне постепенного уменьшения зернистости породы нарастает количество разноориентированных трещин, затем появляется брекчиевая текстура. В обломках появляются флюи- дальность и фьямме. У северно-западного контакта Карасайского массива наблюдается такой же переход с той разницей, что здесь кластолавы далее переходят в розовато-рыжие игниспумиты, возникшие при спекании текущих по склону раскаленных пепловых частиц и капелек лавы. Внедрение купола таких размеров обусловило возникновение кольцевых трещин, по которым в дальнейшем внедрялись более молодые (позднепермские) тела сиенитов.

Породы, слагающие тела карасайского комплекса представлены субщелочными гранит-порфирами ярко-красного, ярко-розового, красно-бурого цвета. Характерна крупно-густопорфировая структура. Фенокристаллы представлены в основном розовым или красным ортоклаз-пертитом и кварцем. Основная масса мелко- и тонкозернистая, гранофировая, фельзитовая. Сложена плагиоклазом (до 40%), ортоклаз-пертитом (до 30%), кварцем (до 30%), иногда присутствует биотит. Содержание SiO₂ около 74%, сумма щелочей 8,2-8,3%, щелочность натриево-калиевая.

Тела карасайского комплекса прорывают верхнедевонскую кияхтинскую свиту. Галька «карасайских» гранит-порфиров обнаружена в базальных конгломератах Алакольской мульды. По этим данным возраст карасайского комплекса принимается как позднедевонский (франский век).

Гранит-порфиры карасайского комплекса прекрасно дешифрируются на цветных космоснимках, выделяясь буроватым фототонном.

Среднекаменноугольные (?) интрузии

Каракамысский интрузивный комплекс

В самостоятельный интрузивный комплекс выделены амфиболовые кварцевые диориты, слагающие крупное (~ 100 кв. км) тело в западной части Каракамысского массива.

Тело ограничено разломами и в плане имеет почти прямоугольную форму. По данным геофизики оно представляет собой пластину, толщиной от 0,5 до 2 км, с постепенно убывающей мощностью в южном направлении. Внешние контакты тела нигде не обнажены, но внутри его наблюдаются многочисленные рвущие мелкие, чаще всего немасштабные, тела различных гранитоидов. В пределах изученной территории обнажается только южная его оконечность (L-43-99-A-a).

Кварцевые диориты представляют собой серые с зеленоватым оттенком равномернозернистые породы, сложенные роговой обманкой, плеохроирующей в зелено-бурых тонах (~ 35%) и андезином (~ 60%) с небольшой примесью биотита, иногда кварца. Акцессорные минералы представлены сфеном и магнетитом.

Ксенолиты средне- и мелкозернистых диоритов, кварцевых диоритов и монцодиоритов, близких по минеральному составу породам, слагающим тело в Каракамысском массиве, неоднократно наблюдались в гранитоидах жалгызского и сарыбулакского комплексов в Каракамысском, Тюкенском и Жельтауском массивах. Размер их колеблется от 1 до 20-30 см в диаметре, обычно они оплавлены и имеют округлую форму.

Сарыбулакский интрузивный комплекс

Выделен авторами в 1991 году в Жельтауском массиве. Первоначально включал в себя и образования предшествующего жалгызского комплекса. Комплекс участвует в строении почти всех гранитоидных массивов, за исключением Майкульского, Кызылтасского и Хантауского.

Породы комплекса представлены исключительно субщелочными двуполевошпатовыми биотитовыми лейкогранитами. Субщелочные лейкограниты имеют окраску от бледно-розовой до ярко-розовой, порфиоровидные. Сложены ортоклаз-пертитом (40-50%), зональным плагиоклазом (до 20%), кварцем (до 35-40%), биотитом, плеохроирующим в серовато-бурых тонах: от темнобурого, почти черного, до светло-бурого (до 5%). Постоянно присутствует альбит, обрастающий по периферии зерна ортоклаз-пертита в виде тонкой каймы и слагающий пертиты замещения. В лейкогранитах последней (IV) фазы и часто в жильных породах присутствует мусковит в количестве до 1%. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом и рудным. Структура пород гипидиоморфнозернистая, характерны пойкилитовые включения мелких зерен плагиоклаза в ортоклаз-пертите.

По минеральному составу и структуре субщелочные лейкограниты сарыбулакского комплекса весьма сходны с лейкогранитами жалгызского, но отличаются отсутствием микроклин-пертита и роговой обманки, меньшей степенью порфиоровидности и окраской пород.

Субщелочные лейкограниты образуют небольшие по размерам (15-40, реже до 100 кв. км) плоские лополиты с центриклинальным падением фазовых тел под углами 40-70°, при этом мощность последних не превышает 200 м. Такие лополиты, хорошо вскрытые эрозией, наблюдаются среди гнейсов каракамысского метаморфического комплекса в северной части листа L-43-XIX и на изученной территории в северном контакте Жельтауского массива в ур. Беткудук, где вмещающими породами являются девонские вулканогенные образования. Подобные, но более крутозалегающие пластинчатые тела слагают массив Могильный в урочище Адраспан (L-43-112-Б). Беткудукские и адраспанские выходы пластинчатых тел лейкогранитов сарыбулакского комплекса оконтуривают по краю крупную отрицательную гравияномалию, центр которой расположен под долиной Куланкетпес, являясь краевыми частями крупного гранитоидного массива, слабо вскрытого эрозией. В промежутке между ними устанавливаются отдельные выходы тех же лейкогранитов в северном борту долины Куланкетпес и к северу от нее. Помимо лейкогранитов сарыбулакского комплекса здесь обнаружены отдельные выходы гранитов жалгызского и лейкогранитов майкульского (Ti) комплексов.

Выходы пород сарыбулакского комплекса прослеживаются цепочками, вытянутыми в северо-западном и северо-восточном направлениях, что свидетельствует об их приуроченности к разрывным нарушениям.

Обычно, интрузивы сарыбулакского комплекса располагаются по периферии тел, сложенных породами жалгызского.

Раннепермские интрузии

Дайки гранит-порфиров у гранодиорит-порфиров, кварцевых диоритовых порфиритов и диоритовых порфиритов.

Первая генерация - дайки гранит-порфиров приурочены к северо-восточным разрывным нарушениям (45-50°). Гранит-порфиры розоватосерые породы сериально-порфировой структуры с вкрапленниками плагиоклаза, щелочного полевого шпата и кварца с микрогипидиоморфнозернистой основной массой, сложенной плагиоклазом, щелочным полевым шпатом и кварцем с примесью разложенного темноцветного минерала. Мощность даек достигает 5 м, протяженность до 6 км. Дайки этого типа установлены в восточной части Жалгызского массива.

Вторая генерация - дайки гранодиорит-порфиров приурочены к меридионально - северо-западной (320-0°) системе разрывных нарушений. Гранодиорит-порфиры - серые, желтовато-серые породы, сериально-порфировой структуры с вкрапленниками плагиоклаза, роговой обманки и редко - кварца и микрогипидиоморфнозернистой основной массой, сложенной плагиоклазом, роговой обманкой и биотитом с небольшим количеством щелочного полевого шпата и кварца. Дайки этого типа развиты в гранитных массивах Жалгыз (L-43-99, 100), Могильный (L-43-112-Б). Мощность даек колеблется от 0,5 до Юм, протяженность 3-5 км. Дайки имеют многочисленные пережимы и раздувы, часто ветвятся. На сопредельной с востока территории в массиве Акадыр наблюдалось срезание такой дайки субщелочными лейко- гранитами майкульского комплекса, в массиве Жалгыз - дайкой кварцевых диоритовых порфиритов северо-восточного направления.

Третья генерация - дайки кварцевых диоритовых и диоритовых порфиров приурочены к северо-восточной (60-70°) системе разрывных нарушений. Внешне - это серые, красновато-серые, желтовато-серые тонкозернистые порфировые и офитовые породы. Сложены плагиоклазом, обыкновенной роговой обманкой, биотитом и кварцем. В порфировых разностях вкрапленники представлены плагиоклазом, биотитом, реже кварцем. Структура основной массы микродиоритовая, иногда лампрофировая. Мощность даек колеблется от 1 до 5 м, протяженность от нескольких сотен метров до нескольких км. Распространены в массивах Жалгыз и Жельтау.

В массиве Жалгыз дайка кварцевых диоритовых порфиров прорвана и смещена на 30 м дайкообразным телом

Трангылыкский интрузивный комплекс

Выделен Э.С. Сейтмуратовой в Северном Прибалхашье. Является вторым по времени внедрения в кокдомбакской серии.

В пределах изученной территории проявлен, главным образом, в связи с кокдомбакским, но образует и ряд самостоятельных массивов, наиболее крупными являются Кызылтасский (L-43-124, 125, 137) площадью около 300 кв. км и слабо вскрытый эрозией Аксуекский (L-43-125, 126), площадью также около 300 кв. км. Несколько уступают им по размерам Верхне-Андасайский (L-43-98) и Копкурганский (L-43-112-Г-б, 124-Б) массивы. В составе комплекса присутствуют 2 интрузивные фазы: ранняя - сиениты и кварцевые сиениты (ф) и поздняя - субщелочные граниты (гу).

Сиениты и кварцевые сиениты - порфировидные породы красного и оранжево-красного цвета. Сложены породы плагиоклазом (-20%), щелочным полевым шпатом (-50%), кварцем (0-20%), роговой обманкой (0-10%), биотитом (до 5%). Во вкрапленниках обычно присутствует плагиоклаз более основной, чем в основной массе, и щелочной полевой шпат, изредка наблюдается роговая обманка и кварц.

Субщелочные граниты представляют собой ярко-розовые до красных порфировидные мелко-среднезернистые породы. Сложены кислыми плагиоклазами (до 20%), щелочным полевым шпатом (-50%), кварцем (до 30%), игольчатой роговой обманкой, плеохроирующей от бурого до синезеленого цвета (до 5%), иногда присутствует биотит.

Структура гранитов густопорфировидная с микрогипидиоморфной, переходящей местами в микрографическую основной массой. Акцессорные представлены апатитом, сфеном и цирконом.

Кызылрайская серия

Байгаринский комплекс малых тел монцогаббро (evPibg), монцонитов и кварцевых монцонитов.

Выделен авторами в 1990 году. В комплекс объединяются субщелочные основные и средние породы, слагающие силлы, реже более крупные тела невыясненной формы. Комплекс распространен на обширной территории от северного края Чуйского «поднятия» (L-43-XVII, XVIII) до Орто-Токойского водохранилища (Кыргызстан). В составе комплекса порфировидные, реже равномернозернистые монцогаббро, монцодиориты, монцониты и кварцевые монцониты. Мощность силлов колеблется от первых метров до первых сотен метров.

Породы сложены диопсидом (только в основных разностях), роговой обманкой двух генераций (первая - светло-бурая, вторая - синевато-зеленая), плагиоклазом (лабрадор, андезит-лабрадор), щелочные полевым шпатом, кварцем (в более кислых разностях 3-10%). Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном и магнетитом. Характерно очень высокие содержания апатита (до 2,5-3% в основных разностях) что резко отличают эти породы от сходных пород любого другого комплекса.

В пределах изученной территории байгаринский комплекс представлен системой мощных (до 100 и более метров) силлов черных тонкозернистых монцогаббро и монцодиоритов, слагающих гору Байгара. Протяженность выходов 15 км. Силлы прорывают верхнеордовикскую дуланкаринскую

свиту и нижнедевонскую коктаасскую. Верхний и нижний контакты - горячие, во вмещающих породах развита эпидотизация и хлоритизация.

В Куланкетпесской мульде (L-43-112) развиты силлы монцонитов и монцодиоритов. Силлы имеют мощность от 1 до 7 м, протяженность их достигает 10 км. Контакты силлов ровные, четкие с зонами закалки. Во вмещающих породах вдоль контактов наблюдаются зоны рассланцевания до 1 м мощностью. В контакте одного из силлов с угольным пластом отмечаются следы угольного пожара. Максимальное количество силлов сконцентрировано в угленосной пачке нижнего визе.

Силлы сложены массивными порфировидными до невадитовых рогово-обманковыми монцонитами и кварцевыми монцонитами буроватокрасного, иногда серовато-бурого цвета. Минеральный состав пород: обыкновенная роговая обманка до 20-25%, плагиоклаз - 40-50%, щелочной полевой шпат до 25%, иногда кварц - 0-5% (редко до 10%), немного хлорита и эпидота. Акцессорные минералы представлены обильными апатитом и сфеном, а также магнетитом. Состав пород в разных силлах несколько различается, что выражено в колебаниях содержаний кварца, калишпата и амфибола. Характерной особенностью силлов является обилие ксенолитов в них. Размеры ксенолитов колеблются от 1-2 см до 3-4 м в диаметре. Состав их очень разнообразен: различные кислые эффузивы, гранит-порфиры, граниты жалгызского и сарыбулакского комплексов, габбро и диориты акжальского комплекса, амфиболиты и гнейсы нижнего протерозоя, а также вмещающие породы нижнего карбона. Наиболее крупными по размеру являются ксенолиты гранитов. Химический состав монцонита: SiO_2 - 52,36%; TiO_2 - 1,02; Al_2O_3 - 15,421; Fe_2O_3 - 7,99; MnO - 0,19; MgO - 2,74; CaO - 6,70; Na_2O - 3,83; K_2O - 2,76; P_2O_5 - 0,60.

Сложные дайки долеритов — гранит-порфиров

Сложные дайки установлены в пределах листов L-43-XXV и XXXII. Одна из них, более протяженная, длиной около 18 км, прорывает девонские вулканогенные образования, слагающие Карасайскую (L-43-112-B; 124-A) синклиналь и субщелочные гранит-порфиры карасайского комплекса. Дайка субмеридиональная, многократно смещается северо-восточными разломами. Мощность колеблется от 10 до 30 м. Контакты ровные, четкие, субвертикальные. Краевые части сложены авгитовыми долеритами темно-зеленого цвета. Центральная часть выполнена ярко-красным гранит-порфиром, сложенным на 50-55% щелочным полевым шпатом, остальное составляет кварц (до 30%) и альбит. Иногда присутствует разложенный темноцветный минерал и рудный.

3.4.3. Тектоника

Изученная территория располагается в пределах эпипалеозойского Казахского щита и охватывает центральную часть Шу-Илийского складчатого пояса, перекрытую на юго-западе структурами Шу-Сарысуйской депрессии. Шу-Илийский складчатый пояс сформировался в

процессе длительного геологического развития и представляет сложную систему покровов, аккреционных призм и сутурных линий, превращенную в неоавтохтон и нарушенную в процессе коллизии и последующей активизации. Структурно он представляет сопряженную пару: Жалаир-Найманский мегасинклинорий и Бурунтауский мегантиклинорий. *Шу-Сарысуйская депрессия (авлакоген)* представляет наложенный тыловой прогиб, тесно связанный с системой прогибов, образующих цепочку от Западно-Сибирской низменности до Персидского залива.

Современная структура района представляется достаточно сложной. Метаморфические докембрийские и вулканогенно-осадочные нижнепалеозойские образования слагают пакеты различного возраста и генезиса и залегают, образуя покровы. Силурийские вулканогенно-осадочные породы слагают как аллохтонные, так и автохтонные структуры. Девонские терригенно-вулканогенные образования залегают полого, образуя германотипные, иногда, возможно, конседиментационные складки, которые включают вулканические аппараты и экструзии. Они группируются в обособленные вулканические структуры-вулканарии. Эта картина осложнена наложенными верхнедевонскими - нижнекаменноугольными мульдами и многочисленными интрузивами гранитоидов широкого возрастного диапазона. Многочисленные разрывные нарушения различной кинематики и пояса даек еще более усложняют картину.

Покровно-складчатые структуры

Тектоническая структура района имеет многоярусное строение. Каждый ярус характеризуется своей спецификой складчатых структур и интенсивностью складчатых дислокаций. Всего выделяется пять структурно-тектонических ярусов; раннепротерозойский, рифейский, вендский-раннепалеозойский, среднеордовикский-среднепалеозойский, позднепалеозойский-мезозойский, позднемеловой-кайнозойский.

Раннепротерозойский структурно-тектонический ярус сохранился в виде срединных массивов - реликтов автохтона: Каракамысского, Мойынкумского, Анрахайского, которые располагаются вдоль крупных тектонических швов северо-западного простирания или их реликтов и образуют серию мелких массивов метаморфических пород (Каракамысский, Жанатапский, Мойынкумский, Джусандалинский, Кундузский, Анрахайский). В его строении принимают участие сланцево-гнейсовые метаморфические образования каракамысского и анрахайского метаморфических комплексов. Внутреннюю складчатую структуру сланцево-гнейсовой формации восстановить затруднительно. По-видимому, это сложно построенные разно ориентированные изоклинальные складки с крутыми крыльями. Кроме интенсивного метаморфизма структуру осложняет рассланцевание, зачастую ориентированное под углом к складчатой структуре.

Рифейский структурно-тектонический ярус образован терригенно-дацит-риолитовой формацией, в составе которой имеются метаморфизованные вулканы и вулканические аппараты, апоосадочные

кварциты и сланцы, изредка аркозовые песчаники и мраморы. Метаморфизм недостаточно интенсивен и позволяет определить первичную породу. Внутренняя структура яруса сложная. Породы образуют крутые асимметричные линейные складки, амплитуды которых обычно составляют первые километры.

Вендский-раннепалеозойский структурно-тектонический ярус слагает почти нацело Бурунтауский мегантиклинорий и Жалаир-Найманский мегасинклинорий. Он состоит из двух подъярусов: вендского-среднеордовикского и средневерхнеордовикского.

Вендский-среднеордовикский подъярус включает девять формаций, возникших в различных фациальных обстановках: вендскую доломитовую, позднекембрийскую карбонатную и раннеордовикскую известняковую, представляющие реликты протоконтинентального чехла; кембрийскую-раннеордовикскую углеродисто-кремнисто-терригенно-базальтовую, кембрийскую-среднеордовикскую углеродисто-карбонатно-терригенно-базальтовую, возникшие в зоне океанского спрединга, позднекембрийскую-среднеордовикскую кремнисто-пелагическую - чехла океанской плиты; позднекембрийскую-среднеордовикскую турбидитовую, сложившуюся на континентальном склоне; раннесреднеордовикскую флишевую, отложившуюся на шельфе, терригенно-карбонатно-эффузивную, являющуюся реликтом островной дуги.

Среднеордовикский-среднепалеозойский структурно-тектонический ярус устроен достаточно сложно. В его составе выделяется три структурно-тектонических подъяруса: среднеордовикский-силурийский, девонский, позднедевонский-нижнекаменноугольный.

Среднеордовикский-силурийский структурно-тектонический подъярус известен в северо-восточной части территории, где представлен следующими формациями: среднеордовикской-позднесилурийской туфогенно-флишевой олистостромовой (ортанская свита), силурийской карбонатно-терригенно-эффузивной, включающей мынаральскую свиту, и позднесилурийской карбонатно-терригенной, которая образована кызылжолской свитой. Здесь подъярус формирует Прибалхашский антиклинорий, который по системе разломов северо-западного простирания (Архарлинский разлом) сопряжен с северо-восточным крылом Бурунтауского антиклинория. На севере за пределами территории с угловым и азимутальным несогласием образования подъяруса перекрыты структурами Центрально-Казахстанского девонского вулканического пояса.

Девонский структурно-тектонический подъярус развит широко, образуя расположенные на Шу-Илийском складчатом поясе реликты обособленных вулканизмов - самостоятельных структур, характеризующихся индивидуальными особенностями проявления вулканических процессов и, соответственно, своими специфическими разрезами девонских терригенно-вулканогенных образований. В пределах территории расположено три вулканизма: Курманчигинский, Карасайский и Кызылсокий. Подъярус включает шесть формаций: раннесреднедевонскую терригенно-эффузивную,

которой соответствуют коктасская, дегрезская и когенкамысская свиты; среднедевонскую дацит-риолитовую, включающую карасайскую свиту и тастобинский субвулканический комплекс; среднепозднедевонскую эффузивно-терригенную контрастную, состоящую из кургакшололакской свиты и кызылсокского субвулканического комплекса; среднепозднедевонскую терригенную, объединяющую алакольскую и бетпакдалинскую свиты; позднедевонскую риолитовую, соответствующую кияхтинской свите; позднедевонскую субщелочных гранитных малых интрузий, отвечающую карасайскому комплексу.

Позднедевонский-раннекаменноугольный структурно-тектонический подъярус образует в пределах Шу-Илийского складчатого пояса наложенные мульды, залегающие с размывом (стратиграфическим несогласием) и угловым несогласием на всех более древних образованиях. В Шу-Сарысуйской впадине он является самым древним из обнажающихся на дневной поверхности тектоническим подъярусом. На борту впадины он отделяется от залегающего ниже девонского подъяруса, принадлежащего складчатому поясу, поверхностью стратиграфического и незначительного углового несогласия.

В наложенных мульдах, которых всего две (Кызылкемерская и Куланкетпесская) в строении подъяруса принимает участие фаменско-серпуховская паралическая угленосно-терригенная формация, внутри которой на разных уровнях существуют размывы и стратиграфические несогласия: в Кызылкемерской между нижним и средним визе, а в Куланкетпесской между турне и визе. Обе мульды имеют северо-западную ориентировку, протягиваясь параллельно региональным разломам, вдоль которых они располагаются. Мульды сохранились фрагментарно, их протяженность не превышает 25-30 км, ширина - от 2 до 6 км. Залегание пластов в мульдах достаточно пологое 10° - 30° , однако вблизи разрывных нарушений, особенно субсогласных, складчатость становится очень напряженной, иногда появляется пloyчатость и даже складки волочения. Интенсивность осложняющей складчатости во многом зависит от компетентности пород соответствующей толщи.

Позднепалеозойский-мезозойский структурно-тектонический ярус в пределах Шу-Илийского складчатого пояса сложен интрузивными образованиями, прорывающими и цементирующими покровно-складчатую структуру района. В его составе известны позднекаменноугольно-раннепермская диорит-гранитовая серия; позднепермские монцонит-субщелочногранитовая и аляскитовая серии; триасовая серия субщелочных гранитов и лейкогранитов; триасовые серии кислых поясовых, вогезитовых, долеритовых и оранжевых даек; юрская (?) серия субщелочных плюмазитовых гранитов. Интрузивы образуют две крупных структуры - Каиб-Жалгызский и Жельтауский магматические узлы (Альперович, 1990, Виноградова, 2002). Расположенная в пределах территории часть Каиб-Жалгызского узла включает Тюкенский, Майкульский, Каракамысский, Жалгызкудукский, Жалгызский и Чиганакский массивы гранитоидов.

Жельтауский магматический узел охватывает Жельтауский, Акманглайский, Акжартас-ский, Могильный, Копкурганский, Кызылтасский, Джусандалинский, Западно-Хантауский, Восточно-Хантауский массивы. Большинство из них являются по-лихронными и многофазными.

К этому же ярусу здесь следует относить формацию моносиалитной коры выветривания, плащом перекрывающей отдельные массивы палеозойских пород и особенно охотно развивающейся под поверхностями шарьяжей, по сер-пентинизированным породам, по породам, выполняющим полости крупных разломов. В грабенах, развивавшихся вдоль континентальных рифтов, по периферии складчатого пояса залегают триас-юрские угленосные образования, также представляющие рассматриваемый подъярус.

Позднемеловой-кайнозойский структурно-тектонический ярус сформирован рыхлыми не сцементированными породами, которые в отдельных местах перекрывают геологические образования всех других этажей и залегают практически горизонтально, образуя плитный комплекс. Лишь вблизи крупных разрывных нарушений, которые по настоящее время проявляют тектоническую активность встречаются отдельные флексуры или очень пологие складки с падениями крыльев в первые градусы.

Разрывные структуры

Геологическая структура района осложнена многочисленными разрывными нарушениями, среди которых можно выделить: главные и второстепенные; проявленные на поверхности и отраженные, устанавливаемые по геологогеофизическим данным; различные по морфологии, кинематике и параметрам.

Главные структурные швы территории, как правило, прослеживаются через весь район и часто далеко за его пределы. Большая часть их протягивается на расстояние более 100 км. Самыми крупными среди них являются Жалаир-Найманская и Сарытумская сутурные линии, сохранившиеся на месте одноименных зон субдукции, функционировавших, по крайней мере, часть венда, кембрий, ранний (Жалаир-Найманская) и средний (Сарытумская) ордовик. Протяженность Жалаир-Найманской зоны с юго-востока на северо-запад превышает 750 км, а Сарытумской - 600 км. Ширина аккреционных призм не превышает 8 км, однако, - зоны разломов достигает иногда 30 км.

Региональные и локальные разрывные нарушения, за исключением явных надвигов и шарьяжей, вписываются в ортогональную систему. Большей частью, проявленные на поверхности составляют пару - северо-западные и северо-восточные, а не проявленные на поверхности - меридиональные и широтные.

Северо-западные региональные разрывные нарушения пересекают территорию с интервалом 5-25 км. Они контролируют размещение интрузивов кызылрайского и майкульского комплексов (поздняя пермь), размещение верхне-девонских-нижекаменноугольных мульд, смену фациального состава разновозрастных пород, распределение рудного

вещества. В их число, кроме Жалаир- Найманской и Сарытумской сутур, входят с юго-запада на северо-восток разломы: Коскудукский, Кумшокинский, Хантауский, Тюлькулинский Южный и Северный, Байкаринский, Суукадырский, Улькенский, Архарлинский, Архарлыжалгинский, а также Жалаир-Найманская, Байкаринская, Куланкетпесская, Киикская и Жастарская зоны отраженных разломов.

Основная масса этих разломов представляет разломы не установленной кинематики, амплитуду и характер перемещений, по которым определить практически невозможно. Перемещения по ним, вероятно, происходили неоднократно и происходят сейчас. По-видимому, в основе своей, это крутые поддвиги (надвиги), заложенные в венде или нижнем палеозое. Последующие интенсивные деформации использовали их зоны как основу для перемещений, соответствующих каждому из этапов развития. В результате эти разломы выступали позднее в роли взбросов, сдвигов, сбросо-сдвигов в зависимости от направленности тектонических движений. Отдельно рассмотрим некоторые из них.

Кроме оконтуривающих реликты Жалаир-Найманской и Сарытумской зон субдукции разломов (Андасайского и Жамбылского, Тюкенского и Котнак-ского, соответственно) в Жалаир-Найманскую зону разломов входят также Байкаринский, Кумшокинский и Хантауский, а в Сарытумскую - Суукадырский и Улькенский. Все эти разломы долгоживущие, вертикальные движения по ним происходят и сейчас. Вдоль отдельных их фрагментов наблюдаются эрозионные уступы. Параллельные Северо- и Южно-Тюлькулинские разломы, контролируют крупный горст шириной около 5 км, протяженностью 70 км, располагающийся между Восточно-Хантауским и Джу-сандалинским массивами гранитоидов.

Жалаир-Найманская, Байкаринская, Куланкетпесская, Киикская и Жастарская зоны отраженных разломов выделены по комплексу геологическим данным и представляют систему градиентов в магнитном и гравиметрическом полях. Максимальная ширина этих зон достигает 15 км. В широких частях их по гравитационным данным выделяются овальные и круглые минимумы, которые можно интерпретировать как не вскрытые эрозией штоки или корни залегающих выше массивов гранитоидов, характеризующихся дефицитом массы (плотность до 2,58 т/куб. м). В пределах территории эти разломы играют роль рудоподводящих (рудораспределяющих). Например,

Киикская зона контролирует размещение вольфрамовых месторождений бетпакдалинского формационного типа, а Жалаир-Найманская, Байкаринская, Жастарская - золоторудных жельтауского формационного типа (Виноградова, 2002).

Региональные разрывные нарушения северо-восточного простирания на дневной поверхности четко проявлены в центральной части территории, где известны Ушалакский, Котырский и Шаилдыкундузский разломы. Заложение этих разломов произошло, по-видимому, раньше или одновременно с северо-западными и их первоначальная кинематика нам не

известна. В современной структуре - это сбросо-сдвиги, амплитуды горизонтальных перемещений по которым, устанавливаемые по современной структуре, не превышают 3-5 км. Полости разломов не сжатые, часто выполненные поясовыми дайками или жилами.

Северо-восточных зон отраженных разломов, выделенных по геофизическим данным, не много. Среди них известны зоны повышенной проницаемости, характеризующиеся повышенной плотностью залегающих на глубине пород: Маханказганская, Акжольская, Ушалыкская, Бабасайская, Когуртобинская; и зоны, в которых на глубине наблюдается разуплотнение пород и имеются возмущающие объекты пониженной плотности (невскрытые гранитные массивы или их подводящие каналы): Койжарылганская, Тогызкая, Куязбайская, Таскудукская. Морфологической особенностью зон этого направления является их незначительная протяженность 40-60 км и значительная ширина от 2 до 8 км.

Региональные широтные разрывные нарушения на поверхности не проявлены. По геофизическим данным устанавливаются широтные зоны повышенной проницаемости, характеризующиеся на глубине повышенной плотностью пород (не развившиеся континентальные рифты). К ним относятся: Жалгызская, Акбакайская, Андасайская, Итжанская, Майжарылганская, Коктерекская. Эти зоны располагаются субпараллельно друг другу на расстоянии от 20 до 40 м. Протяженность их колеблется в широких пределах от 20 до 150 км, а ширина от первых сотен м до 10-12 км. Установлено, что по этим зонам поступали самые молодые глубинные магматические породы - оранжиты сарыкамысского комплекса малых интрузий (Альперович, 1990). Практически все известные проявления алмазоносных пород располагаются в таких зонах. Возможно имеется связь с этими зонами флюоритовых и золоторудных месторождений. Для этого необходим более тщательный детальный анализ геофизического материала.

Меридиональная система региональных разрывных нарушений на поверхности проявлена крупным Железнодорожным разломом (линия Попова- Рюмина), протягивающимся более чем на 150 км вдоль железной дороги Моинты-Шу. В настоящее время он существует как крупный сбросо-сдвиг, амплитуды смещения по которому колеблются в широких пределах, достигая и нескольких километров горизонтального и вертикального перемещения.

3.4.4. Магматизм

Магматические образования преимущественно щелочного и умереннощелочного состава, пространственно сопряженные с глубоководными фациями фамена-турне, реже раннего визе, помимо эффузивной фации, образующей отдельные разрозненные потоки или их группы, представлены и гипабиссальными интрузивными залежами, имеющими местами все признаки параллельных даек. Особенно интенсивные зоны подводного магматизма зафиксированы на рудных полях,

где их очаги максимального развития локализуются преимущественно на границах крупных тектонических ступеней, ограничивающих осевые зоны рифта, в узлах сочленения с поперечными (трансформными) разломами.

По составу, структурно-текстурным и петрохимическим особенностям производные базальтоидного магматизма осевых зон рифта имеют много общих черт с магматическими породами развитыми за пределами рифтогенной структуры, отнесенные к позднедевонской вулканогенной толще и ее субвулканическим фациям.

Все они независимо от состава и геотектонической позиции обладают определенным петрохимическим родством и принадлежат к умеренно- и высококалиевому семейству, сформировались под воздействием одних и тех же тектонических процессов континентального рифтогенеза с той лишь разницей, что одни из них сформировались в континентальных условиях, другие в морских.

Полоса их развития в целом параллельна простиранию осевых зон рифтогенной структуры, с которой, очевидно, они имеют определенное генетическое родство и близкие возрастные рубежи формирования. Зоны активного кислого, щелочного и умереннощелочного магматизма раннефаменского возраста, развитые как в пределах глубоководных фаций рифтогенной структуры, так и за ее пределами, также имеют одинаковые простирания. Особенно это видно по ориентировке тел гипабиссальных интрузивных образований.

3.4.5. Полезные ископаемые

Твёрдые горючие полезные ископаемые ***Уголь каменный***

На рассматриваемой территории угленосность связана с нижнекаменноугольными прибрежно-морскими и прибрежно-континентальными осадками обширных карбонатных депрессий и локальных фамен- раннекарбоновых приразломных наложенных мульд. В первых располагаются 3 месторождения каменного угля (XXV-II-1-2, -III-1-3, -IV-2-1), во вторых одно месторождение (XXVI-III-3-8) и два проявления (XXVI-IV-4-1, 2). Самыми значительными являются месторождения Чуйского угленосного бассейна - *Каракол* (XXV-III-1-3) и *Александровское* (XXV-IV-2-1), располагающиеся в северо-восточном крыле Каракольской брахисинклинали. Он представляет единую угленосную толщу нижнего визе протяженностью более 60 км. Последняя сложена мелко- и среднезернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, известняками, мергелями и многочисленными пластами и пропластками угля сложного и относительно простого строения. Общая мощность угленосной толщи 320-380 м, а мощность пород, вмещающих угольные пласты, составляет 170-180 м. Расстояния между пластами углей от 10 до 50 м. Углы падения угленосных отложений от 8-10° на северо- западном замыкании до 20-30° на

юго-восточном продолжении.

На Каракольском месторождении выделено 13 угольных пластов суммарной мощностью 22,3 м, из которых 5 верхних являются относительно устойчивыми, мощность которых лишь на отдельных участках доходит до нерабочей.

Угольные пласты имеют сложное строение и состоят из 2-3, реже 4-5 угольных пачек, разделённых прослоями углистых аргиллитов и алевролитов мощностью 0,05-5 м. Максимальная мощность угольных пластов 1 1,4-12,1 м. Мощность пачки пород, в пределах которой известны пять рабочих пластов, варьирует в пределах 35-50 м.

На площади Александровского месторождения, перекрытого палеоген-четвертичными отложениями мощностью 50-70 м, иногда до 80-110 м, установлено 5 угольных пластов, из которых 4 имеют рабочую мощность (от 1-2 до 4-7 м) и простое строение. Суммарная их мощность достигает 8 м.

Угольные пласты на Каракольском месторождении слагаются преимущественно тонкораздробленным фюзеном и ксилоаттитом, сцементированными витродесмитом. В пластах Александровского месторождения угли дюреновые, кларено-фореновые и форено-клареновые. По оптическим данным они относятся к коксовой стадии метаморфизма.

Объемный вес углей 1,55-1,7 г/куб. см, содержание лабораторной влаги 0,4-1,6%. Средняя зольность углей по пластам 31-46%, по отдельным пачкам мощностью 1-2 м, иногда снижается до 18-25%. Выход летучих на горючую массу от 9,6 до 20-25; содержания серы общей до 1-1,2%, фосфора до 0,01-0,02%.

Теплотворная способность углей на горную массу составляет в среднем 7846 ккал/кг, а теплота сгорания рабочего топлива - 4946 ккал/кг.

Элементарный состав углей: содержания углерода на горючую массу 82,38-88,3%, водорода - 4,2-5,74%, сумма кислорода и азота 4,1-9,8%).

На месторождении Каракол угли характеризуются низкой спекаемостью и труднообогатимы. Они относятся к маркам Т и ОС.

Угли Александровского месторождения обладают лучшими качествами. Они имеют меньшую зольность, лучшую обогатимость и свойства коксующихся углей, относятся к маркам К и КЖ.

В целом, угли могут быть использованы как энергетическое топливо. Некоторые разности углей Александровского месторождения возможно пригодны для коксования.

В настоящее время запасы и ресурсы углей принимаются в количестве: месторождение Каракол - 1330 млн. тонн, Александровское - 1700 млн. тонн (Шахов, 1968). Распределение их по категориям и глубинам следующее (млн. тонн):

Таблица 3.2

Глубина подсчета	Месторождения	A+B+C,	c ₂	P.	Всего
0-300	Каракол	16	254		270
	Александровское		320		320
300-600	Каракол		50	200	250
	Александровское			280	280
600-1200	Каракол			360	360
	Александровское			500	500
1200-1800	Каракол			450	450
	Александровское			600	600
ИТОГО	Каракол	16	304	1010	1330
	Александровское		320	1380	1700

Из-за высокой средней зольности угольных пластов запасы месторождений учтены как забалансовые. Однако около 30-40% приходится на пачки с зольностью до 40%. Часть запасов Александровского месторождения (порядка 50 млн. тонн) доступна для открытой отработки при среднем коэффициенте вскрыши около 8 куб. м/т (Геология месторождений угля..., 1973). Относящееся к Чуйскому бассейну месторождение *Касымтобе* (XXV-II-1-2) содержит три пласта высокзольного угля мощностью от 0,85-1,05 м до 2,8-5 м, прослеженных в целом на 15 км. Пласты залегают в сложной тектонической обстановке. Зольность углей 37-50%, содержания летучих 7,8-8,6%, влаги 2-3%. Запасы углей по категории C2 - 10 млн. тонн (Геология месторождений углей..., 1973; Ковалевский, 2000).

Цветные металлы

Медь

Проявление *Байгара* (XXV-I-2-18) приурочено к крупному северо-западному разлому и залегает в зоне гидротермально изменённых пород (хлоритизация, окварцевание, пиритизация) среди песчаников и конгломератов дуланкаринской свиты вдоль тела мелкозернистых габбро-диоритов бай-гаринского комплекса. На общем протяжении зоны 2,2 км установлены четыре рудоносных тела длиной от 5-6 до 60-180 м, мощностью

0,5-13 м. Прожилково-вкрапленная минерализация представлена с поверхности малахитом, хризоколлой, азуритом, охрами свинца и мышьяка. В прожилках обнаружено до 10-60 знаков золота. Глубина зоны окисления до 60-70 м. Ниже установлена маломощная зона цементации с халькозином, самородной медью.

Содержания меди 0,1-2,5%, свинца 0,2-0,8%, золота 0,02-5 г/т, серебра до 10 г/т, мышьяка до 0,6%, молибдена до 0,1%.

Олово

Оловорудная минерализация пространственно связана с гранитами желтауского, сарыбулакского, жалгызского, кызылрайского и майкульского комплексов. Однако чаще всего встречается в связи с кызылрайским.

Месторождение Майколь (XXV-I-3-5) является типичным представителем оловорудного кварцево-грейзенового жильно-штокверкового промышленного типа. Оно расположено в юго-западной экзоконтактовой зоне Майкульского гранитного массива и приурочено к надинтрузивной части его, сложенной песчаниками и алевролитами майкольской свиты. Кровля массива полого погружается к юго-западу и залегает на глубине около 600-700 м. От основного поля гранитов отходят многочисленные апофизы, отмечаются дайки альбитовых гранитов. Широко развиты дайки вогезитов и долеритов. Вмещающие породы ороговикованы, участками до кварцевых, слюдяных, андалузитовых и турмалиновых роговиков.

Месторождение представлено тремя рудоносными участками (Западный, Северный, Восточный) размерами 300x450 м, 150x500 м и 300x700 м. Расстояние между участками 300-800 м.

На первых двух участках, располагающихся в одной зоне северного простирания, распространены серии субмеридиональных кварцевых жил длиной до 100-250 м, мощностью 0,1-0,8 м. Иногда они сопровождаются короткими жилами и прожилками северо-западной ориентировки. На южном фланге зоны жилы выполняют субширотные разрывы. На Восточном участке между жилами прослеживаются тонкие прожилки и просечки беспорядочно ориентированные. В центре его густая сеть прожилков совместно с жилами образует штокверк длиной 300 м и шириной 150 м. Количество прожилков на 1 погонный метр варьирует от 4-5 до 10, составляя в среднем 8 на 1 погонный метр. Средняя мощность прожилков 0,72 см (Чу-Илийский... Рудные..., 1980).

Вмещающие породы в зальбандах жил грейзенизированы. Развит кварц, топаз, мусковит, менее распространены альбит, калиевый полевой шпат, серицит, биотит, редко - флюорит, турмалин, кальцит, хлорит.

Рудная минерализация в жилах и прожилках представлена касситеритом, вольфрамитом, пиритом, в меньшей степени бериллом, халькопиритом, гематитом, шеелитом, молибденитом, редко сфалеритом. В зоне окисления глубиной 10-20 м развиты вторичные минералы: лимонит, малахит, халькозин, иногда ковеллин, хризоколла, базобисмутит, церуссит, смитсонит.

Наиболее типичны для месторождения кварц-топазовые жилы, с

которыми связано наиболее богатая касситеритовая или вольфрамитовая минерализация. Менее распространены кварц-полевошпатовые жилы, иногда несущие богатое оруденение. Кварц-хлорит-флюоритовые и кварц-хлорит-берилловые жилы встречаются реже и, как правило, они либо безрудны, либо слабо оруденелы.

Содержания олова до 4-5%, в среднем по отдельным жилам 0,18-0,85%, вольфрама от 0,01 до 2,25%, бериллия 0,01-0,04%, в ряде случаев достигает 0,9-1,7%, молибдена от сотых долей процента до 0,2%, висмута 0,01-0,04%, редко до 0,13%; цинка 0,05-0,1%, редко до 1-1,5%. В виде примеси в рудах присутствуют свинец и медь. Кроме того, в них обнаружены литий, скандий, титан, ванадий, галлий, германий, мышьяк, рубидий, стронций, цирконий, ниобий, серебро, индий, сурьма, церий, таллий, гафний.

Авторские запасы по категории C1+C2 составляют: олова, 53,3 т (среднее содержание 0,3%), трехокиси вольфрама 19,8 т (среднее содержание 0,3%). Прогнозные ресурсы по категории P1 бериллия 60,9 т (Волобуев, 1964).

На поверхности месторождение фиксируется шлиховым ореолом касситерита размером 2х7 км с весовыми содержаниями до 10 г/куб. м. Само месторождение отмечается шлиховыми концентрациями касситерита - 3 кг/куб. м, вольфрамита - 420 г/куб. м, шеелита - 152 г/куб. м. Пространственно с ним связан вторичный ореол рассеяния молибдена размером 6*4 км. К сухому сору Майколь, в борту которого находится месторождение, приурочена касситерит-вольфрамитовая одноимённая россыпь (XXV-I-3-5) с содержанием касситерита до 2400 г/куб. м. Прогнозные ресурсы его по категории P1 в такырно-солончаковых отложениях оцениваются в 2,1 т.

Благородные металлы

Золото

Месторождения Акбакай и Восточный Акбакай (XXV-II-3-37) расположены в юго-западном эндоконтакте Жельтауского массива гранитоидов среди диорит-гранодиоритов кокдомбакского комплекса, вблизи контакта с песчаниками дуланкаринской свиты и эффузивно-терригенными отложениями коктаасской свиты.

Структура рудного поля месторождений представляет собой крутопадающую (75-88°) на север систему разрывных нарушений широтной ориентировки, выполненную дайками долеритовой серии и кварцевыми жилами, реже прожилками, пространственно тесно связанными с дайками.

Кварцевые жилы как среди гранодиоритов, так и в дайках долеритов окаймляются соизмеримыми с ним по мощности полосами березитов. Контакты березитов с вмещающими породами обычно четкие.

Протяженность кварцевых жил на месторождении Акбакай до 400-900 м (средняя 400 м) мощность 0,2-12,0 м (средняя 1,5-2,0 м). На восточном фланге рудного поля в 400 м от месторождения Акбакай (Восточный

Акбакай) протяженность жил 500-1000 м, мощность 0,5-0,7 м. Здесь же прослеживаются рудоносные зоны березитов с подчиненным количеством жильного кварца протяженностью до 1500 м, мощностью до 2 м. Падение жил и зон от 40-50° и более (Киселев, 1985; Ковалевский, 2000).

Месторождения сформированы в несколько стадий минерализации, с которыми связаны определенные минеральные парагенетические ассоциации.

Ранней (березитовой) стадии соответствует золото-пирит-арсенопиритовая ассоциация, где золото присутствует в сульфидах в форме тонкодисперсных включений и его количество относительно невелико.

Основная продуктивная стадия характеризуется несколькими парагенетическими ассоциациями, из которых главными являются золото-арсенопирит-кварцевая и золото-полиметаллическая с сульфосолями. В первой основными рудными минералами являются арсенопирит, пирит, марказит и золото. Арсенопирит и пирит образуют в кварце вкрапленность, гнездообразные скопления или продольные полосы. Содержания сульфидов колеблется от 0,5 до 10%, при этом на долю пирита и арсенопирита приходится не менее 90% от общего объема рудных минералов. Золотополиметаллическая с сульфосолями парагенетическая ассоциация, несущая основную массу свободного золота, проявлена преимущественно в кварцевых жилах. В состав минеральной ассоциации входят галенит, сфалерит, халькопирит, блеклая руда, висмутин, самородный висмут, буланжерит, джемсонит, бурнонит, пирротин, самородное золото, электрум, антимонит.

Завершающая процесс минералообразования кварц-карбонатная стадия является второстепенной по распространенности и количеству связанного с ней золота. Главные ее рудные минералы - антимонит и самородное золото, второстепенные - галенит, халькопирит, самородная сурьма, пирит, вольфрамит, киноварь, а из нерудных - доломит, кальцит, кварц, адуляр, хлорит, мусковит.

Зона окисления на месторождениях развита слабо, распространена до глубины 6-10 м.

Главный рудный компонент - золото распространено крайне неравномерно в виде единичных зерен и гнездовых скоплений. Размеры выделений золота от субмикроскопических до 1-3 мм, форма овальная, продолговатая, остроугольная и прожилковая (Чу-Илийский.. Рудные..., 1980; Киселев, 1985).

На месторождении Акбакай выделено 8 основных кварцевых жил, на месторождении Восточный Акбакай три рудных жилы и четыре кварц-березитовых рудных тела. Длина рудных тел от 200 до 540 м, мощность от 0,5 до 1,6-2,0 м. Оруденение прослежено на глубину до 600-800 м. В пределах жил выделяются рудные столбы с высокой до уникальной концентрацией золота, наиболее проявленной в центральных частях жил в узлах их сопряжений. Содержания золота в рудных телах до 260 г/т, серебра до 540 г/т, мышьяка до 1%, сурьмы до 0,1% (в рудных столбах мышьяка +

сурьмы до 10%>), меди + свинца до 5%.

В контурах подсчитанных запасов средние содержания золота составляет 7,5 и 8,5 г/т, серебра до 7,3 г/т, содержания сопутствующих компонентов - свинца, цинка, висмута, сурьмы составляют первые тысячные - сотые доли процента, мышьяка до 0,67%.

Запасы и ресурсы рудного поля месторождений, утвержденные ГКЗ СССР (Акбакай, 1978) и ЦКЗ (Восточный Акбакай, 1990):

Таблица 3.3

Месторождения	Золото, тонны				Серебро, тонны		
	Балансовые		Забалансовые	Ресурсы	Балансовые		Забалансовые
	В+С,	с ₂	с ₂	Р.	В+С,	с ₂	с ₂
Акбакай	65,04	8,58	2,72	8,0	22,7	5,6	1,5
Восточный Акбакай		7,21	5,95	5,5			
Итого	65,04	15,79	8,67	13,5	22,7	5,6	1,5

Месторождение Акбакай эксплуатируется с 1975 года с средней годовой добычей золота 900 кг. По месторождению Восточный Акбакай, подготовленному к предварительной разведке, в 1990 году составлен ТЭС о целесообразности промышленного освоения (Ковалевский, 2000).

Месторождение Кенжем (ХХV-11-3-69) располагается в зоне экзоконтакта интрузии диорит-гранодиоритов кокдомбакского комплекса Жельтау-ского массива среди переслаивающихся песчаников, алевролитов и мелкогалечных конгломератов дуланкаринской свиты. Вмещающие породы повсеместно прорваны штокообразными телами габбро-диоритов байгаринского комплекса и дайками долеритов.

Месторождение представлено северо-восточной крутопадающей (45-70°) зоной дробления, березитизации и жильно-прожилкового окварцевания протяженностью 1360 м, мощностью 0,1-6,7 м (средней - 1,7 м) и оперяющей её в лежащем боку слепой пологой жилой кварца. Жила соединяется с зоной под углом 30° на глубине 150 м. Длина жилы по простиранию 740 м, по восстанию 150 м, мощность 0,25-1,8 м (средняя - 0,87 м).

Прожилково-вкрапленная золотосульфидная минерализация состоит из арсенопирита и пирита (до 75%), сфалерита, халькопирита, пирротина, галенита, самородного золота, реже блеклой руды, буланжерита, марказита, электрума, самородной сурьмы, антимонита, ильменита, рутила, шеелита. Общее содержание сульфидов в руде 3-5%. Свободное золото наиболее проявлено в кварце (14%). Порядка 75% золота ассоциирует с сульфидами в

сростках и включениях, 8% находится в неизвлекаемых соединениях.

Зона окисления распространена на глубину до 40 м. Установленная глубина развития оруденения 770 м. Для рудных тел характерны столбообразные раздувы северо-восточного склонения.

Содержания золота в рудных телах от 2-3 г/т до 16 г/т (в среднем по месторождению 6,9 г/т), серебра 4,8 г/т, мышьяка до первых % (в среднем 0,89%), сурьмы 0,06%, свинца до 0,8%, меди до 0,6%, молибдена до 0,1%.

Месторождение предварительно разведано в 1984 году. Госбалансом учтено золото по категории С₁ - 2,49 т и С₂ - 25,72 т. Подсчитанные до глубины 1000 м ресурсы золота категории Р₁ - 12,0 т.

Перспективы месторождения не ограничиваются оцененными запасами и ресурсами. Предполагаемая глубина развития оруденения составляет 1500-2000 м, то есть до кровли гранитов Жельтауского массива. При этом, возможно вскрытие богатых рудных тел на глубоких горизонтах при входе рудной структуры в более продуктивные вмещающие породы - гранодиориты кокдомбакского комплекса (Сердюк, 1984; Подковырин, 1991; Ковалевский, 2000).

Месторождение Аксакал (XXV-II-3-46) находится в юго-восточном экзоконтакте интрузии гранодиоритов кокдомбакского комплекса Жельтауского массива среди ороговикованных песчаников дуланкаринской свиты. Оно представлено двумя сопряженными под углом 60° крутопадающими (65-85°) зонами брекчирования и березитизации с линзовидными жилами и прожилками кварца (40%), минерализованными пиритом, арсенопиритом, менее блеклой рудой, антимонитом, аргентитом, халькозином, борнитом, ковеллином, пирротинном, халькопиритом, галенитом, висмутином, сфалеритом, сульфосолями, самородным золотом и серебром. Количество сульфидов 3- 10%. Золото распределено неравномерно в виде мелкой вкрапленности в кварце и в сростках с сульфидами (50-70%), не извлекаемое золото - 5%. Зона окисления развита до глубины 10-30 м.

Протяженность рудных зон 1300 и 500 м, мощность колеблется от 0,5 до 8,0 м, составляя в среднем 1,6 и 0,8 м. В пределах зон на глубинах до 200-500 м установлено три основных кварцево-жильных рудных тела длиной 400-500 м, мощностью 0,3-2,3 м (в среднем 0,8 м) и штокверковая залежь длиной по простиранию 320 м, по падению 120-150 м, состоящая из трех рудных тел линзовидной формы длиной по падению 50-100 м, средней мощностью 4-7,6 м. Средние содержания золота 9,8 г/т (максимальные концентрации до 90-599 г/т), серебра 2,9 г/т, мышьяка 0,82%, сурьмы 0,06-0,3%.

Утвержденные в ГКЗ СССР запасы золота по категории С₁- 12,14 т; С₂- 2,43 т; забалансовые С₁ - 2,13 т; С₂ - 0,73 т. Прогнозные ресурсы золота категории Р₁ - 8,0 т. Запасы серебра категории С₁- 4,3 т; С₂- 0,6 т; забалансовые - 1,6 т (Данилов, 1990; Ковалевский, 2000).

Месторождение Бескемтир (XXV-II-3-35) залегает среди гранодиоритов кокдомбакского комплекса Жельтауского гранитного массива в субширотных зонах березитов с линзоподобными жилами кварца средней мощностью до 2 м, контролируемые дайками долеритов. Протяженность

жил по падению (угол 45-55°) до 500 м. В этих зонах установлено три рудных тела длиной 120, 700, 750 м, средней мощностью 1,6-1,8 м с пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, антимонитом, теннантитом, самородным золотом и серебром, магнетитом, ильменитом, рутилом. В зоне окисления (до 20 м) - лимонит, скородит, халькозин, ковеллин, борнит, малахит, лейкоксен.

Содержание сульфидов 1,5-2%. Золото свободное и в сростках с сульфидами составляет 75-90%, в сульфидах - 14%. Содержания золота 3-90 г/т, максимальное 386 г/т, среднее 6,6 г/т; серебра 2,8 г/т, мышьяка 0,16%. Утвержденные ГКЗ СССР запасы золота категории С₁- 13,11 т; С₂ - 3,28 т, забалансовые - 2,16 т; серебра категории С₂ - 7,1 т. (Поречин, 1986; Подковырин, 1991; Ковалевский, 2000).

Месторождение Карьерное (XXV-II-3-39) находится среди гранодиоритов кокдомбакского комплекса Жельтауского массива вблизи контакта с песчаниками дуланкаринской свиты. Вмещающие породы прорваны северо-восточными дайками долеритов. В них прослежены четыре субпараллельных зоны березитизации с подчиненным жильно-прожилковым окварцеванием, минерализованные пиритом, арсенопиритом, галенитом, халькопиритом, антимонитом, блеклой рудой, золотом, борнитом, халькозином, скородитом, гидроокислами железа. Длина рудных зон 220-700 м, мощность от 1,5-2,4 м до 10-30 м. Падение на северо-запад под углами 10-40°, одной - 50-75°. По падению они прослежены до 200 м. Руды прожилково-вкрапленные, 80% золота самородное, остальное связано с сульфидами.

Содержания золота 3-96 г/т (в одной пробе 1,24 кг/т), среднее 5,5-7,2 г/т; серебра 1,5-2,5 г/т, мышьяка 0,12%, сурьма 0,01%, свинца 0,04%), меди 0,06%, висмута 0,008%.

Утвержденные ТКЗ в 1980 году по двум разведанным зонам запасы золота категории С₁- 5,27 т, С₂ - 0,58 т; серебра С₁ - 1,34 т, С₂— 0,1 т. При поисково-оценочных работах (1984-92) по двум другим зонам подсчитаны авторские запасы по категории С₂: золота 2,65 т, серебра 1,32 т. По всему месторождению прогнозные ресурсы Р₁ до глубины 500 м оценены по золоту – 7,4т (Дурсунов, 1981; Подковырин, 1991; Ковалевский, 2000).

Кроме первоначально установленных рудных тел месторождения, в дальнейшем в трех рудоносных зонах дополнительно выделено 23 рудных тела мощностью от 0,1-0,45 м до 3,6-13,3 м, располагающихся ниже основных залежей на 10-50 м вдоль контакта гранодиоритов с осадками дуланкаринской свиты. По ним в 2001 году ГКЗ РК утверждены запасы золота категории С₂: балансовые - 1,02 т и забалансовые - 0,76 т (Жогов, 2001).

Месторождение эксплуатируется с 1981 года открытым способом. До 1998 года погашено 5,68 т золота и 2,01 т серебра. На 1.01.2001 г. на госбалансе числится: по категориям С₂ золота 0,55 т, серебра 0,1 т, забалансовые запасы золота 73 кг (Материалы списания, 1977).

Месторождение Светинское (XXV-11-3-6) приурочено к узлу пересечения серий северо-западных и северо-восточных разломов. Оно

залегает в песчано-алевролитовых отложениях дуланкаринской свиты, прорванных телами микрогранит-порфиров и дайками долеритов. Локализуется в трех субширотных зонах интенсивного дробления, березитизации и жильно-прожилкового окварцевания с золотосульфидной минерализацией. Прожилково-вкрапленная, реже гнездовая сульфидная минерализация составляет 1- 3% и представлена пиритом, арсенопиритом, в подчиненном количестве халькопиритом, пирротинном, сфалеритом, галенитом с редкими включениями кобальтина, пентландита, кубанита. Золото в основном свободное, незначительная его часть в сростках и глобулях сульфидов. Протяженность рудоносных зон 300-500 м, мощность от 0,6-1,0 м до 40-70 м. Длина отдельных кварцевых жил до 20-30 м, мощность до 1 -1,2 м.

В зонах выделено 5 крутопадающих рудных кварцево-жильных тел длиной 240-480 м, мощностью 1-1,5 м, разведанных до глубины 220-300 м.

Содержания золота от 0,01-0,1 г/т до 10-12 г/т, максимальное в кварцевых жилах до 134 г/т, средние 4,0-9,1 г/т; серебра 0,1-62 г/т, средние 1-2 г/т, мышьяка 0,1-0,2%.

Оцененные до глубины 300-650 м (1988) запасы и ресурсы золота (тонн): категории С₁ - 0,243 (содержание 4,1 г/т); С₂ - 14,245 (содержание 11,1г/т); Р₁- 8,615 (содержание 9,2 г/т) (Писарева, 1988; Подковырин, 1991).

При предварительной разведке в 1993 году получен оперативный прирост запасов золота по категории С₁- 6,012 т; С₂ - 3,032 т с содержанием, соответственно, 13 и 9 г/т (Ковалевский, 2000).

Месторождение Кяитинское (XXV-II-3-42) залегает среди песчаников дуланкаринской свиты, прорванных на севере интрузией гранодиоритов кокдомбакского комплекса. Оно локализовано в двух основных параллельных северо-восточных (азимут 65-75°, угол падения 30-50° СЗ) зонах березитизации с жильно-прожилковым окварцеванием и сульфидной (пирит, арсенопирит) минерализацией. Длина каждой из зон 700 м, мощность от первых метров до 10 м в раздувах. Выделено два рудных тела длиной 200-300 м, средней мощностью 1,2-1,3 м. По падению рудная минерализация прослежена на 150- 200 м. Содержание золота в рудных телах 1-30,4 г/т (максимальное до 86,7 г/т), среднее 3,9-6,8 г/т.

Подсчитанные при поисково-оценочных работах запасы золота категории С₂ - 0,48 т, ресурсы Р₁—2,17 т (Подковырин, 1991; Дуйсенбеков, 1993).

Месторождение Шуак Северный (Думан-Шуак) -XXV-II-3-53 локализуется среди песчаников дуланкаринской свиты в субмеридиональной зоне дробления и березитизации с редкими прожилками кварца. Ширина зоны 10- 50 м. На протяжении 1 км при средней мощности 4,6 м она обильно минерализована пиритом и арсенопиритом, реже блеклой рудой, иногда халькопиритом, галенитом, сфалеритом. Установленная глубина развития золоторудной минерализации до 380 м. Средние содержания в руде золота 6,4 г/т (максимальное до 50,1 г/т), серебра 3,3 г/т, мышьяка 0,33%, сурьмы 0,009%), свинца, цинка, меди, вольфрама, кобальта 0,01-0,03%.

Подсчитанные по результатам поисково-оценочных работ запасы золота категории C_1 до глубины 120 м - 5,4 т, C_2 до глубины 380 м - 9,5 т; серебра C_1 - 3 т, C_2 - 3,6 т. Прогнозные ресурсы категории Р, до глубины 500 м золота - 21,3 т, серебра - 12,3 т. Подсчитанное количество мышьяка - 18,8 т. В 1992 году составлен ТЭС о промышленной значимости месторождения (Дуйсенбеков, 1993; Ковалевский, 2000).

Месторождение Олимпийское (XXV-П1-4-2) располагается среди алевро-песчаников андеркенской свиты, прорванных межпластовыми телами диоритов кокдомбакского комплекса. На 8 участках кварцевые жилы (с бурым карбонатом, 3-30%) и зоны прожилкового окварцевания с околожильной березитизацией вмещающих пород минерализованы золотом, пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, висмутином, галенитом, сфалеритом, халькозином, малахитом, азурином, ковеллином, англезитом, церусситом, ванадени- том, базобисмутитом, гидроокислами железа. В протоловках установлены еще и единичные знаки киновари. Длина жил от 10-50 м до 400 м, мощность 0,1-0,8 м. Зоны прожилкования иногда достигают протяженности 1 км, ширины 3-5 м. Кварцевые жилы и прожилки в основном залегают в телах диоритов, на единичных участках - на значительном удалении от них среди рас- сланцованных и пиритизированных алевролитов.

Золоторудные тела среди диоритов чаще всего залегают субсогласно с ними. В пределах отдельных зон золоторудная минерализация занимает секущее положение к простираанию диоритов и вмещающих осадочных пород.

Промышленную ценность месторождения определяют два участка, на которых выделено на глубинах до 10-20 м семь рудных тел длиной 50-150 м, мощностью до 1-3 м.

Содержания золота в минерализованных зонах от 0,1-1 г/т до 30-50 г/т, в отдельных случаях достигает 351-668 г/т, составляя в рудных телах в среднем 20,6 г/т; серебра 0,5-34,8 г/т, мышьяка 0,03-1,0%, в среднем 0,4%, свинца до 0,12%, цинка до 0,07%, в единичных случаях до 2,0%, меди 0,08%, редко вольфрама 0,001-0,035%. (Черных, 1983).

Подсчитанные по результатам поисково-оценочных работ и учтенные госбалансом запасы золота по категории C_1 - 0,51 т, ресурсы категории Р1 до глубины 150м- 4,93 т (Подковырин, 1991; Ковалевский, 2000).

Месторождение с начала 80-х годов прошлого века периодически обрабатывается старателями.

Месторождение Алтынмас (XXV-П1-4-6) расположено среди песчаников и алевролитов андеркенской свиты. На рудном поле месторождения широко развиты субпластовые и дайкообразные субвулканические тела диабазов кызылсоцкого комплекса. Здесь установлено пять золотоносных тел диабазов протяженностью 100-900 м, мощностью 1-20 м, в раздувах до 60-70 м. Они вмещают зоны березитизации и жильно-прожилкового окварцевания, минерализованные пиритом, реже арсенопиритом, галенитом, халькопиритом, самородным золотом, ильменитом, рутилом, сфеном, пирротинном, гематитом, хромитом,

скородитом, гётитом.

Содержание сульфидов в рудах не превышает 1-3%. Зона окисления распространена до глубины 5-7 м. Кварцевые прожилки группируются в сближенные штокерковые рудные тела длиной по простиранию от 10-20 м до 200-240 м, по падению от 20-45 до 150-250 м, мощностью 0,3-5,3 м. Всего выделено 61 рудное тело. Содержание в них золота 1-18,8 г/т, в отдельных пересечениях до 279,3-419,9 г/т, серебра 0,1-3 г/т, в единичных случаях до 6-20 г/т, мышьяка 0,01-0,4%, свинца до 0,1-0,4%), цинка до 0,2%, меди до 0,04%), сурьмы до 0,03%, вольфрама до 0,006%.

Подсчитанные при поисково-оценочных работах авторские запасы по категории C_2 до глубины 300 м - 5,7 т золота. Прогнозные ресурсы P_1 до глубины 100-150 м (по одному телу - в интервале 300-600 м) - 5,7 т (Черных, 1983; Садуакасов, 1986; Ковалевский, 2000).

Месторождение Карагуз (XXV-I-4-14) располагается в Сарытумской зоне среди кремнисто-терригенных образований бурултасской свиты на контакте с карбонатными породами дарбазинской свиты. В микрокварцитах и углеродистых алевролитах прослеживается серия субпараллельных близши- ротных минерализованных зон, падающих на юг под углом 50-60°.

Основной рудовмещающей структурой является широтная зона дробления и брекчирования, интенсивной трещиноватости и ожелезнения мощностью до 20-25 м, прослеживаемая по северному контакту горизонта кварцитов. В восточной части она выполнена дайкой долеритов. В зоне выделяется кварцевая жила протяженностью 900 м, мощностью до 0,5-7,2 м, минерализованная пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, блеклой рудой, галенитом, халькозином, самородным золотом и медью, малахитом гематитом. Размеры золотинок достигают 1,5-2 мм. Падение жилы в западной части на север под углом 70-85°, в центральной и восточной частях - на юг под углом 70- 75°. Зона окисления достигает глубины 30-40 м. В пределах жилы на западном и восточном флангах установлены два рудных тела размером 3,2x180 м и 3,8x80 м.

Содержание золота в кварце варьирует от 0,1 г/т до 75,5 г/т, составляя в среднем по рудным телам 6,2-11,1 г/т. содержание попутного серебра в рудах 1,0-32,8 г/т, сульфидов - 0,5-2,0%.

Запасы по категории C_1 подсчитаны до глубины от 10-15 до 40 м: золота - 569 кг, серебра - 331 кг. Рудные тела отработаны до глубины 30 м. На 1.01.1990 г. на балансе оставалось 15 кг золота (Подковырин, 1991; Аверьянов, 1982).

В пределах месторождения, 200 м южнее основной рудной зоны, среди кварцитов залегает кварцевая жила (Южная) протяженностью 290 м, мощностью до 2,2 м с пиритом, халькопиритом, галенитом, самородным золотом, скородитом, плюмбоярозитом, малахитом. В ней выделено рудное тело длиной 190 м, мощностью 1,1 м, со средним содержанием золота —11,1 г/т (максимальное - 198 г/т), серебра - 4,7 г/т (максимальное - 43 г/т), свинца - 0,4% (до 1%). На глубине 40-90 м содержание золота до 9,5 г/т. Прогнозные ресурсы золота по категории P , до глубины 50 м - 310 кг. (Ковалевский,

2000).

Месторождение Восточное (XXV-III-4-17) располагается в осевой части Сарытумской зоны среди алевролитов-песчаников дуланкаринской свиты в узле сопряжения северо-западных и субширотных разрывных нарушений со слабо проявленными трещинными системами субмеридионального направления. Золотоносная структура прослеживается непосредственно в экзоконтакте северного висячего бока мощного дайкообразного тела долеритов северо-западного - субширотного простирания (угол падения 70-75°СВ) на 1,2 км. Она представлена системой сближенных субпараллельных ветвящихся крутопадающих трещин, зон дробления, брекчирования, интенсивной трещиноватости пород, часто сопровождающихся жильно-прожилковым и метасоматическим окварцеванием, иногда дайками микрогранит-порфиров. Вдоль структуры вмещающие породы березитизированы в полосе шириной до 50-100 м. Золотоносность проявлена в центральной части структуры на протяжении 800 м.

Рудная минерализация состоит из пирита, арсенопирита, сфалерита, халькопирита, галенита, блеклой руды, молибденита, борнита, бурнонита, титаномагнетита, буланжерита, золота. В приповерхностной зоне окисления присутствуют лимонит, марказит, малахит, халькозин, ковеллин. Общее содержание сульфидов не превышает 3-5%. Золото в основном присутствует в форме тонкой эмульсионной вкрапленности в сульфидах, диагностируется под микроскопом в ассоциации с ними и в кварце. Редкое свободное золото имеет размеры до 5х0,5-1 мм. На месторождении установлено более 10 рудных залежей и тел длиной 20-160 м, мощностью от десятков сантиметров до 1-12 м. Из них промышленно значимыми являются три тела размером 20-30х2-7 м (до глубины 9-27 м). В целом оруденение прослежено на глубину

Содержания в рудных телах золота 1-4 г/т до 7-22 г/т, в единичных пробах до 45-85 г/т, серебра от 0,2-1 до 8,5-20,0 г/т, молибдена до 0,01-0,8%, свинца до 0,4-1%, цинка до 0,15-1%, мышьяка от 0,44-0,58 до 1-2%.

Утвержденные ТКЗ ТУ «Южказнедра» балансовые запасы по категории С2 с учетом кондиций для условий открытой разработки составляют: золота 74 кг, среднее содержание 5,68 г/т; серебра 39,2 кг, среднее содержание 1,7 г/т (Калинин, 1995).

Месторождение Кенгир (XXV-II-4-12) располагается в краевой части овального штока диоритов кокдомбакского комплекса, прорывающего песчаники дуланкаринской свиты и конгломераты среднего девона. Диоритовый шток занимает площадь 2,5 кв. км и в центральной части содержит останец эруптивных брекчий.

Золотоносная структура представлена меридиональной зоной интенсивной трещиноватости, брекчирования и пиритизации пород протяженностью 700 м и шириной от 8 до 100 м. По трещинам развиты кварцевые прожилки, а брекчии сцементированы кальцитом, кварцем и баритом.

Рудные минералы: золото, халькопирит, блеклая руда, сфалерит,

халькозин, висмутин, базобисмутит, арсенопирит, галенит, ванадинит, вульфенит, антимонит, тетрадимит.

Выделено четыре рудных тела длиной 30-60 м, мощностью от 1-1,8 м до 4-8 м, одно из них является промышленным с глубиной оруденения до 60 м. В рудных телах содержания золота от 2-7 г/т до 19-30 г/т (максимальное содержание до 300 г/т), серебра до 70 г/т, мышьяка 0,5-1,0%), свинца 0,5%, цинка 0,25%), меди 0,23%, вольфрама до 0,15%.

Восточнее промышленного рудного тела 400 м канавами вскрыты три северо-восточные кварцевые жилы мощностью 0,1-0,2 м с видимым золотом. Содержания золота в жилах 1,8-22 г/т, висмута 0,1 %. (Дуйсенбеков, 1979).

Ученные госбалансом запасы золота категории С₁ - 543,9 кг (среднее содержание 28,4 г/т), С₂ — 174 кг (среднее содержание 12,3 г/т).

Прогнозные ресурсы Р₁ - 1,0 т (Подковырин, 1991). Запасы отработаны до глубины 20 м старателями.

В настоящее время на балансе числится 310 кг золота (Ковалевский, 2000).

Химическое сырье **Флюорит**

Месторождение Кентерлау (Флюоритовое №36 - XXV-I-3-4) расположено в западной приконтактной части Майкульского гранитного массива. Представлено шестью кварц-флюоритовыми жилами, залегающими в гранитах жалгызского комплекса. Одна жила находится среди песчаников и алевролитов бурултасской свиты. Простираение жил субмеридиональное, падение крутое на восток. Длина жил 300-350 м, иногда до 530 м, мощность 1-12,5 м (средняя 5,5 м) в песчаниках и от 0,5-0,6 м до 1-2,2 м (средняя 1,75 м) среди гранитов. Флюорит представлен прожилками, вкрапленностью или сплошными массами. Цвет фиолетовый до темного, голубоватый, зеленоватый, бесцветный. Встречается неравномерная вкрапленность галенита, халькопирита, пирита, церуссита, вульфенита, сфалерита, малахита, присутствует золото.

Содержание флюорита в жиле среди терригенных пород от 13,4 до 83,5% (среднее 51,7%), в жилах среди гранитов от 16,6 до 67% (среднее 34,5%).

Флюоритовая минерализация сопровождается содержаниями свинца до 0,5%), меди и цинка до 0,3%, олова до 0,05%, молибдена до 0,3%), золота до 0,3 г/т (Геологическая карта СССР...L-43-XXV...; Щерба, 1978; Подковырин, 1991).

Прогнозные ресурсы категории Р₁ в целом по месторождению составляет 48,5 тыс. т флюорита, в том числе по богатой жиле 15,6 тыс. т, в жилах среди гранитов 32,9 тыс. т (Ковалевский, 2000).

Минеральные удобрения

Из минеральных удобрений на площади известен лишь фосфорит.

Фосфорит

Фосфоритовая минерализация обнаружена в одном проявлении и одном пункте минерализации. В последнем она залегает среди песчаников каратальской свиты, где фосфоритоносный горизонт мощностью 0,6 м содержит 0,6-11,92% пятиоксида фосфора (XXV-II-1-1).

В проявлении Джамбул (XXV-IV-4-1) среди углисто-глинистокремнистых пород джамбульской свиты мощностью 12 м, протяженностью 800 м прослой желваковых фосфоритов имеет мощность 12 см с содержанием пятиоксида фосфора 6%. Во вмещающих породах количество фосфорита 0,5-0,6%, иногда 3%. В одном пересечении установлено содержание 22% на 3м.

Драгоценные и поделочные камни

Алмазы

Сарой I (Сарой -XXV-II-1-1). В глинисто-галечных отложениях аска-зансорской свиты мощностью 3-5 м найден алмаз весом ~0,3 карата (164,2 мг) (Елисеев, 1953). Работами 1993-96 года из малообъемных проб (0,03-1 куб. м) выделено более 200 зерен алмаза размером от 0,1 до 0,5х0,8 мм.

Сарой II (XXV-III-1-2). В высокообъемных пробах из верхнеолигоценовых отложений найдено 3 обломка кристаллов алмаза весом 0,1; 1,4 и 9,1 мг (суммарный вес - 0,003 карат) (Елисеев, 1953).

Шу-Илийское (XXV-III-2-1). Скважинами под чехлом рыхлых отложений мощностью от 3-8 до 20-25 м вскрыто крупное, протяженностью до 27 км и мощностью 100-1000 м, крутопадающее (70-85°) дайкообразное, ветвящееся тело субщелочных натриевых базальтов жалаир-найманского комплекса. Наличествуют как массивные, так и брекчированные разности, несущие ксенолиты серпентинизированных и оталькованных ультраосновных пород. Из керна скважин отобрано 317 проб весом 15-20 кг. Алмазы установлены в 33 пробах, причем в 22 из них присутствуют мелкие (0,2-0,4, редко до 1 мм) прозрачные, бесцветные, желтоватые и розоватые октаэдрические и кубооктаэдрические кристаллы алмазов, отчетливо люминесцирующие в катодных лучах. В остальных 11 пробах обнаружены желтовато-зеленые пылевидные нелюминесцирующие алмазы. Всего из 22 проб извлечено 292 алмаза. Распределение последнего в породе крайне неравномерное (от 125 знаков до единичных). Из проб, отобранных из керна скважин у северного окончания дайки, извлечено 1200 желтовато-зеленых кубических и скелетных нелюминесцирующих зерен алмаза размером от 0,01 до 0,09 мм.

Из высокообъемных проб (800-1000 кг) из траншей и керна скважин извлечено 256 октаэдрических бесцветных, зеленовато-желтых и светлосерых кристаллов алмаза от 0,02 до 0,8 мм. Наиболее крупный из них,

бесцветный, прозрачный, имеет размеры 1,3х1,0х0,9 мм. Из сопутствующих аксессуарных минералов установлены гранат (в том числе пироп), хромшпинелиды, ильменит, муассанит, циркон, графит. (Программа..., 1996).

Андасай II (XXV-111-2-2). Из высокообъемной пробы из галечников асказансорской свиты (верхний олигоцен) извлечен сросток бесцветных октаэдрических кристаллов алмаза весом 0,6 карат (Елисеев, 1953).

Андасай I (XXV-III-2-3). В высокообъемной пробы из галечников асказансорской свиты найден плоскогранный октаэдрический кристалл алмазов ювелирного качества весом 0,8 карат (Елисеев, 1953).

Казахская ССР (XXV-111-2-4). В современных элювиально-пролювиальных отложениях обнаружено 162 кристалла и обломка алмазов размером 0,1-0,5 мм. Количество алмазов в пробах колеблется от единичных знаков до 45. Алмазы представлены прозрачными кубооктаэдрическими кристаллами (10-15%), многочисленны сростки, агрегаты мелких зерен. Всего из рыхлых отложений этого участка извлечено 533 зерна алмазов. (Програм-

Кеншагыр I (XXV-III-3-2). В современном аллювии русла Кеншагыр установлен прозрачный бесцветный плоскогранный октаэдрический кристалл ювелирного алмаза весом 0,2 карат (Елисеев, 1953).

В 1993-96 гг. исследованы современные пролювиальные отложения - из шурфов отобраны 34 пробы, объемом до 0,4-0,6 куб. м. Алмазы установлены в 11 пробах. Всего извлечено 54 зерна размером от 0,1х0,15 мм до 0,6х0,5 мм. (Программа..., 1996).

Аметист

Известно одно проявление (XXV-I-3-13) аметиста, располагающееся в гранитах Жельтауского массива вблизи русла Андасай северо-западнее пос. Акбакай. Оно залегает среди гранитов трангылыкского комплекса в субмеридиональной зоне кварцевых жил протяженностью до 1 км, шириной 2-3 м. Мощность отдельных кварцевых жил 0,5 м. В центральной части зоны на 150-метровом отрезке повсеместно встречаются кристаллы розово-фиолетового аметиста размерами 0,1х0,7х2-5 см и игольчатые кристаллы воднопрозрачного хрусталя. Объект отработан старателями.

3.5. Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям

На лицензионной площади отсутствуют полезные ископаемые с прогнозными ресурсами.

3.6. Данные, влияющие на выбор того или иного комплекса методов

В районе работ известны неметаллические, угольные и металлические полезные ископаемые.

Важнейшую роль в металлогении района имеют металлические полезные ископаемые. Они представлены: месторождениями и проявлениями, некоторые проявления металлов имеют неясную формационную принадлежность.

Для выделения перспективных прогнозных площадей, помимо указанных геологических критериев учитывалось наличие надинтрузивных зон, зон динамометаморфизма; гидротермальные изменения пород.

Для оценки масштабов промышленного оруденения на 1 этапе оценить проведением поисковых маршрутов, геофизических работ, проведением горных работ (сеть 200х200м). На втором этапе, в случае подтверждения промышленной рудоносности пройти поисково-оценочными скважинами сетью 200х100м, для заверки данных горных работ, геофизических работ, поисковых маршрутов и изучения технологических свойств руд.

Перспективность площади на поиски твердых полезных ископаемых обосновывается следующими данными:

- а) рифтогенные структуры;
 - б) терригенно-кремнисто-карбонатные отложения фаменского, турнейского ярусов;
 - в) комплексные вторичные и первичные ореолы марганца, свинца, цинка, золота и т.д.; обычно имеют вытянутую форму согласную с простиранием рудовмещающих отложений;
 - г) оруденение обычно сопровождается протяженными (до 1,5-2,0км).
- Следует отметить что по результатам работ поисковых маршрутов, расположение и глубина поисковых скважин может изменяться в пределах участка и площади.

4.ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Из приведенных выше данных настоящим проектом предусматривается проведение поисковых геологоразведочных работ на лицензионной площади:

Проектный комплекс работ направлен на обнаружение месторождений твердых полезных ископаемых:

- Выявить перспективные участки твердых полезных ископаемых, основные закономерности их локализации и условий залегания; предварительно выделить рудные тела и их параметры, морфологию, внутреннее строение; определить масштабы оруденения.

- На выявленных проявлениях оценить запасы по категории C_1 и прогнозные ресурсы категории P_1 и P_2 , путем сопоставления с промышленными месторождениями-аналогами, по диаграммам «браковочные кондиции» и расчетами по укрупненным технико-экономическим показателям.

- По материалам поисковых работ составить 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.

- В отчёте привести основные результаты работ, включающие геолого-экономическую оценку выявленных объектов по укрупненным показателям, и обоснованные соображения о целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ.

5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

5.1 Геологические задачи и методы их решения

Поставленные планом разведки задачи предусматривается решить следующим комплексом методов:

1. Топогеодезические работы;
2. Рекогносцировочные маршруты;
3. Геофизические работы
4. Буровые работы;
5. Опробовательские работы;
6. Обработка проб;
7. Лабораторно-аналитические работы;
8. Засыпка горных выработок и рекультивация земель;
9. Камеральные работы;
10. Транспортировка и переезды;
11. Сопутствующие работы;
12. Командировки;
13. Рецензия отчета.

5.2 Топогеодезические работы

Топографо-геодезические и маркшейдерские работы будут заключаться в создании на местности планового и высотного обоснования, топографической съемке поверхности участка в масштабе 1:1000 и выноске в натуру и привязке геологоразведочных скважин.

Работы будут выполняться согласно требованиям «Основных положений по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», «Инструкция по топографической съемке».

Исходными пунктами геодезической основы будут служить пункты триангуляции, расположенные в районе месторождения. Плановое обоснование будет выполнено в виде треугольников, углы которых (аналитические точки) будут закреплены металлическими штырями на глубину 0.3м. Стороны треугольников и их углы будут измеряться электронным тахеометром типа Leica и GPSGS.

Привязка выработок, скважин колонкового бурения будет осуществляться инструментально – электронным тахеометром типа Leica. Всего привязке до и после проходки, т.е. по два раза, подлежат 1000 точек по выработкам.

Все перечисленные работы будут сопровождаться камеральным вычислением координат и завершатся составлением плана буровых работ.

5.3 Рекогснировочные маршруты

Так как место проведения ГРР определено лицензией, целью рекогснировочных маршрутов является ревизия известных и изучение вновь выявленных техногенных объектов.

Рекогснировочные маршруты планируется проводить на готовой топографической основе, составленной по результатам топогеодезических работ с непрерывным описанием хода маршрута и точек наблюдений в пределах участка на площади 56,28 км². Густота сети наблюдения, при маршрутах, будет зависеть от сложности геологического строения отдельных участков, будут проходиться как по простиранию, так и в крест по профилям через 250 м. Объем поисковых маршрутов составит 56,28 км²

Маршруты будут выполняться с непрерывным ведением наблюдений. Привязку их предусматривается осуществлять с помощью GPS-регистраторов, обеспечивающих точность измерения координат ± 5 м, вполне достаточное для проведения рекогснировочных работ.

Результаты наблюдений будут выноситься на макеты карт фактического материала в масштабе 1:1000-2000, что позволит рационально скорректировать размещение горных выработок.

5.4 Геофизические работы

5.4.1. Диполь-дипольная вызванная поляризация.

Съемка ВП в модификации диполь-диполь (DD-IP) будет проводится с целью изучения геологического разреза до глубины 400м. Методика работ заключается в следующем: при одном заземлении питающего диполя АВ проводятся измерения на приемном диполе MN, последовательно удаляющемся от питающего диполя в соответствии с шагом съемки. Для получения информации о разрезе до эффективной глубины исследований Н необходимо достичь расстояния между центрами питающей и приемной установок $2 \cdot H$ (Бобачев А. А., 2004, Edwards, 1977). Затем диполь АВ переносится на новую стоянку и измерения по профилю повторяются. Таким образом от каждой стоянки электродов АВ проводятся измерения, обеспечивающие необходимую глубинность.

В качестве заземлений питающей линии АВ использовались стальные электроды диаметром 15мм и длиной 70см сгруппированные по 5шт. на каждом заземлении. В приемной линии MN- латунные электроды. При монтаже питающих и приемных линий использовался провод ГПСМПЮ.

На участке генерирование тока в питающей линии, учитывая глубинность 300м и возможность транспортировки аппаратуры, будет осуществляться с помощью электроразведочной станции установленной на базе автомашины ЗИЛ-131. Источником поля являлся бензоэлектрический агрегат «Akxa Generator ABE 110 М» мощностью 8,8 кВт. Напряжение в питающем диполе достигает 1000в, ток – 6а

Измерение разности потенциалов в приемной линии будет производиться переносным электроразведочным измерителем ЭИН-209М, производства Института Геофизических Исследований Национального Ядерного Центра Республики Казахстан. Прибор оборудован блоком для занесения информации в компьютер.

Кажущееся удельное электрическое сопротивление будет вычисляться по следующей формуле:

$$R_K = K * U_p / I \text{ (омм)},$$

где R_K – кажущееся удельное электрическое сопротивление, K – коэффициент электроразведочной установки, U_p – напряжение пропускания, I – ток пропускания.

Кажущаяся поляризуемость будет вычисляться по следующей формуле:

$$Ch = U_{IP} * 100 / U_p \text{ (\%)}$$

где Ch – кажущаяся поляризуемость, U_{IP} – напряжение вызванной поляризации.

Данные измерений будут вноситься непосредственно в компьютер и обрабатываться по оригинальным программам вплоть до построения геоэлектрических разрезов с помощью пакета MapInfo.

Для вычисления трехмерных координат точек измерения удельного сопротивления и поляризуемости будет применяться оригинальная программа, использующая данные топографической привязки. Данная программа позволяет с высокой степенью точности в условиях сильно изрезанного горного рельефа получить координаты точек измерения (записи).

Для построения инверсионных геоэлектрических моделей, которые являются окончательным вариантом интерпретации и наиболее близки к истине, будут использоваться программа «Быстрая 2-D инверсия данных метода сопротивлений и ВП с использованием метода наименьших квадратов» RES2DINV (M. Loke), созданная фирмой GEOTOMO SOFTWARE.

RES2DINV это компьютерная программа, которая автоматически находит двумерную (2-D) модель сопротивления среды для данных, полученных с помощью томографических методик.

Двумерная 2-D модель, используемая программой инверсии, состоит из ряда прямоугольных блоков.

Расположение блоков слабо связано с распределением точек на псевдоразрезе. Распределение и размер блоков автоматически генерируются программой так, что число блоков обычно не превышает числа точек измерения. Однако программа имеет опцию, которая позволяет пользователю задать модель, в которой число блоков будет превышать число точек измерения. Глубина подошвы блоков принимается примерно равной эквивалентной глубине исследования (Edwards, 1977) для точек с максимальным разномом. Съёмка обычно выполняется с такой системой

наблюдений, в которой электроды расположены вдоль линии с постоянным шагом между электродами. Однако программа может также работать с данными для неравных расстояний между электродами. Цель работы программы состоит в определении сопротивлений прямоугольных блоков, дающих псевдоразрез кажущихся сопротивлений, совпадающий с практическими измерениями. Для установок Веннера и Шлюмберже мощность первого ряда блоков составляет 0.5 разности электродов.

Для установок потенциала дипольной осевой и трехэлектродной мощность равна 0.9, 0.3 и 0.6 соответствующих разностей электродов. Мощность каждого более глубокого слоя обычно увеличивается на 10% (или 25%). Глубины слоев также могут быть изменены пользователем вручную. Метод оптимизации обычно пытается уменьшить различие значений кажущегося сопротивления рассчитанного и измеренного путем вариации сопротивлений блоков модели. Мерой этого различия является среднеквадратическая ошибка - RMS (Root mean square).

Работы будут проведены на площади 8,0 км².

5.4.2. Магнитометрия.

Магнитометрические работы будут проводиться с целью поисков перспективных участков. Измерения будут проводиться модернизированным протонным магнитометром ММП-203. Учет вариаций геомагнитного поля будет производиться магнитовариационной станцией (МВС) на базе протонного магнитометра ММП-203, установленной на площади работ. Приборы оборудованы блоками для занесения информации в компьютер

Перед началом съемки на участке работ будет выбираться контрольный пункт и место для установки магнитовариационной станции.

Магнитная съемка будет проводиться одновременно с разбивкой профилей наблюдений.

В процессе выполнения полевых исследований будут выполняться контрольные измерения.

Точность измерений по контрольным наблюдениям по средней квадратической погрешности (в нТл) будет определяться по формуле:

$$\sigma = \pm \sqrt{(\sum (X_{pr} - X_{con})^2) / 2n},$$

Где, **X_{pr}** – измеренные значения, **X_{con}** – контрольные измерения, **n** – число измерений.

Далее по координатам профиля будут получены расчетные значения магнитного поля (Magnetic Field Estimated Values) на сайте: www.ngdc.noaa.gov

Используя программы Discover и Vertical Mapper, по участку будут построены графики аномального магнитного поля

Дальнейшая камеральная обработка результатов магнитной съемки будут проводиться по программе ZondGM2D с целью построения

двухмерных моделей инверсионной избыточной магнитной восприимчивости, по которым будут выявлены магнитовозмущающие объекты.

Программа ZondGM2D (Zond geophysical software Saint-Petersburg 2001-2013) предназначена для двухмерной интерпретации профильных и площадных данных магниторазведки.

Программа ZondGM2D позволяет решать прямую и обратную задачи магниторазведки (восстановление аномальной магнитной восприимчивости и геометрии магнитовозмущающих объектов).

В программе значения магнитной восприимчивости задаются в системе СИ ($\text{н} \cdot 10^{-5}$), измеренные значения в нанотеслах.

При интерпретации по программе ZondGM2D вычисляется избыточная или эффективная магнитная восприимчивость $\Delta\chi$. Величины $\Delta\chi$ могут быть и положительными, и отрицательными, разными по величине. Благодаря отличию $\Delta\chi$ от нуля и возникают магнитные аномалии [Хмелевской, 1997].

В целом можно сказать, что программа ZondGM2D дает существенную информацию о залегании магнитовозмущающих объектов, что, в свою очередь, позволяет рационально планировать поисковое бурение.

Работы будут проведены на площади $8,0 \text{ км}^2$.

5.5 Буровые работы

Бурение скважин общим объемом 6 000 п.м проектируется проводить при помощи самоходного бурового агрегата УКБ-1, оснащенного станком СКБ-5 и насосом НБ-3 120/40 (либо аналоги). Бурение будет проводиться на перспективных участках с целью прослеживания известных рудных зон и оценки рудоносности их на глубину, а так же для оценки вновь выявленных геофизических и геохимических аномалий.

Выбор точек расположения и глубина скважин будет осуществляться отдельно для каждой скважины, исходя из геологических задач, для решения которых указанные скважины проектируются с учетом известных геолого-технических условий бурения.

Расположения и глубины поисковых скважин будут определены только по результатам горных работ.

Бурение скважин по породам II категории под обсадную колонну будет производиться одинарным колонковым набором алмазными коронками типа 01А3 диаметром 112мм. Обсадка будет производиться для перекрытия неустойчивых и выветрелых пород трубами $\varnothing 108\text{мм}$ на ниппельных соединениях. После завершения бурения обсадная колонна будет извлекаться.

Дальнейшее бурение после обсадки будет осуществляться при помощи снаряда типа BoartLongyear (NQ), алмазными коронками типа 23ИЗ (NQ) диаметром 76 мм.

Промывка скважин при бурении под обсадную колонну будет производиться водой, приготавливаемым непосредственно на буровых при помощи глиномешалок с электроприводом.

Согласно геолого-методической части проекта, к сложным условиям отбора керна отнесен объем бурения по рудным и околорудным зонам. Ввиду того, что отбор керна предусмотрен по всему интервалу бурения, предлагается:

1. Применение бурового снаряда NQ фирмы “BoartLongyear”.
2. Применение полимерных растворов специальной рецептуры.
3. В зонах интенсивной трещиноватости – ограничение длины рейса до 0,5 м, с уменьшением до минимума расхода промывочной жидкости и оборотов вращения снаряда.

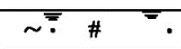
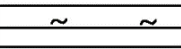
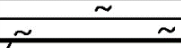
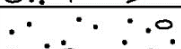
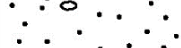
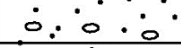
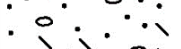
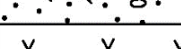
5.5.1 Сопутствующие поисковому бурению работы

1.Крепление скважины.

С целью перекрытия верхнего интервала скважины, сложенного рыхлыми осадочными горными породами до входа в плотные коренные породы, проектом предусматривается крепление скважин обсадными трубами. Перед обсадкой скважины будут промываться. Крепление будет производиться обсадной колонной диаметром 108 мм. Общий объем крепления составит 180 п.м. После окончания бурения обсадные трубы будут извлечены для дальнейшего использования

Геолого-технический паспорт скважин структурно-поискового
колонкового бурения III группы по глубине

Средняя глубина - 200
Угол наклона 90°

Шкала глубин	Глубина подсечения контактов, м	Геологическая колонка	Краткая характеристика пород	Мощность, м	Категория пород	Интервал опробования	Выход керна	Конструкция скважин	Крепление	Направление скважин	Вид испытываемых материалов	Вид промывки	Режим бурения	Замер уровня воды	Инклинометрия	Примечания								
20	40		Суглинки, супеси, глины, щебень	40	III	Керновое опробование по всему интервалу бурения	90%			90%	Алмазные коронки d 75,3 - 76мм Победитовые коронки d 112мм	Техническая вода, полимерно-глинистый раствор	Р=650-900кг, N 400-600 об/мин, Q=30-40л/мин	По окончании работ в скважине	Через каждые 20 м									
40																								
60																								
80	100		Слабовыветренные песчанники и туфопесчанники	20	VI																			
100			Песчанники, туфопесчанники ороговкованные	40	VII																			
120	140		Песчанники, туфопесчанники окварцованные	40	IX		90%																	
140																								
160	200		Андезиты, дациты ороговкованные, окварцованные	40	X																			
180																								
200																								

Буровой агрегат СКБ-5
Снаряд "Longyear"

Рис.3 Геолого-технический наряд

5.5.2 Документация керна скважин

Геологической документацией будет охвачено всего – 6 000 п.м., а с учетом 90% выхода керна геологической документации подлежит $6000 \cdot 0.9 = 5400$ п.м.

Так же предусматривается фотодокументация керна, с объемом работ 5400 п.м.

При описании керна заполняется полевой журнал геологической документации. Описание горных пород в журнале геологической документации ведется по мере углубления скважины послойно сверху вниз. Соответственно все слои (пласты) и разновидности пород для неслоистых образований последовательно нумеруются сверху вниз.

При документировании керна выполняются:

1. Описание горных пород каждого слоя (разновидности) или рейса (в однородных породах). Общие описания горных пород обычны, но надо избегать излишне подробного выделения слоев и объединения заведомо различных слоев в один слой. Когда наблюдается периодическая повторяемость однородных слоев или пород в кернах, возможно подробное описание только типичных разновидностей. В этом случае обязательно указание места описания слоя (породы), его отношение к перемежающимся, отличным по составу слоям (породам). При наличии в кернах одного рейса нескольких слоев или различных пород каждый слой описывается отдельно с указанием его мощности по керну. Начало слоя (породы) привязывается к началу интервала бурения, т.е. глубина начала слоя по керну начинается от глубины начала бурения. Керна из рыхлых покровных отложений описываются после его просушки. При изучении литифицированных пород поверхность керна лучше смочить. Особое внимание при описании пород уделяется характеристике особенностей минералогического состава пород и состава, включенных в нее обломков (галеков в осадочных породах, ксенолитов в интрузивных породах и др.). Для осадочных пород обязательно определение карбонатности разбавленной соляной кислотой (5%-ной) в специально отбитом осколке во избежание загрязнения керна кислотой. Кислотой испытывают и порошок породы, наскоблив его ножом для установления в ней карбонатов. Для скважин в осадочных породах обязательно отмечается наличие органических и в особенности битуминозных веществ. Для них указываются свойства, запах и характер выделения («пропитывает породу», «выделяется по трещинам», «заполняет пустоты такой-то формы или включения определенной породы» и др.). Для слоистых толщ очень важны наблюдения над максимально большими отрезками керна. Только в этом случае можно правильно определить характер слоистости, мощность слоя или пачки, текстурные особенности, количественные соотношения разных типов пород и др. Для толщ вулканитов особое значение имеет выявление горизонтов туффитов и туфогенно-осадочных пород. В первую очередь это необходимо для выявления маркирующих горизонтов, поисков остатков флоры и фауны,

микрофауны и микрофлоры для установления возраста вулканогенных пород. При документации керна отдельные его части, в которых наблюдаются детали слоистости, размещение полезных минералов, прожилков, контактов слоев и др., зарисовываются в масштабах 1:10-1:20 или более мелким. Рекомендуются и фотографирование этих деталей.

2. Выделение и особо детальное описание интервалов распространения полезных ископаемых и их прямых (рудная вкрапленность, обломки и др.) и косвенных (изменение пород, скарнирование и др.) признаков.

3. Выделение и описание горизонтов (интервалов) распространения пород, благоприятных для локализации оруденения.

4. Описание характера границ с выше- и нижележащими образованиями.

Измерение наклона каждого слоя к оси керна. Угол наклона определяется транспортиром. В случае отбора ориентированного керна определяется азимут падения. При определении угла падения надо иметь в виду возможное искривление ствола скважины. В связи с этим указывается погрешность определения. Если это возможно, внести соответствующую поправку, указав на это в описании.

При изучении вулканогенных пород для определения элементов залегания обращают внимание на горизонты слоистых туффигов и туфогенно-осадочных пород, на ориентировку порфировых выделений, пустот, миндалинов, флюидальности.

6. Мощность каждого слоя породы измеряется вдоль оси керна мерной лентой или рулеткой. При первичном описании указывают видимую (фактически поднятую) мощность каждого из выделенных при описании слоев или каждой разновидности пород. Надо учитывать избирательную истираемость различных пород в процессе бурения, разрушение слабосцементированных пород (пески и др.) и вытягивание пластичных (глины и др.). Нельзя при первичном описании керна производить пересчет видимых мощностей на «истинные» или относить недостающие мощности к кровле или подошве соответствующего интервала бурения. Запрещено исправлять соответственно глубины залегания слоя или породы. Истинная мощность может быть показана лишь на окончательном разрезе скважины, который составляется с учетом данных каротажа, изучения шлама и контрольных измерений глубины скважины. Эти истинные мощности и глубины залегания слоев записываются в окончательной документации скважины. Если документация ведется сразу начисто, то исправленные данные вносятся в журнал документации керна скважины с пометкой «исправлено» и желательно другим цветом. О последнем делается запись на титульном листе.

7. Описание трещиноватости керна, характера, размера, выдержанности трещин, строения их стенок, раскрытости, закрытости и минерального выполнения трещин. Если есть зеркала скольжения, то фиксируется угол, образованный штриховкой, к линии падения плоскости трещин. В случае полного (100%-ного) выхода керна измеряются углы

падения и азимутальная ориентировка линии падения всех трещин относительно любой, достаточно четкой трещины, азимут падения которой условно принимается равным 360° (0°). Истинные азимуты падения можно измерить при наличии ориентированного керна.

8. Фиксация плоскостей притирания, которые возникли при бурении, для выявления возможных интервалов истирания и сокращения выхода керна при бурении.

9. Сбор ископаемых органических остатков и описание их расположения по отношению к слоистости или оси керна.

К журналу геологической документации скважины в обязательном порядке прилагается геологическая колонка по скважине с данными каротажа, результатами инклинометрии, опробованием, результатами анализов по пробам и образцам, литология и т.д.

Геологическая колонка должна быть выполнена в программах CorelDraw, AutoCAD либо аналогичных по согласованию с Заказчиком.

Фотографирование керна

Керн должен быть сфотографирован для предоставления постоянной наглядной информации сразу после проведения бурения. Это также позволяет получить дополнительные данные о породах на участке.

Фотографии должны быть высокого качества, чтобы текстура и структура породы, а также распределение трещин были хорошо видны. Наилучший метод на данный момент заключается в использовании цифрового фотографирования, которое обеспечивает получение непосредственного контрольного изображения каждого кернового ящика с высоким разрешением. Обязательно нужно фотографировать влажный и в отдельных случаях, требуемых спецификой проекта, сухой керн. Цвет и текстура пород наилучшим образом прослеживаются, когда керн влажный. Однако на сухом керне распределение трещин иногда видно лучше, что важно при геотехническом изучении. Фотографирование керна должно осуществляться после проверки правильности укладки керна. Керн ориентируется в ячейках ящика относительно первого столбика керна путём наиболее точной подгонки сколов керна друг к другу с учётом выравнивания строения и микроструктуры породы. Буровые этикетки должны быть отчетливо видны. Каждый снимок должен иметь наименование, содержащее номер буровой скважины, номер ящика, интервал ящика и пометку о том, сухим или влажным был керн. Во все фотографии рекомендуется включить карту экспозиции со шкалой серых тонов и стандартных цветов. Таким образом, основными принципами фотографирования керна являются:

- Использование цифровой камеры для получения долговременного, легко передаваемого снимка. В идеале >12 мегапикселей.
- Использование естественного освещения (за исключением случаев, когда это не представляется возможным).
- Использование масштабной метровой полоски.

- Использование цветной и серых шкал (см. Рис.4).
- Применение специальной рамы (или штатива) для фотографирования (за исключением случаев, когда это не представляется возможным согласовать с Заказчиком), с целью обеспечить надежную установку фотокамеры под прямым углом над центром кернового ящика, снимок которого необходимо получить (см. Рис.5).
- Идентификация номера скважины, глубины фотографируемого интервала.
- Идентификация номера кернового ящика (указанный непосредственно на ящике, см. Рис.5).
- Увлажнение керна для большей детальности строения пород. Однако если в нем присутствуют глины, а также чтобы избежать отражения при естественном или искусственном освещении или фотографировании со вспышкой, смачивание не должно быть чрезмерным.

Также рекомендуется сделать снимки интересующих зон, таких как зоны смещения, пересечения прожилков и др., крупным планом (возможно после геологической документации). Тщательно отредактировать имена файлов с указанием номера скважины, ее глубины, даты и других метаданных, имеющих отношение к снимкам. При фотографировании керна для геотехнических целей, очень важно определить области, представляющие технологический интерес. Фотографирование должно быть проведено после того, как керн маркирован для отбора образцов. Преимуществом фотографирования керна после отбора образцов является возможность предоставить быструю и наглядную ссылку на образцы, которая может помочь в последующем анализе проб. В дополнение к этому, керн может быть сфотографирован во второй раз после выполнения его распиливания и отбора проб, где срезанная часть керна может обнаружить дополнительные черты, которые хуже видны при фотографировании целых столбиков керна. Как только полученные снимки загружены в компьютер, отдельные файлы должны быть помечены для последующих ссылок.

Чтобы обеспечить простоту расположения файлов для дальнейшего использования, используется следующая формула имени файла: ПС-15-01_100-110.0_Wet.jpg Она включает в себя следующие элементы, разделенные знаком нижнего подчеркивания либо дефисом: ПС-15-01 – идентификационный номер (ID) буровой скважины 100-110.0 – фотографируемый интервал (м) Wet (dry) – состояние керна (влажное/ сухое). На снимке должен быть показан один ящик.

Как только снимки надлежащим образом переименованы, они хранятся в отдельных для каждой скважины папках. Каждая папка должна быть отмечена как ПС-15-01. Для облегчения процедуры фотографирования керна и уточнения угла, с которого делают снимки, может быть использован специальная рама или штатив, фиксирующий фотокамеру. Она может быть выполнена из дерева или металла, но должна быть достаточно прочной и устанавливаться в месте, где возможно применение естественного

освещения. Обратите внимание на то, что расположение камеры непосредственно над центром (красный крестик) сводит к минимуму искажение по краям и в углах поля зрения. Важной является и четкая маркировка ящиков. Ключевая информация: номер скважины, номер ящика, глубина от/до, отметки кернового ящика и глубины. Дополнительные отметки на керне и керновых ящиках (не указанные выше) могут содержать: дату, интервалы образцов, глубину, секущие линии, вспомогательные линии, линии отсчета, другие существенные детали и примечания с целью обозначения искусственных сколов и геотехнических образцов. Сюда могут быть включены: измерительная линейка или рулетка и цветная эталонная полоса.

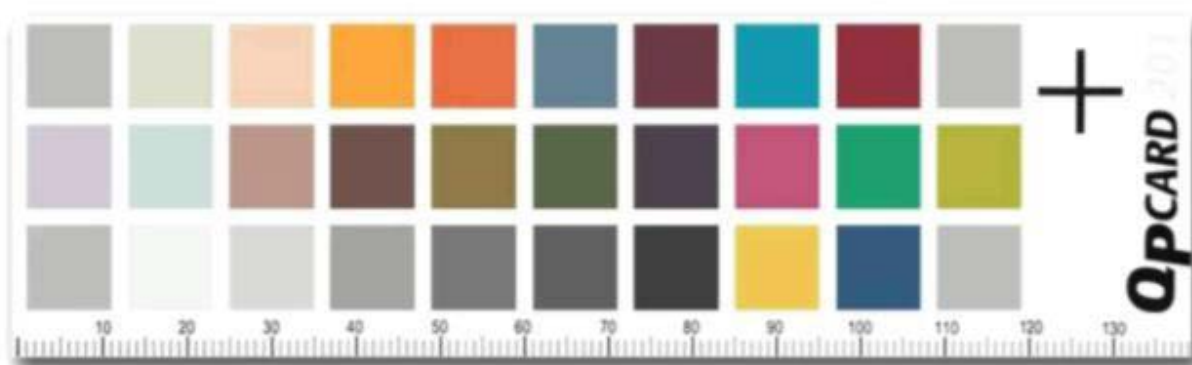


Рисунок 4

Пример цветной/черно-белой контрольной полосы, которая может быть использована для корректировки цветового баланса.

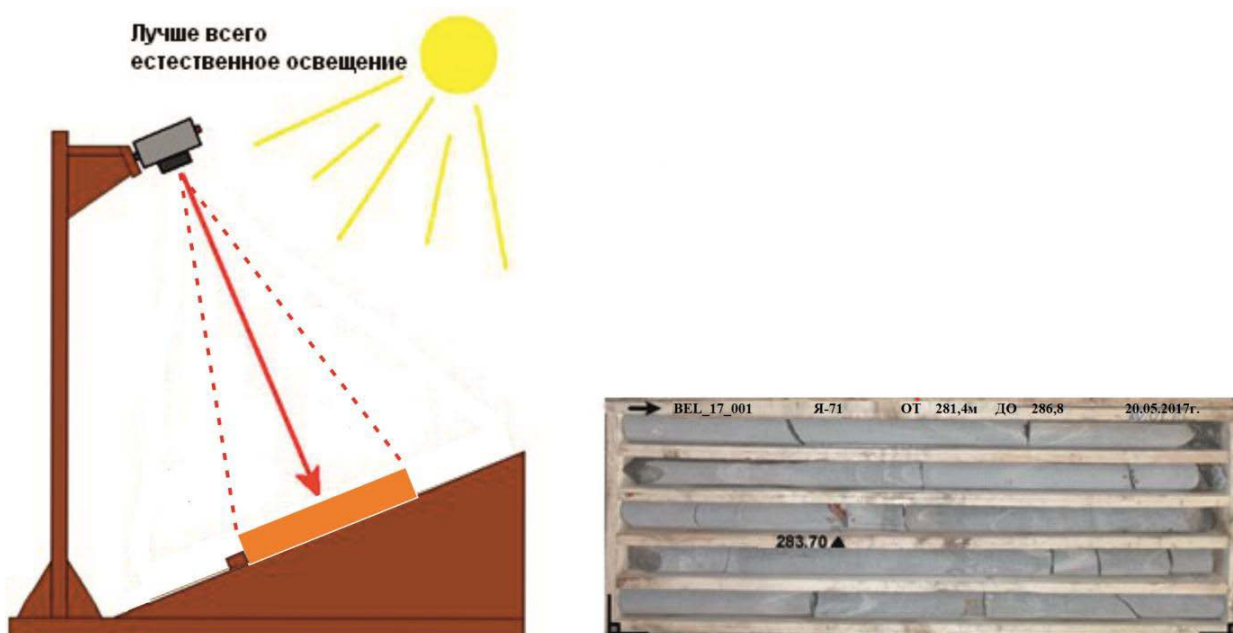


Рисунок 5

Концептуальная модель фотографической установки.

5.6. Гидрогеологические работы

Гидрогеологические работы на участке будут заключаться в замере уровня грунтовых вод во всех скважинах (100%). При наличии воды будут отобраны три пробы на сокращенный анализ воды. Данные о водоносном горизонте будут взяты по ранее проведенным работам - изученный химический состав и бактериологическое состояние воды, ее агрессивность к бетону, металлу.

5.7 Опробование

5.7.1 Опробование скважин

5.7.1.1 Геохимическое опробование колонковых скважин

Керн поисковых скважин колонкового бурения и скважин по безрудной зоне должен опробоваться пунктирно –сколково. Природные разновидности пород должны быть опробованы отдельно – секциями; длина каждой секции (рядовой пробы) определяется внутренним строением рудного тела, изменчивостью вещественного состава, текстурно-структурных особенностей, физико-механических и других свойств руд, длиной рейса.

Общий объем точечного опробования по скважинам составит 3100 проб.

5.7.1.2 Керновое опробование колонковых скважин

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

При керовом опробовании поисковых, оценочных и разведочных скважин диаметром PQ, HQ, NQ в пробу отбирается половинка керна, для чего керн распиливается пополам с использованием камнерезных станков в полевых условиях с соблюдением всех правил техники безопасности.

Геолог должен уделять особое внимание процедуре маркировки керна для распиловки. Вдоль керна следует рисовать продольную линию пластичным мелком или маркером. Поперечную плоскость всегда следует располагать в направлении, поперечном анизотропным элементам (жилам, прожилкам, разломам и трещинам) керна, и разделять на две половины.

Направление бурения скважины должно отмечаться на этой линии засечками стрелкой вниз к забою скважины и только на одной стороне керна (например, с правой стороны, если держать керн вертикально и правильно – т.е. низом керна к низу). При распиловке керна на камнерезном станке пробоотборщик должен убедиться в наличии линии распиловки. В случае отсутствия линии, распиловка не производится и керн возвращается геологу.

Вес керновой пробы при длине 1,0 м, диаметре керна 49 мм и объемном весе руды $3,2 \text{ кг/дм}^3$, определен по формуле:

$$P=(\pi D^2): 4 \times L \times d \times 0,5 = (3,14 \times 0,49 \times 0,49): 4 \times 10 \times 3,2 \times 0,5 = 3,01 \text{ кг},$$

где: P - вес керновой пробы в кг; D - диаметр керна в дм; L- длина керновой пробы в дм; d - объемный вес руды равный – $3,2 \text{ т/м}^3$.

Общий объем кернового опробования по скважинам составит 1400 проб + 300 контрольных проб. Итого 1700 проб.

5.7.2 Групповые пробы

Порядок объединения рядовых проб в групповые, их размещение и общее количество должны обеспечивать равномерное опробование основных разновидностей руд на попутные компоненты и вредные примеси, и выяснение закономерностей их содержаний по простиранию и падению рудных тел, а также определение степени окисления, с целью установления границы окисленных, смешанных и первичных руд.

Групповые пробы будут отбираться из дубликатов 3-5 рядовых проб пропорционально интервалам опробования, характеризующим один тип и сорт руды. В одну групповую пробу будет объединяться 3-5 навесок из рядовых проб, отобранных из одного рудного пересечения, путем вычерпывания материала из дубликатов аналитических проб пропорционально их длине. Максимальный вес пробы 500 г. Средний вес навески отбираемой из дубликата 100 грамм.

При условии, что в 30% скважин будет вскрыта руда, это составит: **40 скважин** $\times 0,3 \times 23$ пробы: 5 = 56 групповых проб.

5.7.3 Отбор проб для изучения физико-механических свойств горных пород

В процессе поисковых при геологической документации колонковых скважин необходимо обращать внимание на состав пород, их трещиноватость, тектоническую нарушенность, структурно-текстурные особенности, закарстованность, степень разрушенности пород в зоне выветривания.

Изучение физико-механических свойств пород будет проведено по сокращенному комплексу определений.

К анализам сокращенного комплекса относятся определения водно-физических и прочностных характеристик: объемная масса (плотность

средняя); влажность; водопоглощение; водонасыщение; сопротивление сжатию в сухом состоянии; сопротивление разрыву; коэффициент крепости.

Исследования физико-механических свойств обязательно сопровождаются инженерно-петрографической оценкой пород и руд.

Указанные определения будут производиться по пробам, отобраным по каждой литологической разновидности вмещающих пород и руд (5 наименований). Всего проектом предусматривается отобрать и проанализировать на указанные выше параметры по 3 пробы из каждой разновидности. Всего будет отобрано 60 проб. Отбор проб должен производиться в соответствии с требованиями соответствующих инструкций. Исследования физико-механических свойств пород и руд будут производиться в лаборатории ТОО «Центргеоланалит» (г. Караганда).

5.7.4 Отбор проб на изготовление шлифов и аншлифов

Отбор проб на изготовление шлифов и аншлифов предусматривается для качественной характеристики минерализованных зон, рудных тел и вмещающих пород из расчета 2 шлифа на каждую разновидность пород (30 разновидностей), что составит 60 шлифов. Изготовление и описание шлифов и аншлифов планируется в лаборатории «Центргеоланалит».

5.7.5 Отбор проб для определения удельного веса и влажности

Проектом предусматривается отбор 10 парафинированных образцов. Исследования будут сопровождаться инженерно-петрографической оценкой пород и руд, в дальнейшем по эти образцы отправлены на хим.анализ.

5.7.6 Отбор проб для контроля качества опробования и лабораторных работ

При проведении геологоразведочных работ в обязательном порядке должны проводиться следующие виды контроля:

- контроль опробования керна;
- контроль пробоподготовки проб;
- контроль анализа проб.

Все виды контроля завершаются анализом проб. Полученные при этом аналитические данные основного и контрольного анализов должны пройти сопоставление с целью выявления аналитических расхождений, допустимых или недопустимых отклонений, на основании чего делается вывод о качестве проведенных работ. Основными критериями оценки качества анализов при геологическом контроле являются точность анализа и воспроизводимость анализа.

В системе QA/QC принято использовать следующие типы контрольных проб:

- полевые дубликаты - отбираются из вторых половинок керна до ее дробления, для определения наличия систематической погрешности при опробовании;

- бланки (холостые пробы), представляющие собой пробы горной породы, по составу и физическим характеристикам аналогичной исследуемым, но не содержащие рудную минерализацию, позволяют контролировать возможность заражения пробы содержаниями из предыдущих проб в процессе пробоподготовки;

- стандартные образцы (изготовленные по заказу стандартные образцы предприятия, либо сертифицированные стандартные образцы признанных лабораторий мира) - проводится для проверки достоверности (истинности) аналитических данных;

-пробы на внутренний геологический контроль для определения величин случайных погрешностей и систематических расхождений, будет осуществляться из остатков лабораторных аналитических проб или их дубликатов в размере 5% от суммы основных видов опробования + пробы отправляемые на атомно-абсорбционный анализ;

-пробы внешнего геологического контроля для определения величин случайных погрешностей и систематических расхождений, соответствие с требованиями ГКЗ РК на внешний контроль направляются пробы, прошедшие внутренний контроль.

Пробы отбираются ежеквартально и не менее 30 проб в каждом заказе.

Всего для контроля будет отобрано с каждого вида контрольных проб по 5% из остатков лабораторных аналитических проб или их дубликатов в размере 5% от суммы основных видов опробования + пробы отправляемые на атомно-абсорбционный анализ.

Общий объем опробовательских работ приведен в таблице 5.1

Таблица 5.1

Общий объем опробовательских работ

№№ п/п	Вид опробования	Единица измерения	Объем
1	2	3	4
1	Геохимическое	проба	3100
2	Керновое	проба	1700
3	Групповые пробы	проба	58
4	Отбор проб на изготовление шлифов	проба	30
5	Отбор проб на изготовление аншлифов	проба	30
6	Отбор проб для изучения физико-механических свойств горных пород	проба	60
7	Отбор проб для определения объемного веса и влажности	проба	10

5.8 Обработка проб

Обработка проб будет производиться механическим способом в дробильном цехе ТОО «Центргеоланалит» (г. Караганда). Обработке будут подвергаться керновые, геохимические и бороздовые пробы по общепринятой методике, по схемам, составленным по формуле Ричардса-Чеччота:

$$Q = kd^a, \text{ где}$$

Q – надежный вес исходной пробы, кг;

k – коэффициент неравномерности принимается в настоящее время равным – 0,5;

a – показатель степени отражающий форму зерен, т. е. степень приближения ее к шаровидной (коэффициент степени принимается равным – 2 в соответствии с «Методическими указаниями по разведке и оценке месторождений золота»).

d - диаметр наибольших частиц в пробе, 0,6 мм.

Конечный диаметр обработки проб с доводкой на дисковом истирателе равен 0,074мм.

Начальный вес бороздовой пробы 3,9 кг, геохимической–0,5 кг, керновой из скважин колонкового бурения – 2,45 кг.

Обработка проб будет производиться по следующим схемам - рис.7.

Объемы обработки проб приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Объем обработки проб

№№ п/п	Виды проб	Единица измерения	Объем
1	Керновые	проба	1700
2	точечные	проба	3100
	Всего:		4800

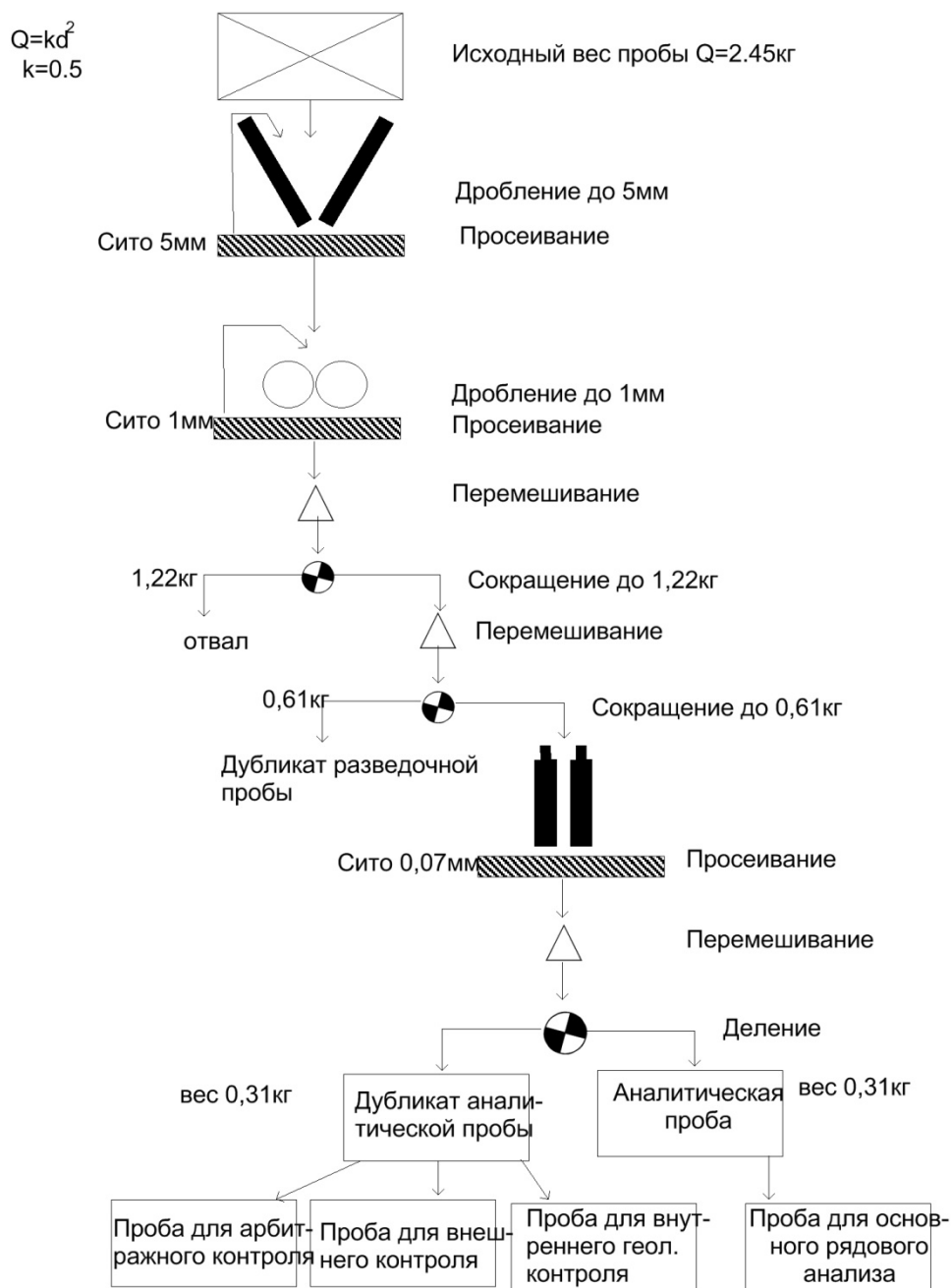


Рис. 6 Схема обработки керновых проб

5.9 Лабораторные работы

Все рядовые пробы: керновые, бороздовые и геохимические, будут анализироваться на 24 элементов атомно-эмиссионным (спектральным) методом в испытательном центре ТОО «Центргеоланалит». По проекту будет проанализировано 68 групповых проб.

Определение объемного веса и влажности будет производиться по 10 пробам в лаборатории ТОО «Центргеоланалит».

На физ-мех свойства будет проанализировано 60 проб.

Планируется изготовить и изучить шлифы и аншлифы - 60 шт. специалистами «Центргеоланалит».

Таблица 5.3

Объемы лабораторно-аналитических, лабораторно-технологических исследований

№ п.п.	Наименование, вид исследований, определяемые компоненты	Ед. изм.	Объем работ
1	2	3	4
1	Атомно-эмиссионный (спектральный) анализ рядовых проб на 24 элемента	Проба	5500
2	Внутренний контроль	Проба	200
3	Внешний контроль	Проба	200
4	Атомно-абсорбционный анализ	Проба	3200
6	Фазовый анализ по S	Проба	46
7	Определение физико-механических свойств	Проба	60
8	Определение удельного веса	Проба	10
9	Шлифы, аншлифы	Шт.	60

5.10 Ликвидация

Мощность почвенно-растительного слоя на участке поисковых работ не превышает 10 см и механическое воздействие на него будет осуществляться при проведении буровых работах. При ликвидации последствий нарушения земель недропользователь производит рекультивацию участков, на которых в настоящее время отсутствует плодородный почвенный слой путем распланировки нарушенной поверхности до состояния, максимально приближенного к первоначальному. Рекультивацию участков поверхности, имеющих в настоящее время плодородный почвенный слой, но нарушенных при ведении разведочных работ, осуществляет путем покрытия слоем плодородной почвы, снятой и сохраненной для этой цели.

Объем рекультивированных земель, по видам работ, составит:

1. Бурение скважин (буровые площадки) – $40 \text{ скв.} \times 25 \text{ м}^3 = 1000 \text{ м}^3$.

2. Отстойники под буровые – $40 \times 1 \text{ м}^3 = 40 \text{ м}^3$
 Всего объем рекультивации составит 1040 м^3 .

5.11 Временное строительство

Ввиду того что ТОО «QAZGEOLOGY», располагает собственными жилыми передвижными вагончиками, строительство полевого лагеря на участке проведения работ проектом не предусматривается.

5.12. Транспортировка грузов и персонала

Транспортировка технологического оборудования, ГСМ, продуктов будет осуществляться из г. Тараз (330 км). Питьевая вода будет бутилировано завозиться из с. Акбакай (37 км). Доставка персонала на участок работ осуществляется одним автомобилем на расстояние 1,5 км по шоссе в одну сторону.

Транспортировка грузов и персонала согласно сборнику ВПСН №5 - 20% от стоимости полевых работ.

5.13. Камеральные работы

Все виды работ по данному проекту будут сопровождаться камеральной обработкой в соответствии с требованиями инструкций по каждому виду работ. Предусматривается камеральная обработка геологических, геофизических, топографо-геодезических материалов, данных геохимических исследований, составление отчета с приложением всех необходимых графических материалов, с компьютерной обработкой информации.

Текущая камеральная обработка включает ежедневное обеспечение геологических, горных, гидрогеологических и других работ. Она состоит из следующих основных видов работ:

- составление планов расположения пунктов топографических точек наблюдений, устьев скважин и т.п.
- выносу на планы и разрезы полученной геологической и прочей информации;
- составление геологических колонок, разрезов;
- составление рабочих геологических разрезов, планов, проекций полезной толщи с отображением на них геолого-структурных данных;
- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработку полученных аналитических данных и выносу результатов на разрезы, проекции, планы; статистическую обработку результатов изучения документации, свойств горных пород и руд;
- составление информационных записок, актов выполненных работ.

Окончательная камеральная обработка будет заключаться в корректировке и составлении окончательной геологической карты участка работ, геологических и геолого-геофизических разрезов, составлении дополнительных графических приложений, составление электронной базы данных с учетом материалов предшествующих исследований, в создании твердотельных моделей рудных тел.

Стоимость затрат на камеральные работы при производстве проектируемых геологоразведочных работ принимаются в процентах от сметной стоимости полевых работ 25% от стоимости полевых работ.

Таблица 5.4

Количество работников, работающих на полевых работах

№	Виды работ	Количество работников
	ИТР	
1	Геофизические работы	4
2	Геологические маршруты, сопровождение бурения	4
3	Топоработы	4
4	Буровые работы (мастер)	2
	Производственные работники	
5	Буровые работы	8
6	Производственный транспорт	4
	Итого	26

Таблица 5.5

Распределение рабочего времени по годам

№	Виды работ	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год
1	Полевые работы	-	3 месяца (15 мая- 15 августа)	3 месяца (15 мая- 15 августа)	3 месяца (15 мая- 15 августа)	3 месяца (15 мая- 15 августа)	1 месяц (июнь)

Продолжительность смены 8 часов, в сутки 1 смена, пятидневная рабочая неделя

5.14. Сводная таблица объемов и затрат ГРР по лицензионной площади

п/п	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	по годам					
				1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год
				объем	объем	объем	объем	объем	объем
1	2	3	4	6	8	10	12	14	16
	Собственно геологоразведочные работы	тенге							
1	Подготовительный период	чел.мес.	18,5	18,5					
2	Полевые работы								
2.1	Наземные поисковые маршруты	км ²	56,28		56,28				
2.2	геологическая документация керна	Тыс.м.	6000		1000	2000	2000	1000	
2.5	Геофизические работы	км ²	8,0		8,0				
3	Бурение скважин, всего, в том числе	тенге							
3.1	Бурение 2 группы	п.м.	6000		1000	2000	2000	1000	
4	Топографо-геодезические работы	т.	1000		400	250	250	100	
5	Опробование	проб	4800		1000	2000	900	900	
	Итого полевых работ								
6	Обработка проб	тенге	4800		1000	2000	900	900	
7	Рецензия	тенге	1						1
8	Рекультивация	м ³	650					650	
9	Составление отчета по результатам разведочных работ	отчет	1						1

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Выполнение геологоразведочных работ будет осуществляться в 2026-2029 гг.

Настоящим проектом запроектированы следующие виды полевых работ:

1. Рекогносцировочное обследование (маршрутирование)
2. Топогеодезические работы
3. Геофизические работы
4. Разведочное бурение
5. Опробование

При выполнении всех проектных разведочных работ будут соблюдаться правила и нормы по безопасному ведению работ, санитарные правила и нормы, гигиенические нормативы, предусмотренные законодательством Республики Казахстан, которые сводятся к нижеследующему.

Перед началом полевых работ в обязательном порядке нужно:

1. Иметь акты приема в эксплуатацию самоходных геологоразведочных установок (буровых, геофизических, горнопроходческих и др.), смонтированных на транспортных средствах.

2. Произвести аттестацию рабочих мест на соответствие нормативным требованиям охраны труда.

3. Объект геологоразведочных работ расположен вне населенных пунктов, поэтому необходимо обеспечить радиосвязью с базой предприятия.

4. Объект работ обеспечить инструкциями по охране труда для рабочих по видам и по условиям работ, по оказанию первой медицинской помощи, по пожарной безопасности, а также предупредительными знаками и знаками безопасности согласно перечню, утвержденному руководством предприятия.

5. Рабочие и специалисты в соответствии с утвержденными нормами будут обеспечены и обязаны пользоваться специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты соответственно условиям работ.

Выдача, хранение и пользование средствами индивидуальной защиты производится согласно "Инструкции о порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты".

6. Руководящие работники и специалисты геологического предприятия при каждом посещении производственного объекта будут проверять выполнение работниками требований должностных инструкций по охране труда, состояние охраны труда, и принимать меры к устранению выявленных нарушений.

Результаты проверки заносить в "Журнал проверки состояния охраны труда", который находится на полевом объекте.

7. Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять зависящие от него меры для ее

устранения и немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю или лицу технического надзора.

Руководитель работ или лицо технического надзора обязаны принять меры к устранению опасности; при невозможности устранения опасности - прекратить работы, вывести работающих в безопасное место и поставить в известность старшего по должности.

8. При выполнении задания группой работников в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное ведение работ, распоряжения которого для всех членов группы являются обязательными.

9. Лица, ответственные за безопасность работ в сменах, при сдаче-приемке смены обязаны проверить состояние рабочих мест и оборудования с записью результатов осмотра в журнале сдачи и приемки смен. Принимающий смену до начала работ должен принять меры по устранению имеющихся неисправностей.

10. Все работы должны выполняться с соблюдением основ законодательства об охране окружающей среды (охране недр, лесов, водоемов и т.п.). Неблагоприятные последствия воздействия на окружающую среду при производстве геологоразведочных работ должны ликвидироваться предприятиями, производящими эти работы.

11. Запрещается в процессе работы и во время перерывов в работе располагаться под транспортными средствами, а также в траве, кустарнике и других не просматриваемых местах, если на участке работ используются самоходные геологоразведочные установки или другие транспортные средства.

12. Не допускать к работе лиц в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, а также в болезненном состоянии.

13. Несчастные случаи расследовать и учитывать в соответствии с "Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве".

14. В геологической организации должен быть установлен порядок доставки пострадавших и заболевших с участков полевых работ в ближайшее лечебное учреждение.

Требования к персоналу

1. Прием на работу в геологические организации производить в соответствии с действующим законодательством о труде.

2. Работники должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в порядке, установленном Министерством здравоохранения Республики Казахстан.

3. К техническому руководству геологоразведочными работами допускать лиц, имеющих соответствующее специальное образование.

Буровые и горные мастера должны иметь право ответственного ведения этих работ.

Разрешается студентам геологоразведочных специальностей высших учебных заведений, закончившим четыре курса, занимать на время прохождения производственной практики должности специалистов при условии сдачи ими экзаменов по технике безопасности на предприятии.

4. Профессиональное обучение рабочих геологических предприятий должно проводиться в порядке, предусмотренном "Типовым положением о профессиональном обучении рабочих непосредственно на производстве".

5. Все работники ежегодно должны проходить инструктаж и проверку знаний (сдачу экзаменов) по безопасности труда.

Вновь принимаемые работники должны сдать экзамены по безопасности труда в течение месяца.

6. Проверка знаний правил, норм и инструкций по технике безопасности руководящими работниками и специалистами должна проводиться не реже одного раза в три года, а специалистами полевых сезонных партий и отрядов ежегодно перед выездом на полевые работы.

7. Специалисты, являющиеся непосредственными руководителями работ (мастера, прорабы, механики) или исполнителями работ, должны проходить проверку знаний правил безопасности не реже одного раза в год.

8. Периодическая проверка знаний рабочих со сдачей экзаменов по технике безопасности проводится не реже одного раза в год.

9. Работники полевых подразделений до начала полевых работ, кроме профессиональной подготовки и получения инструктажа по безопасности труда, должны уметь оказывать первую помощь при несчастных случаях и заболеваниях в соответствии с "Инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях на геологоразведочных работах", знать меры предосторожности от ядовитой флоры и фауны, а также уметь ориентироваться на местности и подавать сигналы безопасности в соответствии с "Типовой инструкцией для работников полевых подразделений по ориентированию на местности" и "Системой единых для отрасли команд и сигналов безопасности, обязательных при производстве геологоразведочных работ".

10. Работающие обязаны выполнять требования настоящих Правил и инструкций по охране труда.

Эксплуатация оборудования, аппаратуры и инструмента

1. Оборудование, инструмент и аппаратура должны соответствовать техническим условиям (ТУ), эксплуатироваться в соответствии с эксплуатационной и ремонтной документацией и содержаться в исправности и чистоте.

2. Управление буровыми станками, горнопроходческим оборудованием, геофизической аппаратурой, а также обслуживание двигателей и другого оборудования должно производиться лицами, имеющими удостоверение, дающее право на производство этих работ.

3. Обслуживающий персонал электротехнических установок (буровые установки с электроприводом, геофизическая аппаратура и т.п.) должен иметь соответствующую группу по электробезопасности.

4. Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, механизмов, аппаратуры является руководитель объекта работ.

5. За состоянием оборудования должен быть установлен постоянный контроль лицами технического надзора. Результаты осмотра заносятся в "Журнал проверки состояния охраны труда".

6. Запрещается:

а) эксплуатировать оборудование, механизмы, аппаратуру при нагрузках, превышающих допустимые по паспорту;

б) применять не по назначению, а также использовать неисправные оборудование, механизмы, аппаратуру, инструмент, приспособления и средства защиты;

в) оставлять без присмотра работающее оборудование, аппаратуру, требующие при эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала;

г) производить работы при отсутствии или неисправности защитных ограждений;

д) обслуживать оборудование и аппаратуру в не застёгнутой спецодежде или без нее, с шарфами и платками со свисающими концами.

7. Запрещается во время работы механизмов:

а) подниматься на работающие механизмы или выполнять, находясь на работающих механизмах, какие-либо работы;

б) ремонтировать их, закреплять какие-либо части, чистить, смазывать движущиеся части вручную или при помощи не предназначенных для этого приспособлений;

в) тормозить движущиеся части механизмов, надевать, сбрасывать, натягивать или ослаблять ременные, клиноременные и цепные передачи, направлять канат или кабель на барабане лебедки как при помощи ломов (ваг и пр.), так и непосредственно руками;

8. Инструменты с режущими кромками или лезвиями следует переносить и перевозить в защитных чехлах или сумках.

Работа в полевых условиях

1. Геологоразведочные работы, проводимые в полевых условиях, в том числе сезонные, должны планироваться и выполняться с учетом конкретных природно-климатических и других условий и специфики района работ.

2. Полевые подразделения должны быть обеспечены:

а) полевым снаряжением, средствами связи и сигнализации, коллективными и индивидуальными средствами защиты, спасательными средствами и медикаментами согласно перечню, утверждаемому руководителем предприятия, с учетом состава и условий работы;

б) топографическими картами и средствами ориентирования на местности.

3. Запрещается проводить маршруты и выполнять другие геологоразведочные работы в одиночку, а также оставлять в лагере полевого подразделения одного работника в малонаселенных районах.

4. При проведении работ в районах, где имеются кровососущие насекомые (клещи, комары, мошки и т.д.), работники полевых подразделений должны быть обеспечены соответствующими средствами защиты (спецодежда, репелленты, пологи и др.).

5. До начала полевых работ на весь полевой сезон должны быть:

а) решены вопросы строительства базы, обеспечения полевого подразделения транспортными средствами, материалами, снаряжением и продовольствием;

б) разработан календарный план и составлена схема отработки участков;

в) разработан план мероприятий по охране труда и пожарной безопасности, включающий схему связи;

г) определены продолжительность срока полевых работ, порядок и сроки возвращения работников с полевых работ.

6. Выезд полевого подразделения на полевые работы допускается только после проверки готовности его к этим работам.

7. Для проживания работников полевых подразделений предприятие, ведущее работы в полевых условиях, до их начала должно произвести обустройство временных баз, или лагерей. Запрещается располагать лагерь у подножия крутых и обрывистых склонов, на обрывистых легко размываемых берегах, на пастбищах и выгонах скота.

8. При расположении лагеря в районах распространения клещей, ядовитых насекомых и змей должны проводиться обязательные личный осмотр и проверка перед сном спальных мешков и палаток.

9. Отсутствие работника или группы работников в лагере по неизвестным причинам должно рассматриваться как чрезвычайное происшествие, требующее принятия срочных мер для розыска отсутствующих.

Проведение маршрутов

1. Маршрутные исследования должны производиться по предварительно проложенным на топооснове местности (карте, плане, схеме) маршрутам.

Ответственным за безопасность маршрутной группы является старший по должности специалист, знающий местные условия.

2. В маршрутах каждый работник должен иметь нож, индивидуальный пакет первой помощи и запасную коробку спичек в непромокаемом чехле. Каждому работнику необходимо иметь яркую, отличную от цвета окружающей местности одежду (рубашку, сигнальный жилет, головной убор и т.п.), обеспечивающую лучшую взаимную видимость.

Геодезические работы

Геодезические работы будут выполняться с соблюдением требований действующих "Правил по технике безопасности на топографо-геодезических работах".

Буровые работы

1. Буровая установка должна быть обеспечена механизмами и приспособлениями, повышающими безопасность работ, в соответствии с действующими нормативами.

2. Все рабочих и специалисты, занятые на буровых установках, должны работать в защитных касках. В холодное время года каски должны быть снабжены утепленными подшлемниками.

Монтаж, демонтаж передвижных и самоходных установок

1. Оснастку талевого системы и ремонт кронблока мачты, не имеющей кронблочной площадки, следует производить только при опущенной мачте с использованием лестниц-стремян или специальных площадок с соблюдением требований "Работа в условиях повышенной опасности".

2. В рабочем положении мачты самоходных и передвижных буровых установок должны быть закреплены; во избежание смещения буровой установки в процессе буровых работ ее колеса, гусеницы, полозья должны быть прочно закреплены.

Бурение скважин

Работы по бурению скважины могут быть начаты только при наличии геолого-технического наряда и после оформления акта о приеме.

Ликвидация скважин

После окончания бурения и проведения необходимых исследований скважины, не предназначенные для последующего использования, должны быть ликвидированы.

При ликвидации скважин необходимо:

а) засыпать все ямы и зумпфы, оставшиеся после демонтажа буровой установки;

б) ликвидировать загрязнение почвы от горюче-смазочных материалов и выровнять площадку, а на культурных землях провести рекультивацию.

Опробовательские работы

Работы по отбору проб в горных выработках должны выполняться с соблюдением всех требований безопасности, предусмотренных действующими Правилами.

Отбор проб

При отборе и ручной обработке проб пород и руд средней и высокой крепости должны применяться защитные очки.

При отборе проб в выработках должны применяться меры по защите от падения кусков породы со склона и бортов выработки.

При одновременной работе двух или более пробоотборщиков на одном уступе расстояние между участками их работ должно быть не менее 1,5 м.

Края бермы, расположенной над опробуемым интервалом, должны быть свободны от породы. Вынутую породу необходимо располагать на расстоянии не менее 0,5 м от верхнего контура выработки. Отобранные пробы запрещается укладывать на бермы и уступы выработок.

Обработка проб

Обработка проб в полевых условиях не предусматривается. Пробы полностью вывозятся в дробильный цех, расположенный на территории производственной базы исполнителя полевых работ.

Транспорт

1. Эксплуатация транспортных средств, перевозка людей и грузов будут выполняться согласно требований "Правил дорожного движения", "Правил по охране труда на автомобильном транспорте".

2. Техническое состояние и оборудование транспортных средств, применяемых на геологоразведочных работах, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, правил технической эксплуатации, инструкций по эксплуатации заводов-изготовителей, регистрационных документов.

3. Переоборудование транспортных средств должно быть согласовано с соответствующими органами надзора.

4. До начала эксплуатации все транспортные средства должны быть зарегистрированы (перерегистрированы) в установленном порядке и подвергнуты ведомственному техническому осмотру. Запрещается эксплуатация транспортных средств, не прошедших технического осмотра.

5. К управлению транспортными средствами приказом по предприятию после прохождения инструктажей по технике безопасности и безопасности движения и стажировки в установленном порядке допускаются лица, прошедшие специальное обучение, имеющие удостоверение на право управления соответствующим видом транспорта, при наличии непросроченной справки медицинского учреждения установленной формы о годности к управлению транспортными средствами данной категории.

6. Назначение лиц, ответственных за техническое состояние и эксплуатацию транспортных средств, выпуск их на линию, безопасность перевозки людей и грузов, производство погрузочно-разгрузочных работ, оформляется приказом предприятия по каждому подразделению.

7. В полевых подразделениях должны быть созданы условия для сохранности транспортных средств, исключающие угон и самовольное использование их.

8. При направлении водителя в дальний рейс, длительность которого превышает рабочую смену, в путевом листе должны быть указаны режим работы (движения) и пункты отдыха водителя.

9. Запрещается:

- а) направлять в дальний рейс одиночные транспортные средства;
- б) во время стоянки отдыхать или спать в кабине или крытом кузове автомобиля при работающем двигателе;

Перевозка людей

10. Перевозить людей, как правило, следует в автобусах. В виде исключения допускается перевозка людей в кузовах грузовых бортовых автомобилей, оборудованных для этих целей.

Перевозка людей на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели (вахтовым транспортом), должна

производиться в соответствии с "Инструкцией по безопасной перевозке людей вахтовым транспортом".

Производственная санитария

Санитарно-гигиенические и санитарно-технические мероприятия по обеспечению безвредных и здоровых условий труда должны проводиться в соответствии с действующими санитарными нормами.

Обеспечение санитарно-гигиенических норм при выполнении технологических процессов должно осуществляться в соответствии с действующими санитарными нормами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию.

Медицинское обслуживание

Полевое подразделение будет обеспечено аптечками первой помощи. Медикаменты будут пополняться по мере расходования и с учетом сроков их годности.

Аптечками первой помощи комплектуются все единицы спецтехники, автотранспорта и в вагоне-диспетчерской.

Санитарно-бытовое обслуживание

При отсутствии возможности обслуживания через предприятия бытового обслуживания геологические предприятия должны быть обеспечены банями или душевыми, помещениями для сушки и дезинфекции спецодежды и спецобуви, прачечными и мастерскими по ремонту спецодежды и спецобуви.

Нормативы обеспечения санитарно-бытовыми устройствами устанавливаются в соответствии с действующими нормами.

Участок работ должен быть обеспечен:

- а) помещениями для отдыха и принятия пищи, умывальников (душевых);
- в) сушилками для сушки спецодежды и спецобуви;
- г) туалетами.

Питьевое водоснабжение

1. Администрация предприятия обязана обеспечить работников достаточным количеством воды для питья и для приготовления пищи.

2. Источники питьевого водоснабжения (скважины, водоемы, ключи и т.д.) должны содержаться в чистоте и охраняться от загрязнения отходами производства, бытовыми отбросами, сточными водами и пр.

3. Емкости для питьевой воды должны быть изготовлены из легко очищаемых материалов, защищены от загрязнения воды крышками, запирающимися на замок, снабжены кранами и кружками или кранами фонтанного типа.

Смена воды и промывка емкостей должны производиться ежедневно. Температура питьевой воды должна быть не выше 20°C и не ниже 8°C.

Ответственность за нарушения правил промышленной безопасности

1. Руководители и специалисты, виновные в нарушении правил безопасности несут личную ответственность независимо от того, привело или не привело это нарушение к аварии или несчастному случаю. Выдача указаний или распоряжений, принуждающих подчиненных нарушать правила безопасности и инструкции по охране труда, самовольное возобновление работ, остановленных органами надзора, а также непринятие мер по устранению обнаруженных нарушений являются нарушениями Правил безопасности.

2. Рабочие, не выполняющие требований по технике безопасности, изложенные в инструкциях по безопасным методам работ по их профессиям, привлекаются к ответственности.

3. В зависимости от тяжести допущенных нарушений и их последствий руководители, специалисты и рабочие привлекаются к дисциплинарной, административной, материальной или уголовной ответственности в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан.

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Настоящим проектом предусмотрена оценка состояния природной среды до начала работ, а также составление ОВОС проектируемых геологоразведочных работ. Основные расчеты и положения приводятся в ОВОС.

Поскольку работы носят временный характер, границы санитарно-защитной зоны не устанавливаются.

Проектом работ предусматриваются меры по минимизации отрицательных воздействий проводимых работ на окружающую среду.

Размещение профилей скважин, практически на всех предусматриваемых проектом участках, будет производиться на большом удалении от населенных пунктов.

Проектируемые работы отрицательного влияния на поверхностные и подземные воды оказывать не будут.

Воздействие проектируемых работ на животный и растительный мир будет минимальным. Опасных для жизни животных и людей работ проводиться не будет.

При проведении геологоразведочных работ все виды сред будут подвержены в той или иной степени воздействию со стороны недропользователя, исполнителей работ и используемых технических средств. Основные характеристики этого воздействия и контроля за ним следующие:

1. Основными источниками, негативно воздействующими на окружающую среду, являются движущиеся механизмы, при своем перемещении уплотняющие и перемешивающие почву, при этом поднимается пыль, а также работающие двигатели внутреннего сгорания, выбрасывающие отработанные газы.

2. В проекте работ не учитывается какое-либо воздействие на флору и фауну из-за малых размеров площадей, подвергающихся воздействиям, по сравнению с экосистемой района. При этом до всех исполнителей доводится информация о редких видах растений, птиц и млекопитающих, а также о ядовитых и патогенных членистоногих, насекомых и опасных пресмыкающихся.

3. Электромагнитные и шумовые воздействия не принимаются в расчет, так как они находятся в пределах норм при соблюдении технологических требований при эксплуатации оборудования.

4. На участке работ отсутствует значительный поверхностный сток, и поэтому не рассматривается воздействие на поверхностные воды.

5. В целом климатические условия района создают благоприятные условия для рассеивания загрязняющих воздух веществ, благодаря относительно небольшим перепадам высот и постоянным сильным ветрам.

6. Пылевыведение происходит при перемещении буровых агрегатов и другой техники по участку работ. Среди источников атмосферного загрязнения не будет постоянных источников.

7. Учитывая небольшие размеры участка исследований, значительных последствий негативного воздействия на почвы не ожидается.

8. Проектом предусматриваются мероприятия по снижению техногенного воздействия на грунтовые воды и почвы, а также ликвидация его последствий по завершении запланированных работ:

- вывоз и захоронение ТБО только на специально отведенном месте;
- исключение сброса неочищенных сточных вод на поверхность почвы;
- рекультивация нарушенных земель и прилегающих участков по завершении работ.
- запрещение неконтролируемого сброса сточных вод в природную среду.
- контроль соблюдения технологического регламента, технического состояния оборудования;
- контроль работы контрольно-измерительных приборов;
- влажная уборка производственных мест;
- ограничение работы автотранспорта, вплоть до запрета выезда на линии автотранспортных средств с неотрегулированными двигателями;
- запрещение сжигания отходов производства и мусора.

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

В результате выполнения обоснованного выше комплекса проектных решений, видов и объемов работ на лицензионной площади будет проведена оценка месторождения с возможным выделением потенциально коммерчески значимых, соответствующих современным требованиям кондиций. Будет оценен рудный потенциал участка с подсчетом запасов и оценкой прогнозных ресурсов.

Весь фактический материал будет обобщен и отображен на геологических картах масштаба 1:25 000 и 1:10 000, а по детальным участкам – 1:2 000 и 1 000.

Для разработки технологии извлечения полезных компонентов будут выполнены технологические испытания.

По результатам проведенных работ будет составлен отчет с определением прогнозных ресурсов и запасов категории Доказанные ресурсы, для коммерчески значимых объектов, разработаны ТЭС по направлению дальнейших работ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№№ п/п	Вид источника	Библиографическое описание источника
Фондовые		
1	Отчет	Геологическое доизучение в масштабе 1:200 000 в пределах листов L-43-XXV, - XXVI, XXXII, XXXIII в центральной части Шу-Илийского поднятия за 1967-2002гг. Виноградова Е.А. 2003 Г.
Изданное		
2	ВПСН	Информационно-правовой бюллетень №11(98) от 05.04.2002г. Разведочное бурение
3		Информационно-правовой бюллетень №5(92)-02. 2002г. Положение по составлению проектно-сметной документации на региональные геологические исследования и геологосъемочные работы масштаба 1:200000 и 1:50000 на территории РК



Қатты пайдалы қазбаларды барлауға арналған

Лицензия

24.02.2025 жылғы №3184-EL

1. Жер қойнауын пайдаланушының атауы: "QazGeology" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы).

Занды мекен-жайы: **Қазақстан, Алматы г.а., Алмалинский р.а., г. Алматы, р-н Алмалинский, пр. Сейфуллина, д. 498, н.п. 1в.**

Лицензия «Жер қойнауын пайдалану туралы» Қазақстан Республикасының 2017 жылғы 27 желтоқсандағы Кодексіне (бұдан әрі – Кодекс) сәйкес қатты пайдалы қазбаларды барлау жөніндегі операцияларды жүргізу мақсатында берілген және жер қойнауы учаскесін пайдалануға құқық береді.

Жер қойнауын пайдалану құқығындағы үлестің мөлшері: **100% (жүз).**

2. Лицензия шарттары:

1) лицензияның мерзімі (ұзарту мерзімін ескере отырып, барлауға арналған лицензияның мерзімі ұзартылған кезде мерзім көрсетіледі): **берілген күнінен бастап 6 жыл;**

2) жер қойнауы учаскесі аумағының шекарасының: **23 (жырма үш) блок, келесі географиялық координаттармен:**

L-43-110-(10д-5а-19), L-43-110-(10д-5а-20), L-43-110-(10д-5а-24), L-43-110-(10д-5а-25), L-43-110-(10д-5б-21), L-43-110-(10д-5б-22), L-43-110-(10д-5б-23), L-43-110-(10д-5г-2), L-43-110-(10д-5г-3), L-43-110-(10д-5г-4), L-43-110-(10д-5г-5), L-43-110-(10д-5г-9), L-43-110-(10д-5г-10), L-43-110-(10д-5г-14), L-43-110-(10д-5г-15), L-43-110-(10е-5в-6), L-43-110-(10е-5в-7), L-43-110-(10е-5в-11), L-43-110-(10е-5в-12), L-43-110-(10е-5в-13), L-43-110-(10е-5в-14), L-43-110-(10е-5в-18), L-43-110-(10е-5в-19)

3) Кодекстің 191-бабында көзделген жер қойнауын пайдалану шарттары: ..

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

1) Қол қою бонусын төлеу: **100,00 АЕК;**

Мерзімі лицензия берілген күннен бастап 10 жұмыс күн;

2) Қазақстан Республикасының "Салық және бюджетке төленетін басқа да міндетті төлемдер туралы (Салық кодексі)" Кодексінің 563-бабына сәйкес мөлшерде және тәртіппен жер учаскелерін пайдаланғаны үшін төлемдерді (жалдау төлемдерін) лицензия мерзімі ішінде төлеу;

3) қатты пайдалы қазбаларды барлау жөніндегі операцияларға жыл сайынғы ең төмен шығындарды жүзеге асыру:

бірінші жылдан үшінші жылына дейінгі барлау мерзімін қоса алғанда әр жыл сайын **3 860,00;**

төртінші жылдан алтыншы жылына дейінгі барлау мерзімін қоса алғанда әр жыл сайын **5 840,00;**

4) Кодекстің 278-бабына сәйкес Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері: **жоқ.**

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:

1) ұлттық қауіпсіздікке қатер төндіруге әкеп соққан жер қойнауын пайдалану құқығының және жер қойнауын пайдалану құқығымен байланысты объектілердің ауысуы жөніндегі талаптарды бұзу;

2) осы лицензияда көзделген шарттар мен міндеттемелерді бұзу;

3) осы Лицензияның 3-тармағының 4) тармақшасында көрсетілген міндеттемелердің орындалмауы.

5. Лицензия берген мемлекеттік орган: **Қазақстан Республикасының Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі.**

ЭЦҚ деректері:

Қол қойылған күні мен уақыты: **24.02.2025 18:55**

Пайдаланушы: **ШАРХАН ИРАН ШАРХАНОВИЧ**

БСН: **231040007978**

Кілт алгоритмі: **ГОСТ 34.10-2015/kz**

ҚР "Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы" Кодексінің 196-бабына сәйкес Сізге заңнамада белгіленген тәртіптен мемлекеттік экологиялық сараптаманың оңқорытындысымен бекітілген барлау жоспарының көшірмесін қатты пайдалы қазбалар саласындағы уәкілетті органға ұсыну қажет.



№ 3184-EL

minerals.e-qazyna.kz

Құжатты тексеру үшін

осы QR-кодты сканерлеңіз



Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых

№3184-EL от 24.02.2025

1. Наименование недропользователя: **Товарищество с ограниченной ответственностью "QazGeology"** (далее – Недропользователь).

Юридический адрес: **Казахстан, Алматы г.а., Алмалинский р.а., г. Алматы, р-н Алмалинский, пр. Сейфуллина, д. 498, н.п. 1в.**

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 разведку срок указывается с учетом срока продления): **6 лет со дня ее выдачи;**

2) границы территории участка недр (блоков): **23 (двадцать три):**

L-43-110-(10д-5а-19), L-43-110-(10д-5а-20), L-43-110-(10д-5а-24), L-43-110-(10д-5а-25), L-43-110-(10д-5б-21), L-43-110-(10д-5б-22), L-43-110-(10д-5б-23), L-43-110-(10д-5г-2), L-43-110-(10д-5г-3), L-43-110-(10д-5г-4), L-43-110-(10д-5г-5), L-43-110-(10д-5г-9), L-43-110-(10д-5г-10), L-43-110-(10д-5г-14), L-43-110-(10д-5г-15), L-43-110-(10е-5в-6), L-43-110-(10е-5в-7), L-43-110-(10е-5в-11), L-43-110-(10е-5в-12), L-43-110-(10е-5в-13), L-43-110-(10е-5в-14), L-43-110-(10е-5в-18), L-43-110-(10е-5в-19)

3) условия недропользования, предусмотренные статьей 191 Кодекса: ..

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса: **100,00 МРП;**

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 **3 860,00;**

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **5 840,00;**

4) Обязательства Недропользователя в соответствии со статьей 278 Кодекса: **нет.**

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.**

Данные ЭЦП:

Дата и время подписи: **24.02.2025 18:55**

Пользователь: **ШАРХАН ИРАН ШАРХАНОВИЧ**

БИН: **231040007978**

Алгоритм ключа: **ГОСТ 34.10-2015/kz**

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.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТОО «QAZGEOLOGY»

_____ Токкулиев Ю.К.

«_____» _____ 2025г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на составление проектной документации по объекту «План разведки твердых полезных ископаемых на блоках L-43-110-(10д-5а-19), L-43-110-(10д-5а-20), L-43-110-(10д-5а-24), L-43-110-(10д-5а-25), L-43-110-(10д-5б-21), L-43-110-(10д-5б-22), L-43-110-(10д-5б-23), L-43-110-(10д-5г-2), L-43-110-(10д-5г-3), L-43-110-(10д-5г-4), L-43-110-(10д-5г-5), L-43-110-(10д-5г-9), L-43-110-(10д-5г-10), L-43-110-(10д-5г-14), L-43-110-(10д-5г-15), L-43-110-(10е-5в-6), L-43-110-(10е-5в-7), L-43-110-(10е-5в-11), L-43-110-(10е-5в-12), L-43-110-(10е-5в-13), L-43-110-(10е-5в-14), L-43-110-(10е-5в-18), L-43-110-(10е-5в-19) в Жамбылской области с разделом ОВОС.

Основанием для разработки плана разведки является Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых 3184-EL от 24.02.2025г. выданная Министерством промышленности и строительства Республики Казахстан.

Полезное ископаемое – твердые полезные ископаемые.

Местонахождение объекта – Жамбылская область, Мойынкумский район.

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, поисковые параметры.

1.1. Целевое назначение работ: составление проектной документации на разведку твердых полезных ископаемых на блоках L-43-110-(10д-5а-19), L-43-110-(10д-5а-20), L-43-110-(10д-5а-24), L-43-110-(10д-5а-25), L-43-110-(10д-5б-21), L-43-110-(10д-5б-22), L-43-110-(10д-5б-23), L-43-110-(10д-5г-2), L-43-110-(10д-5г-3), L-43-110-(10д-5г-4), L-43-110-(10д-5г-5), L-43-110-(10д-5г-9), L-43-110-(10д-5г-10), L-43-110-(10д-5г-14), L-43-110-(10д-5г-15), L-43-110-(10е-5в-6), L-43-110-(10е-5в-7), L-43-110-(10е-5в-11), L-43-110-(10е-5в-12), L-43-110-(10е-5в-13), L-43-110-(10е-5в-14), L-43-110-(10е-5в-18), L-43-110-(10е-5в-19) в Жамбылской области;

1.2. Пространственные границы объекта: согласно лицензии;

1.3. Основные проектные параметры:

- полнота и качество проработки имеющейся опубликованной и фондовой информации по району работ и прилегающей территории;
- обоснованность методики геологоразведочных работ;

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

2.1. Задачи работ:

- составление плана разведки;
- изучение геологического строения участка работ;
- выяснение основных закономерностей локализации оруденения и определения масштабов оруденения.

2.2. Последовательность и методы решения поставленных задач:

- сбор и анализ геологических, геофизических, геохимических и других материалов, необходимых для составления проектной документации;
- выбор и обоснованность методики проектируемых работ;
- проведение на участке поисковых маршрутов, геофизических работ, бурение поисковых скважин;
- составление комплекта сводных графических приложений к плану разведки, в соответствии с действующими нормативными требованиями: обзорной геологической карты; схемы размещения геологических, горных и буровых работ;
- составление разделов плана разведки с разработкой мероприятий по обеспечению безопасных условий труда, охране окружающей среды и составление раздела ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду);
- определение объемов основных видов работ;
- составления текста плана разведки.

Проведение обязательных государственных экспертиз и согласований к плану разведки, предусмотренных законодательством РК:

Государственная экологическая экспертиза, в т.ч.:

- Экологическая экспертиза Плана разведки и ОВОС

3. Ожидаемые результаты: Представление проектной документации на бумажных и электронных носителях.