

«УТВЕРЖДЕНО»
Генеральный директор
ТОО «Тектурмас Ресорсис»

_____ **Салимбаев Д.Ж.**
«__» _____ **2021 год.**

ПЛАН РАЗВЕДКИ
хромовых руд и попутных компонентов на участке
Тектурмас в Карагандинской области

Автор

А. Ризабеков

г. Нур-Султан
2021г.

№№ 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	11
2.3	Геолого-экологические особенности района работ	12
3	ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА	14
3.1	Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований	14
3.2	Картограммы изученности объекта	15
3.3	Рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ	18
3.4	Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта	18
3.5	Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям	74
3.6	Данные, влияющие на выбор того или иного комплекса методов	80
4	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	85
5	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	88
5.1	Геологические задачи и методы их решения	88
5.2	Проектирование и подготовительный период	88
5.3	Топогеодезические работы	89
5.4	Поисково-картировочные маршруты	90
5.5	Геофизические работы	91
5.5.1	Магниторазведка	92
5.5.2	Гравиразведка	93
5.5.3	Каротаж скважин	94
5.6	Горные работы	97
5.7	Буровые работы	99
5.7.1	Технология бурения поисковых скважин	99
5.7.2	Сопутствующие поисковому бурению работы	105
5.7.3	Документация керна скважин	109
5.8	Гидрогеологические работы	114
5.9	Опробование	114
5.9.1	Штуфное опробование из обнажений	115
5.9.2	Опробование колонковых скважин	115
5.9.3	Опробование канав	116
5.9.4	Отбор проб на изготовление шлифов и аншлифов	117

5.9.5	Отбор проб для определения удельного веса и влажности	117
5.9.6	Отбор проб для контроля качества опробования и лабораторных работ	117
5.10	Обработка проб	120
5.11	Лабораторные работы	125
5.12	Рекультивация	125
5.13	Временное строительство	127
5.14	Транспортировка грузов и персонала	127
5.15	Камеральные работы	127
5.16	Производственные командировки	130
5.17	Организация работ	130
5.18	Сводная таблица объемов и затрат ГРР по Тектурмасской площади	131
6	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	134
7	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	143
8	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	145
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	146

Список рисунков в тексте

Рисунок	Наименование	Стр.
---------	--------------	------

1	Обзорная карта района работ	10
2	Картограмма геологической изученности	15
3	Картограмма геофизической изученности	17
5	Рудопроявление Сарытауское 1	76
6	Рудопроявление Кенеспайское 1, 2, 3	78
7	Рудопроявление Сарыколболдинское	80
8	Комплексный каротажный скважинный снаряд ПРК-4203	95
9	Наземная регистрирующая аппаратура для ПРК-4203	96
10	Геолого-технический паспорт скважин колонкового картировочного бурения II группы по глубине	103
11	Геолого-технический паспорт скважин колонкового картировочного бурения IV группы по глубине	104
12	Пример цветной/черно-белой контрольной полосы, которая может быть использована для корректировки цветового баланса	113
13	Концептуальная модель фотографической установки	114
14	Схема обработки геохимических проб	122
15	Схема обработки бороздовых проб	123
16	Схема обработки керновых проб	124

Список таблиц в тексте

Таблица	Наименование	Стр.
---------	--------------	------

2.1	Координаты участка Тектурмас	9
4.1	Пространственные границы объекта	85
5.1	Объем работ, необходимый для проектирования	91
5.2	Расчет затрат времени и труда на пешую магниторазведку	93
5.3	Основные виды геофизических работ	93
5.4	Расчет затрат времени и труда на пешую гравиразведку	93
5.5	Проектируемые виды и объемы работ скважинной геофизики	97
5.6	Распределение пород по категориям	98
5.7	Расчет затрат времени и труда на проходку и засыпку канав	98
5.8	Объем первоочередного проектного бурения на рудопроявлениях Кенеспай 1,2,3	100
5.9	Объем проектного бурения на рудопроявлениях	100
5.10	Проектные объемы бурения и отбора проб	101
5.11	Распределение проектируемого объема поискового бурения по категориям пород	101
5.12	Распределение объемов вспомогательных работ по поисковым скважинам	106
5.13	Расчет затрат времени и труда на бурение поисковых скважин II группы инт.0-100м	107
5.14	Расчет затрат времени и труда на бурение поисковых скважин III группы инт.0-300м	108
5.15	Общий объем отбора проб для контроля качества опробования и лабораторных работ	118
5.16	Общий объем опробовательских работ	118
5.17	Затраты времени на опробовательские работы	119
5.18	Расчет затрат труда на опробовательские работы	119
5.19	Объем обработки проб	121
5.20	Объемы лабораторно-аналитических, лабораторно-технологических исследований	125
5.21	Расчет затрат времени и труда на рекультивации земель	126

Список текстовых приложений

№	Наименование приложения	Стр.
---	-------------------------	------

п/п		
1	Копия Акта геологического отвода рег.№1123-Р ТПИ от 03.08.2018г.	147

Список графических приложений

№ п/п	Наименование приложения	Приложение	Лист	Масштаб
1	Геологическая карта района работ. Листы М-43-99-А,Б; М-43-100-А	1	1	1:50000
2	Условные обозначения к геологической лист Лист М-43- XXVI	1	2	
3	Прогнозно-металлогеническая карта	1	3	1:200000
4	Карта аномального магнитного поля. Листы М-43-99-А,Б; М-43- 100-А	1	4	1:50000
5	Карта локальных аномалий силы тяжести. Радиус определения 20 км. Листы М-43-99-А,Б; М-43-100-А	1	5	1:50000
6	Карта прогноза полезных ископаемых. Листы М-43-99-А,Б	1	6	1:50000
7	Карта прогноза полезных ископаемых. Листы М-43-100-А	1	7	1:50000
8	Карта фактического материала. Листы М-43-99-А,Б; М-43-100-А	1	8	1:50000

1. ВВЕДЕНИЕ

План разведки составлен ТОО «Тектурмас Ресорсис» в I-квартале 2021 года. Основанием для разработки Плана разведки является письмо Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан №04-2-18/54541 от 20 января 2021 года и Протокола Экспертной комиссии по вопросам недропользования №1 от 14 января 2021 года о начале переговоров по внесению изменений и дополнений в Контракт №5672 от 21.11.2019 года на разведку хромовых руд и попутных компонентов на участке Тектурмас в Карагандинской области в части переноса объемов работ за 2020 год на последующие годы, без изменения общего объема инвестиций, в пределах срока действия контракта.

Недропользователь: В соответствии с Дополнением №1 к №5672 от 21.11.2019 года на разведку хромовых руд и попутных компонентов на участке Тектурмас в Карагандинской области недропользователем является ТОО «Тектурмас Ресорсис», основными видами деятельности которого являются проведение геологоразведочных работ, выполнение геофизических работ, проведение буровых работ, проектирование комплекса геологоразведочных работ, проведение лабораторно-аналитических исследований, проведение геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых, создание электронной базы геологических данных и т.д.

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

Для решения поставленных задач предусматривается проведение на участке поисковых маршрутов, проходки канав, площадные геофизические работы и бурение поисково разведочных скважин.

При составлении плана учитывался опыт проведения геологоразведочных работ на хромитовые руды Кемпирсайской группы месторождений.

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 № 331и 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 Шетском районе Карагандинской области, в 8 км восточнее п. Южный.

Площадь геологического отвода составляет 341,74 кв. км и находится на площади листа М-43-XXVI, со следующими координатами угловых точек (табл. 2.1):

Таблица 2.1

Координаты участка Тектурмас

№.№ угловых точек	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	49° 19' 59"	73° 36' 54"
2	49° 17' 57"	73° 39' 13"
3	49° 16' 44"	73° 30' 44"
4	49° 18' 01"	73° 25' 37"
5	49° 13' 18"	73° 03' 43"
6	49° 12' 03"	73° 00' 08"
7	49° 18' 31"	73° 00' 08"
8	49° 19' 59"	73° 03' 39"
Площадь	341,74 км²	

Участок Тектурмас расположен в регионе с развитой горнодобывающей промышленностью.

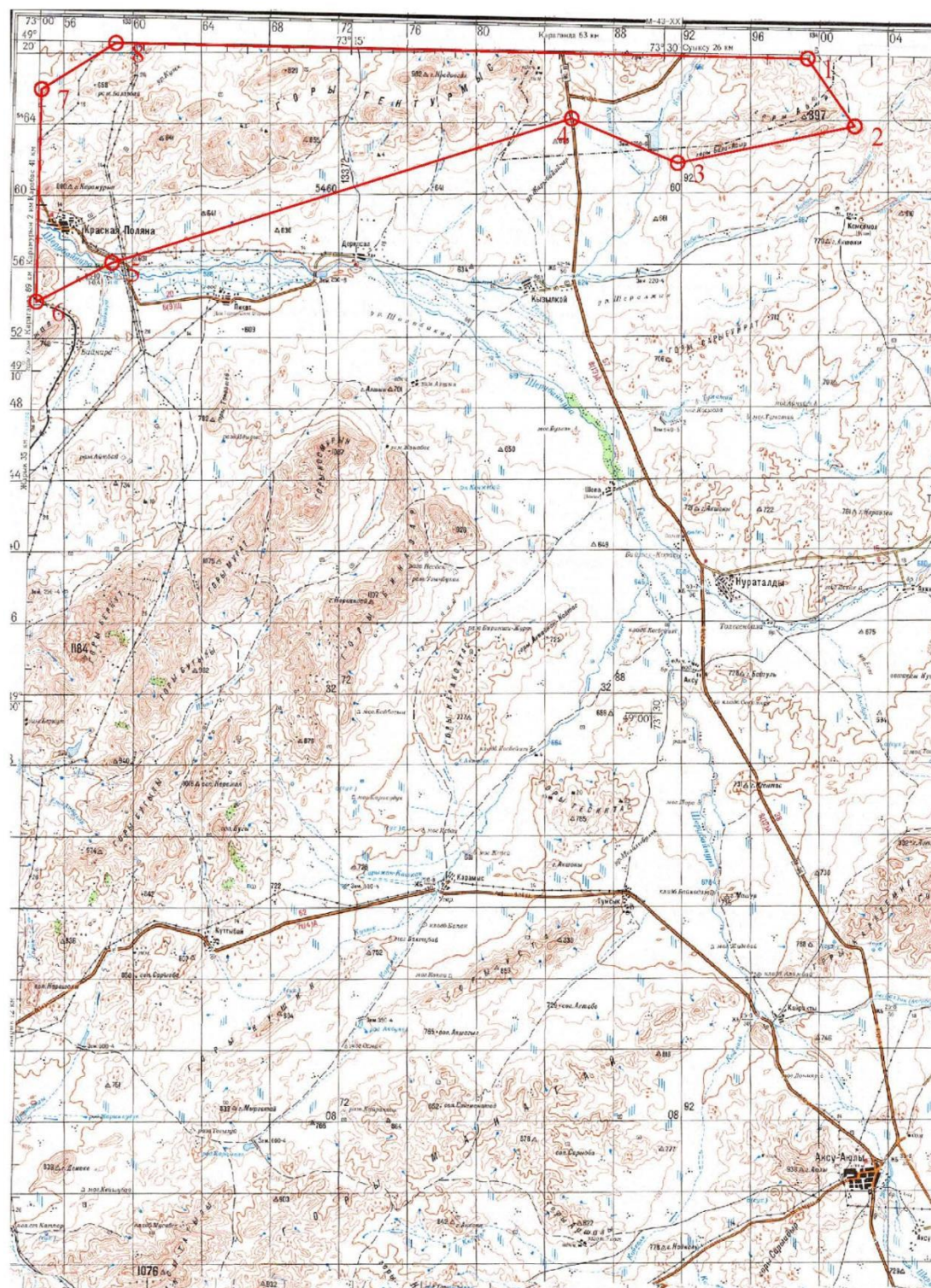
В непосредственной близости от участка работ расположена железнодорожная станция Кулайгыр.

В районе участка развита сеть грунтовых дорог сельскохозяйственного назначения.

Наем рабочей силы, в том числе квалифицированных горнорабочих, механизаторов, возможен на месте.

Район экономически освоен, располагает инфраструктурой и ресурсами, в том числе людскими, для разработки месторождения.

Обзорная карта района работ Масштаб 1:200 000



Участок Тектурмас

Рис.1

2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ.

В зависимости от характера водовмещающих пород подземные воды района делятся на две группы: трещинные воды в породах палеозоя и поровые воды в рыхлых неогеновых и четвертичных отложениях.

Трещинные воды района связаны с осадочными, эффузивными и интрузивными породами палеозоя. Они дренируются значительным количеством мелких источников, расположенных в верховьях логов и у подошвы склонов. Расходы родников зависят в основном от степени трещиноватости пород, времени года, количества выпадающих осадков, не превышая обычно 1 л/сек. В условиях жаркого сухого лета большинство мелких источников пересыхает.

Особое место занимают воды тектонических нарушений и зон расщепления, обладающие наиболее благоприятными условиями просачивания циркуляции и накопления атмосферных осадков. Источники, связанные с тектоническими зонами, расположены цепочкой вдоль последних. Большинство из них относится к восходящему типу и имеют повышенные расходы, колеблющиеся о колебания. Минерализация трещинных вод района незначительная и качество их хорошее.

Поровые воды циркулируют в рыхлых породах мезокайнозоя.

По возрасту вмещающих толщ они могут быть разделены на воды, связанные с неогеновыми и четвертичными отложениями.

Среди неогеновых отложений водоносны лишь прослои и линзы древнеаллювиальных песков, залегающие в толще пестроцветных глин, либо в их основании. С первыми связаны локализованные напорные воды, расход которых не превышает 0,06 л/сек. Пески, залегающие в основании разреза, более мощны и водообильны. Так, на поперечнике Машуран мощность древнего аллювия 8 м, а расход воды по скважине 10,8 л/сек при понижении 14,7 м. Воды неогеновых песков отличаются пестрой минерализацией.

В группе поровых вод, связанных с рыхлыми четвертичными отложениями, можно выделить: а) воды делювиально-пролювиальных отложений и б) воды аллювиальных отложений. Среди первых водоносными являются суглинки, супеси и пески. Колодцы и шурфы, пройденные в долинах, межсопочных логох и у подножий склонов, почти всюду вскрывают воды на глубине от 0,2 до 3,0 м. Расход воды измеряется сотыми долями литра в секунду, а в качественном отношении они отличаются пестротой минерального состава.

Обводненность современных и древних аллювиальных отложений высокая, так как с ними связаны подрусловые потоки рек. Зеркало грунтовых вод аллювия непосредственно около современных русел находится на глубине 0,2-1,5 м, а у бортов долины на глубине 4-7 м и более. Мощность обводненного аллювия р.Шерубай-Нуры в районе Шетска (створ у сопки Машуран), по данным Н.С.Миллер, достигает 20 м. Расход воды аллювиальных отложений колеблется в значительных пределах. Так,

например, производительность подруслового потока р.Шортанды равна 2,3-3,8 л/сек, а Шерубай-Нуры севернее Шетска 173 л/сек.

Качество аллювиальных вод долины р.Шерубай-Нуры большей частью хорошее. Общая жесткость их не превышает 8,5 мг/экв. Более минерализованы аллювиальные воды притоков р.Шерубай- Нуры.

Водные ресурсы района слагаются из поверхностных и подземных вод, Наиболее водообильная р.Шерубай-Нура, многолетний средний расход воды которой равен 5,88 м³/сек.

Лучшими являются трещинные подземные воды в породах палеозоя, жесткость которых обычно не превышает 3,6 мг/экв и редко достигает до 7 мг/экв. Поровые воды по качеству уступают водам трещинным, однако и они в большинстве своем вполне пригодны для питьевых и хозяйственных нужд.

По материалам И.С.Миллер, эксплуатационные динамические запасы подземных вод р.Шерубай-Нуры по поперечнику Машуран составляют 250 л/сек, по трещинным водам Успенской зоны смятия 43 л/сек, а естественная производительность воды долины р.Кармыс около 27 л/сек.

Поверхностные воды и легкодоступные подземные воды могут быть использованы в сельском хозяйстве и в некоторой степени удовлетворить потребность в воде развивающейся в районе горнорудной промышленности.

2.3. Геолого-экологические особенности района работ

Территория листа М-43-XXVI (Аксу-Аюлы) расположена в пределах Шетского района и только на северо-западе заходит в Жана-Аркинский и Абайский районы Карагандинской области. Координаты листа 48°40'-49°20' с.ш. и 73°00'-74°00' в.д. В западной части района проходит железнодорожная магистраль Петропавловск - Алматы.

Областной и промышленный центр г. Караганда отстоит на 100 км к северо-северо-западу от центральной части планшета. Районный центр пос. Шетск (Аксу-Аюлы) находится в юго-восточном углу листа. Ближайшими железнодорожными станциями являются Кулайгыр, Жарык и Нельды, расположенные в 5, 10 и 20 км западнее западной рамки листа.

Район располагается в пределах западного окончания основного водораздела Центрального Казахстана, с которого начинаются реки, текущие на север и относящиеся к системе р.Нуры, а также реки бассейна р.Сары-Су, текущие на запад. Рельеф площади листа выражен мелкосопочником (горы Тектурмас, Аир, Кара-Басан, Калдырма, Уста, Кушук и др.), на фоне которого расположены низкие "островные" горы (Бугалы, Джаксы-Тагалы и др). Высоты мелкосопочника 600-800 м, а низкогорья колеблется от 800-900 до 1105 м.

На участках распространения мелкосопочника рельеф характеризуется развитием беспорядочно ориентированных разобщенных сопок с пологими склонами и мягкими округлыми очертаниями, относительные превышения которых над дном лого достигают 50-80 м и более.

Низкогорные участки имеют вид расчлененных хребтов, вытянутых в северо-восточном направлении. Им свойственны крутые, часто скалистые водоразделы с отдельными выдающимися вершинами. Группы холмов и низких гор разобщены широкими плоскими долинами, высотные отметки которых колеблются от 600 до 720 м. Общее понижение рельефа происходит с юго-востока на северо-запад.

Наиболее крупная р.Шерубай-Нура и ее главные притоки Талды и Карамыс имеют постоянно действующий поверхностный сток, тогда как остальные притоки: Туматай, Бабан, Алабуга, Кызыл-Кой и другие оживают лишь в период весеннего паводка. Летом вода в них засоляется и сохраняется только в разобщенных плесах. Питание рек происходит главным образом за счет весенних вод при снеготаянии, в меженный период - исключительно за счет подземных вод. Основная масса вод (примерно 90% годового стока) проходит по рекам района в апреле и мае.

Ширина долин Шерубай-Нуры и притоков первого порядка достигает 8-10 км. Характерной чертой всех долин является несоответствие их размеров с размерами современных русел (в поперечном сечении).

Территория входит в зону сухих степей и характеризуется резкими колебаниями температуры, сильными ветрами и небольшим количеством атмосферных осадков. Самый холодный месяц - январь со средней многолетней температурой воздуха минус 13,4° (ст.Жарык) и минус 16,8° (ст.Шетск). Наиболее теплый месяц - июль со средней многолетней температурой воздуха плюс 19,5° (ст.Жарык) и плюс 18,6 (ст.Шетск). Среднее многолетнее количество осадков 233-260 мм.

Благоприятные природные условия способствовали развитию в районе сельского хозяйства, главным образом животноводства.

Наличие рудных месторождений обусловило здесь развитие горнодобывающей промышленности.

3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

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

Первое всестороннее изучение стратиграфии, тектоники и рудопроявлений района было проведено И.С.Яговкиным в течение 1919-1928 гг. Многие положения И.С.Яковкина не утратили своего значения и по настоящее время. В частности, им и М.П. Русаковым впервые была установлена Успенская зона смятия.

Большое значение для познания геологии и особенно металлогении района имели работы, проведенные на данной территории в 1927-1928 гг. партией Геолкома, руководимой М.П. Русаковым, И.С. Яговкиным и М.И. Вагановым. Авторы отмечают широкое распространение в районе варисских интрузий и приуроченность известных рудопроявлений меди и свинца к Успенской тектонической зоне. В ряде участков, тяготеющих в ней, отмечается рассланцевание варисских гранитоидов.

С 1931 г. начинается планомерное геологическое изучение Карагандинского бассейна и его окраин. При проведении этих работ Г.Ц. Медоевым была закартирована площадь, включающая горы Бугары и Тектурмас. Впервые для данного района им были выделены ультраосновные интрузии, и по фауне возраст зеленоцветной песчано-сланцевой толщи был определен как силурийский.

Район гор Уртынджал и Тектурмас детально закартирован в 1936 г. А.А.Богдановым и И.Ф.Трусовой (Центрально-Казахстанская экспедиция Академии наук СССР). Наиболее древним образованиям района они присвоили название уртынджалского комплекса и расчленили их на две свиты: нижнюю - карамурунскую, в основном эффузивную, и верхнюю - тектурмасскую, состоящую из кварцитов и яшм. Характерной чертой уртынджалского комплекса является приуроченность к нему основных и ультраосновных интрузий и катаклазированных плагиогранитов. Уртынджалский комплекс трансгрессивно перекрывается отложениями силура, что позволило отнести его к ордовика.

Ультраосновные и основные интрузии района были впоследствии описаны И.Ф.Трусовой в 1948 г.

П.Н. Кропоткин (ЦККЭ) изучал граниты Калдырминского массива и эффузивы горы Бугалы. Среди последних он выделял лавы эвона и карбона.

Геологи Центрально-Казахстанской экспедиции отрицали существование в районе Успенской и других региональных тектонических зон.

В 1946 г. Г.П. Болгов выделил в районе р.Алабуги лавы верхнего палеозоя, залегающие резко несогласно на размытой поверхности, отложений верхнего девона - нижнего карбона.

М.И. Александрова, занимавшаяся в 1950 г. геологической съемкой западной части Успенской зоны смятия, установила верхнедевонский -

нижнекарбонный возраст диабазовых порфиров, развитых в районе пос. Акбулак.

Систематическое изучение района Тектурмасского габбро-ультрамафитового пояса началось в 1931г. В 1931-32гг. Г.Ц.Медоевым была проведена геологическая съемка масштаба 1:500000. Им впервые были описаны ультрамафитовые и основные породы. В 1936г. геологические исследования проводит Н.А.Смирнова, в районе долины р.Шерубай-Нура. В 1952-54гг. Х.Д.Косубаевым и Н.В.Савицкой в пределах ультрамафитовых интрузивов пояса ведутся разведочные работы на никель и кобальт. В 1958-62гг. рядом исследователей (Р.А.Борукаевым, М.Е.Керенским, Н.А.Севрюгиным, Н.П.Четвериковым, В.И. Яговкиным) проводится Государственная геологическая съемка района масштаба 1:200000. Позднее изучением ультрамафитов Тектурмасского пояса занимались исполнители тематических работ и геологи-производственники, которыми пояс картируется 1:50000 и участками крупнее.

Хромитовое оруденения в ультрамафитовых интрузивах пояса известно с 40-х годов прошлого столетия, однако специальных тематических исследований хромитовости ультрамафитов пояса до настоящего времени не проводилось. Хромитовые рудопоявления изучались лишь попутно в процессе геолого-съемочных работ и в процессе поисковых, поисково-разведочных и разведочных работ на другие полезные ископаемые (Б.А. Зебницкий и др., 1965; Ф.В.Долгань и др., 1973; А.К.Рыспаев и др., 1967; А.П.Колесник и др., 1968; Г.И.Литош и др., 1972; Н.В.Суспицин и др., 1964, и др.).

3.2. Картограммы изученности объекта

Картограмма геологической изученности

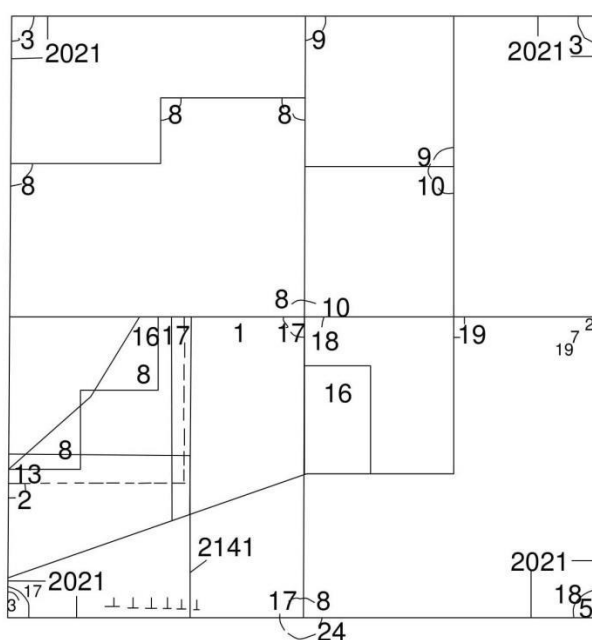


Рис.2.

№ контура	Автор	Год завершения	Масштаб работ	Вид работ	Организа ция
1	Раховский И.Б.	1940	1:500000	Геологическая съёмка	ЮКГУ
3	Бедров Г.И.	1953	1:200000	Редакционные работы	ЮКГУ
5	Радченко Н.Н.	1952	1:200000	Геологическая съёмка	ЮКГУ
7	Куликовский К.Т.	1949	1:200000	Геологическая съёмка	ЮКГУ
8	Решко Е.Е.	1965	1:50000	Геологическая съёмка	АКГГФ Э
9	Махалов В.С.	1964	1:50000	Геологическая съёмка	ВСЕГЕИ
10	Соболевская Н.И.	1961	1:50000	Геологическая съёмка	АКГГФ Э
17	Кацнельсон Э.Н.	1971	1:50000	Геологическая съёмка	ВСЕГЕИ
18	Альперович Е.В.	1965	1:50000	Геологическая съёмка	ВСЕГЕИ
19	Алексеев А.В.	1963	1:50000	Геологическая съёмка	АКГГФ Э
2021	Карандышев В.С., Соболевская Н.И., Катаев В.Н., Тюгай О.М. и др	1986	1:200000	Геологическая съёмка	АГЭ, Тоқырау ская ПСП
2141	Беляев О.Е., Филиппович И.З., Чечик Н.Л.	1990	1:50000	Геологическая съёмка	ЦКЭ МГУ

Картограмма геофизической изученности

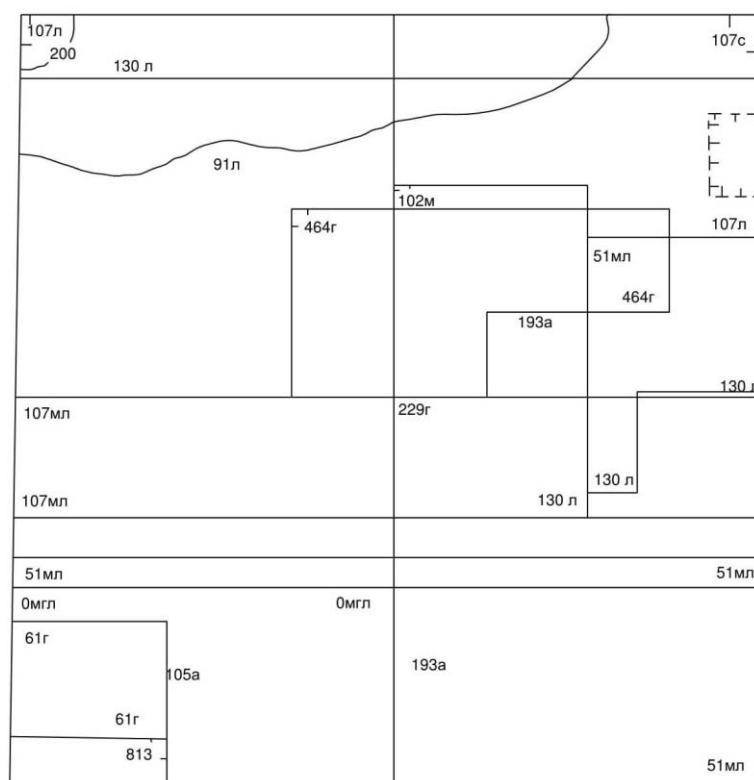


Рис.3.

№ контура	Автор	Год завершения	Масштаб работ	Вид работ	Организация
91	Салов Н.М..	1955	1:100000	А	Волковская экспедиция
105	Козлов В.Н.	1957	1:200000	А	ЦКТГУ
51	Миллер С.Ф.	1957	1:50000	МЛ	АКГГФЭ
130	Поляков Н.А.	1959	1:200000	А	ЦКТГУ
464	Клименко В.П.	1961	1:200000	Г	АКГГФЭ
200	Беневоленский И.П.	1962	1:200000	Г	Илийская ГФЭ
229	Бурмак А.Л.	1980	1:50000	Г	ЦГГФЭ
61	Приходько Б.Е.	1970	1:50000	Геологическая съёмка	ВСЕГЕИ
18	Приходько Б.Е.	1965	1:50000	Г	АКГГФЭ
0	Прописнов Н.А.	1979	1:50000	Г	АКГГФЭ

А- аэромагнитная съёмка; М- наземная магнитная съёмка; Л- литохимическая съёмка; Г- гравиметрическая съёмка

3.3. Рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ

Пояс расположен южнее г. Караганды в одноименной структурно-формационной зоне и приурочен к осевой части Тектурмасского горст-антиклинория. Простирается субширотное, протяженность более 200 км при ширине выходов на поверхности от 0,3 км до 10-20 км. На всем протяжении пояса интрузивы гипербазитов контролируются глубинными разломами. В составе пояса известно более 60 выходов габбро-ультрамафитовых пород общей площадью около 120 кв. км. Интрузивы пояса имеют форму сложно построенных линзовидных, пластообразных и, реже – штокообразных и лакколитовых тел. Сложены они преимущественно апогартбургитовыми серпентинитами, в подчиненном количестве встречаются амфиболизированные габброиды, аподунитовые и аполерцолитовые серпентиниты, пироксениты. Массивы пояса входят в тектурмасский интрузивный комплекс раннего-среднего ордовика и относятся к габбро-перидотитовой формации.

Тектурмасский хромитовый пояс гипербазитовых массивов с проявлениями хромосодержащих руд с повышенными содержаниями окиси хрома увеличивают привлекательность данной площади.

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

Площадь района сложена разновозрастными палеозойскими толщами, соответственно дислоцированными докембрийским, каледонским и варисским тектогенезом. Мощная интрузивная деятельность, проявлявшаяся в районе многократно, привела к широкому распространению разновозрастных интрузивных пород и обусловила широкое развитие контактовых роговиков. В районе широко распространены крупные тектонические нарушения, сопровождающиеся зонами расщепления. На обширных площадях развиты палеогеновые, неогеновые и четвертичные рыхлые отложения.

Стратиграфия

Геологическое строение исследованного района отличается большой сложностью, обусловленное положением его в зона смятия каледонид и герцинид. В пределы его входят крупные структурные элементы Центрального Казахстана-Тектурмасский антиклинорий, образованный кремнисто-диабазовыми образованиями; Жамансарыуский антиклинорий, сложенный, зеленоцветными алевропесчаниковыми осадками; Успенский синклинорий, построенный в осевой части вулканогенными и морскими осадками с Токрауским синклинорием сложенный верхнепалеозойскими вулканогенными образованиями. В пределах Жамансарыуского

антиклинория и в зоне его сочленения с Токрауским синклинорием располагается ряд наложенных мульд, в строении которых участвуют среднепалеозойские вулканогенные и морские осадки.

Все палеозойские комплексы пород в значительной степени метаморфизованы, подвергнуты интенсивным пикативным диолокациям, разбиты многочисленными разрывными нарушениями и прорваны многочисленными интрузиями разного состава.

Сравнительно площади исследований территории заняты рыхлыми осадками кайнозойской группы незначительной /до 100м./ мощности. Наиболее полно эти осадки представлены в долинах рек района и их наиболее крупных притоков.

Палеозойская группа Ордовикская система

Отложения ордовикской системы являются наиболее древними из всех известных в изученном районе стратифицированных образований. Они обнажаются в северо-западной части территории, слагая различные структурно-тектонические элементы Тектурмасского антиклинория и на юге района - по южному обрамлению Жамансарысуйского антиклинория.

Описываемые образования северо-западной части района под названием уртынджальской серии пород известны в регионе с конца тридцатых годов (А. А. Богданов и др.), однако, и по сегодняшний день единого мнения о них не существует: объем, возраст уртынджальского комплекса, соотношение свит, выделяемых в нем, трактуются разными исследователями по-разному.

Полевые работы в пределах развития образований уртынджальской серии силами Токрауской не проводились и авторы отчета ГДП-200 1986 года при разработке стратиграфии описываемых отложений использовали результаты предыдущих геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000 (О.В. Минервин, 1973, Б.Г. Кореньков, 1971г., и др), а также ряды тематических исследований (Н.А.Пупышев, Р.М. Антонюк, И.З. Новикова и др.).

Уртынджальская серия четко делится на две свиты, Б.Г. Кореньков (1971 г.) выделяет в районе г.Норчкен нижнюю-карамурунскую (яшмо-диабазовую) и верхнюю-тектурмасскую (яшмокарцитовую) свиты.

На соседней к западу территории листов М-43-98-Б и М-43-99-А (О.В. Минервин и др., 1983г.) соотношения между указанными свитами обратные: яшмокарциты тектурмасской свиты здесь положены в низы разреза описываемого комплекса, выше залегает яшмодиабазовая карамурунская свита, отдельно выделены кремнисто-терригенные осадки базарбайской свиты.

В отчете ГДП-200 1986 года авторы, проанализировав многочисленные материалы предыдущих исследований, а также используя новые данные о находках конодонтов кремнистых образованиях г. Тектурмас,

придерживаются следующей схемы стратиграфической последовательности образований уртынджальской серии:

Средний ордовик

1. Карамурунская свита

2. Тектурмасская свита

3. Средний-верхний ордовик. Базарбайская свита.

В Жамансарысуйском антиклинории выделяются только отпадения среднего-верхнего ордовика. Они здесь объединены в талдыэспинскую свиту.

Средний отдел

Карамурунская свита

Отложения карамурунской свиты широко распространены на северо-западе изученного района, структурно приурочиваясь к южному крылу Тектурмасского антиклинория. Ими сложены, как правило, пониженные участки рельефа в Тортаульской ложбине, урочищах Кузек, Подкова, Пожарище, к северу и югу от гор Коктау, у зим. Отрадное, в междуречье рр. Кызылкой и Кордар; образования карамурунской свиты обнажаются, также вдоль южных склонов гряды Норчекен и в окрестностях оз. Сарыкель.

Сложена свита преимущественно базальтами, андезито-базальтами, диабазами и диабазовыми порфиритами, лавобрекчиями и туфами основного состава. В подчиненном количестве среди вулканитов находятся прослои и линзы яшм, кремнистых алевролитов, песчаников и туффитов. Нижняя граница карамурунской свиты в районе не установлена. Граница карамурунской свиты с вышележащей тектурмасской свитой, по данным Б. Г. Коренькова (1971г.), согласная и проводится по кровле последнего пласта диабазовых порфиритов, темно-серых кремнистых алевролитов или темно-зеленых яшм, фациально замещающих друг от друга по простиранию.

Прослеживая общую закономерность строения свиты и последовательную смену пород на отдельных участках, в схематическом разрезе свиты Минервин О.В. выделяет три пачки с разными соотношениями вулканогенных и кремнисто-терригенных пород.

Низы разреза карамурунской свиты представлены базальтами, андезито-базальтами, спилитами, диабазами и диабазовыми порфиритами, содержащими единичные линзовидные прослои яшм и кремнисто-терригенных пород небольшой мощности.

Средняя часть разреза сложена диабазами, базальтами, андезито-базальтами с горизонтами туфов и лавобрекчий основного состава, количество прослоев яшм и кремнистых алевролитов здесь несколько увеличивается по сравнению с нижней пачкой. В верхней части описываемой свиты наряду с базальтами, диабазами, спилитами присутствуют многочисленные линзовидные прослои яшм и кремнисто-терригенных пород, единичные горизонты сложены туфами и лавобрекчиями основного состава и андезитами.

Общая мощность карамурунской свиты составляет более 1000-1500 м.

Характерно присутствие среди вулканитов основного состава шаровых лав спилитов на разных стратиграфических уровнях. Шары имеют зональное строение, пространство между шарами заполнено карбонатным, кремнистым и туфовым материалом, количество прослоев шаровых лав заметно уменьшается вверх по разрезу.

Кремнисто-терригенные прослои преимущественно концентрируются в верхних частях разреза свиты, в самых низах роль их весьма незначительна.

Описываемая свита фациально невыдержанная. Кремнисто-терригенные породы слагают, как правило, маломощные, быстро и резко выклинивающиеся линзы, количество их даже в пределах пачек, располагающихся примерно на одном уровне, сильно варьирует.

Эффузивно-пирокластические образования столь же не выдержаны по площади: туфы на коротком расстоянии замещаются лавами.

Разрез свиты насыщают мелкие субвулканические тела плагиоклазовых и пироксен-плагиоклазовых порфиритов, связанных постепенными переходами с покровами основных вулканитов.

По химическому составу эффузивные породы карамурунской свиты (пробы О.В. Минервина и др., 1973г.) близки базальтам (всем) и платобазальтам по Дэли, отличаясь значительно более высокими содержаниями и резким преобладанием натрия над калием, что сближает их по составу со спилитами.

Ниже приведена краткая петрографическая характеристика основных разновидностей пород свиты.

Диабазы и диабазовые порфириты слагают, как правило, центральные части лавовых потоков.

Породы эти имеют массивную, миндалекаменную текстуру. Миндалины (до 10-15%) сложены хлоритом, хлоритом и пумцеллиитом по краям замещены амфиболом. Структура порфировая с диабазовой, участками долеритовой основной массой. Вкрапленники (до 15%) состоят преимущественно из альбитизированного и сосюртитизированного плагиоклаза, в некоторых образцах целиком замещенного пумпеллиитом, эпидотом и кальцитом.

Основная масса состоит из лейст сосюртитизированного плагиоклаза (до 35-65%), пироксена (авгит, до 30-50%), рудного минерала и хлорита (5-10%). Породы в целом амфиболизированы, отмечается развитие пумпеллита по всей породе.

Базальты и андезито-базальты являются наиболее широко распространенной группой пород, они имеют миндалекаменную текстуру. Миндалины округлой формы, часто зональные и выполнены, кальцитом, эпидотом, кварцем, хлоритом. Структура порфировая, порфировые выделения представлены крупнотаблитчатым, альбитизированным и эпидотизированным плагиоклазом (до 25%), содержащим, как правило, включения хлоритизированного вулканического стекла и образующего единичные вкрапленники или гломеропорфировые сростки.

Основная масса состоит из беспорядочно расположенных лейст альбитизированного и сосюритизированного плагиоклаза (до 30-60%); пироксена (до 10-12%); рудного минерала (до 5- 10%) и хлорита (30-40%). Структура основной массы интерсертальная. Из вторичных минералов развиты эпидот, амфибол, карбонаты при ожелезнении основная масса превращается в бурый агрегат, в котором погружены лейсты плагиоклаза. К верхним частям вулканических потоков приурочены лавобрекчии основного состава. Они сложены обломками раскристаллизованных эффузивов основного состава, сильно ожелезненных, шлаковых образований и пузыристых лав (из верхов потока), насыщенных мелкими миндалинами и рудным минералом. Встречаются обломки, целиком сложенные хлоритом и пумпеллитом и очень редко обломки андезитов с пилотакситовой и гиалопилитовой структурой. Обломки обычно плотно примыкают друг к другу. Многочисленные линзовидные прослои среди вулканитов представлены красноцветным яшмами, которые состоят из тонкого кремнисто-гематитового агрегата со значительной примесью обломков (до 20-30%) плагиоклаза, эффузивов основного состава, кварца. В яшмах встречаются скелеты радиоларий хорошей сохранности.

В составе карамурунской свиты встречаются прослои кремнистых аргиллитов, состоящих из тонкого кремнисто-хлоритового агрегата с примесью ценвита и обломков плагиоклаза, и песчаников, которые сложены обломками альбитизированного и серицитизированного плагиоклаза (до 30-60%), ожелезненные эффузивами основного состава (около 20%), хлоритом (5-10%) отдельные обломки сложены микрокварцитами, кварцем. Цемент базальный, по составу кремнисто-хлоритовый.

Тектурмасская свита

Тектурмасская свита слагает наиболее крупные, четко выраженные в рельефе гряды гор Коктау, Карамурун, Тектурмас, Косдонгал, Норчкен, а массивы крутосклонных сопок в районе зимовок Найда, Отрадное, находясь в едином структурном плане с отложениями нижезалегающей карамурунской свиты.

Выходы свиты приурочены к крыльям антиклиналей и ядерным частям синклинальных складок; ею сложены также крупные тектонические блоки со сложной внутренней структурой.

Литологический состав свиты довольно однообразен. Здесь преобладают светло окрашенные яшмы и кварциты. Среди них присутствуют горизонты кремнистых алевролитов, аргиллитов, песчаников, гравелитов и единичные прослои туффитов.

Тектурмасская свита О.В. Минервиным (1973г.) помещалась в основании разреза уртынджальской серии, однако, по данным Б. Г. Коренькова (83), Р.М.Антонюка (5, 6) и др. терригенные породы тектурмасской свиты содержат среди кластического материала довольно большое количество обломков вулканитов, по составу, структуре и

вторичным изменениям, не отличающихся от вулканитов карамурунской свиты, а комплекс радиолярий тектурмасской свиты, по Р.М.Антонюку (6), в целом более молодой, нежели в карамурунской свите.

Кроме того, породы карамурунской и тектурмасской свит сопоставляются с аналогичными породами Северо-Балхашского антиклинория, где вулканиты основного состава, соответствующие карамурунской свите, по данным М.З. Новиковой, И.Н. Никитина, В.Я. Кошкина (38), залегают в основании разреза. Все эти факты указывают на то, что карамурунская свита в стратиграфическом отношении, залегает ниже тектурмасской.

По данным геолого-съёмочных работ масштаба 1:50000 (О.В. Минервин, 1973., Б.Г. Кореньков, 1971г., и др.) на большей части территории тектурмасская свита четко разделяется на три пачки: нижнюю - яшмо-терригенную, среднюю – яшмовую и верхнюю - существенно-терригенную.

Нижняя пачка сложена яшмами, кремнистыми аргиллитами и алевролитами, присутствующими примерно в равных соотношениях. Среди них имеются прослои и линзы песчаников, гравелитов, конгломератов и единичные маломощные линзы туффов. Текстуры пород массивные, горизонтальнослоистые, реже линзовиднослоистые.

Средняя пачка обычно слагает гребни град и представлена однородными сургучно-красными яшмами; повсеместно присутствуют обломочные разности, состоящие из обломков яшм и кварцитов по яшмам, сцементированных кремнисто-железистой массой. Характерной особенностью пачки является однородный состав, выдержанность на площади и постоянство мощностей.

В строении верхней пачки принимают участие кремнистые аргиллиты, яшмы, разнозернистые алевролиты и песчаники. Резко преобладают аргиллиты и алевролиты.

Общая мощность свиты составляет 800-1000 м.

Как уже отмечалось выше, существенную часть разреза тектурмасской свиты слагают яшмы красновато-бурого, лилово-фиолетово-красного цвета. Породы имеют тонко-параллельно и линзовидно слоистую текстуру, которая обусловлена чередованием слойков (0,4-0,5мм до 2,0-4,0мм) с разным соотношением кремнистой и гематитовой составляющих, обособлением полос, насыщенных остатками радиолярий редкими обломками, породы состоят из микроагрегата кварца, халцедона и гематита. Терригенная примесь (3-5%) представлена обломками кремнисто-серицитовых и кремнисто-хлоритовых пород, серицитизированного плагиоклаза, кварца редко к.п.ш. Яшмы большей частью окварцованы и перекристаллизованы, часто с образованием кварцитов окварцеваны выражается в укрупнении зерен кварца, вплоть до образований гнезд мелко-среднезернистого кварца, окварцевание проявлено неравномерно и более сильно на участках с тонкой сеткой трещин, одновременно встречается миграция рудного минерала, концентрирующегося в трещинах.

Среди яшм встречаются прослои кремнистых алевролитов буровато-зеленого цвета, они состоят из микрозернистого кварц-хлоритового агрегата, мельчайших зерен и чешуек бледно-зеленовато-бурого хлорита и слюдистого материала. В породах очень часто встречается гематит, образующий скопления в местах пересечения мелких трещин. Кроме того, отмечаются мелкие обломки кварца, плагиоклаза и редкие включения остатков радиолярий. Алевролиты частично серицитизированы и хлоритизированы.

В верхней части разреза свиты присутствуют горизонты песчаников, гравелитов и конгломератов, породы, в целом, представлены угловатыми, полуокатанными и плохо отсортированными обломками различных по составу пород и минералов. Среди однородных обломков преобладает группа кремнистых пород, включающая в разной степени окварцованные яшмы, кварциты, кремнистые аргиллиты и кремнисто-серицитовые породы с обособлениями серицита и рудного минерала. Значительно реже встречаются обломки бурых ожелезненных пород с нечеткими лейстами плагиоклаза, эффузивов основного состава с интерсертальной и гиалопилитовой структурами акхинолизированных и хлоритизированных эффузивов. В гальке конгломератов часто встречаются метаморфизованные пироксен-плагиоклазы порфиритов с вкрапленниками альбитизированного плагиоклаза и амфиболизированного и хлоритизированного пироксена. В основной массе содержится много апатита и амфибола.

Единичные обломки сложены хорошо окатанными плагиоклазитами, хлоритизированными породами и роговообманково-плагиоклазовыми дацитами.

Минеральные обломки представлены альбитизированным плагиоклазом, кварцем, амфиболом.

Цементированы все обломки кремнисто-железистым, кремнисто-хлоритовым и кремнистым материалом с примесью гематита, пеплового материала и слюды. В более грубых разностях цементирующей массой служат алевролиты и песчаники.

Средний-верхний отделы нерасчлененные Базарбайская свита

Средний-верхний отделы ордовикской системы в Тектурмасском антиклинории представлены вулканогенно-кремнистыми и кремнисто-терригенными образованиями базарбайской свиты, обнажающимися в крайней северо-западной части изученной территории и по южным отрогам гор Тектурмас: небольшие изолированные выходы ее известны на правобережье р.Шерубай-Нура среди ультрабазитовых интрузий.

Нижняя граница свиты в районе неизвестна. Р.М.Антонюк, впервые описавший эту свиту у развалин Базарбай, выделял в ее основании пачку граувакковых брекчий и конгломерато-брекчий, состоящих преимущественно из обломков габбро и содержащих редкие горизонты основных туфов и лав (геология СССР т. XX, 1972).

Последующие работы (О.В. Минервин, 1973г.) показали, что конгломератовые и граувакковые брекчии не являются стратифицированными образованиями. Повсеместно яшмы и эффузивы базарбайской свиты соприкасаются с ними по разрывным нарушениям; по разломам свита контактирует и с подстилающими образованиями уртынджальского комплекса.

Перекрытие образований базарбайской свиты наблюдается ограничено в юго-восточном борту описываемой части тектурмасского антиклинория по северным складкам гор Аир и Бала-Аир. Здесь по данным Малахова В. С. (1962 г.) на них трансгрессивно с гравелитами в основании залегают силурийские отложения. На остальной части этого борта и в северо-западном борту разные части базарбайской свиты по крупным тектоническим нарушениям граничат с тонкообломочными осадками нижнего силура.

На северо-западе территории описываемая свита участвует в строении северного крыла Тектурмасского антиклинория, образуя узкие, вытянутые в северо-восточном направлении складки с сорванными крыльями.

Разрез свиты был детально изучен О.В. Минервиным (1973г.) в процессе геологической съемки масштаба 1:50000 в районе развалин Базарбай, к северо-западу от этих развалин в ядре антиклинальной складки, погружающейся на юго-запад, вскрываются зеленые диабазы, лавобрекчии и литоклаотические туфы основного состава. Выше на переклинали складки залегают яшмы с прослоями кремнистых алевролитов и туффитов. Севернее развалин Базарбай яшмы сменяются пачкой кремнистых алевролитов, аргиллитов, туфоалевролитов с прослоями яшм. По северо-западноу склону гряды эта пачка продолжается тонко чередующимися туфопесчаниками, кремнистыми алевролитами, песчаниками и туффитами. Мощность свиты в этой части площади порядка 500-600м.

К югу от гор Тектурмас распространена толща, сложенная в основном кремнисто-терригенными и терригенными осадками. Эта толща, по данным О. В. Минервина, несогласно залегает на вулканитах карамурунской свиты в 3 км к югу от г. Коктау, на других участках контакты ее тектонические; с силурийскими отложениями толща также граничит по разломам. Ранее кремнисто-терригенные осадки включались либо в среднеордовикскую аирскую, а терригенные - в куланутпесскую свиты, либо выделялись как средне-позднеордовикские (Ф.В.Долгань, 1973г.). Яшмы, слагающие гряды Узунжал, Кужал и др. О.В. Минервин включал в куланутпесскую свиту, Н.А. Пупышев в средне-позднеордовикскую аирскую, а Р. М. Антонюк рассматривал, как находящиеся в аллохтонном залегании тектонические останцы тектурмасской свиты среди полей развития средне-позднеордовикских песчаников, основываясь на находках в яшмах гряды Узунжал комплекса радиолярий, сходного с радиолярием из тектурмасской свиты.

Как видно из приведенного краткого обзора предыдущих исследований четких стратиграфических границ и узкопределенного возрастного интервала

эти отложения не имеют, а собранный в яшмах г.Узунжал комплекс конодонтов (М.З. Новикова и др, 1985.), характеризует возраст вмещающих их пород как низы лландейло, что соответствует тектурмасской свите среднего ордовика. Поэтому, авторы отчета, как и вышеупомянутые исследователи, сочли возможным кремнисто-терригенные отложения, развитые южнее гор Тектурмас, рассматривать в составе базарбайской свиты, хотя по литологии они несколько и отличаются от образований одноименной свиты на северо-западе территории в районе развалин Базарбай.

Базарбайская свита в пределах рассматриваемой части Тектурмасского антиклинория представлена в низах разреза кремнисто-терригенной пачкой, состоящей из кремнистых туффитов, яшм, песчаников с прослоями пепловых туфов и гравелитов; вверху выделяется горизонт пудинговых конгломератов. Верхняя часть разреза свиты более терригенная и представлена монотонной толщей зеленоцветных кварцсодержащих песчаников с редкими прослоями алевролитов, глинистых яшм и гравелитов.

Мощность свиты в целом по району принимается - 1000м (О.В. Минервин, 1973г.)

В процессе геолого-съёмочных работ (1970,1973 гг.) было установлено, что в нижней части разреза свиты преобладают яшмы, по сравнению с яшмами тектурмасской свиты для них характерна постоянная и значительная примесь вулканического и песчано-алевролитового материала.

Вулканическая примесь представлена кристаллами альбитизированного плагиоклаза неправильной и таблитчатой формы и частицами раскристаллизованного вулканического стекла. Терригенная примесь: обломки плагиоклаза, кварца, кварцитов. Встречаются остатки перекристаллизованных скелетов радиолярий.

Среди яшм встречаются прослои туфоалевролитов и туфоаргиллитов. Туфоаргиллиты сложены тонким кремнистым агрегатом с примесью хлорита, серицита и продуктов разложения стекла, в туфоалевролитах присутствуют обломки плагиоклаза, кварца, слюды.

В верхней части разреза преобладают песчаники и конгломераты, первые имеют слоистую текстуру, которая обусловлена сменой слоёв различной зернистости. Структура мелко-среднезернистая.

В обломках преобладают макрокварциты. Встречаются обломки аргиллитов, туффитов, амфиболизированных и хлоритизированных пород. Обломки минералов представлены кварцем альбитизированным, серицитизированным и карбонатизированным плагиоклазом с четкими двойниками.

Цемент кремнисто-слюдистый, по типу базальный и соприкосновения.

Породы в целом хлоритизированы и ожелезнены. Конгломераты слагают единичные прослои среди песчанаков. Обломки полуокатанные, состав их такой же, как в, песчаниках. Сортировка обломков плохая. Возраст базарбайской свиты в описываемом районе документирован остатками радиолярий, беззамковых брахиопод и конодонтов.

Талдысайская свита

В талдысайскую свиту включены образования кремнисто-диабазового комплекса, развитые в Жамансарысуйском антиклинории на крайнем юго-западе изученной территории. Ранее эта часть вулканического комплекса Г. И. Бедровым (1959г.) относилась к нижнему кембрию и сопоставлялась условно с бошекульской свитой. Часть базальтовых вулканитов с зеленоцветными терригенными породами, им выделялась в другой структурный комплекс и относилась к силуру.

Впоследствии крупномасштабными геологическими съемками и тематическими стратиграфическими работами (Алексеев А.В., Бахаров С.И., Проскурников, Пупышев Н.А., Ненашев Ю. А., Вознесенский В.Ю., Михневич И.П.) было установлено, что кремнисто-базальтовые образования и базальты зелено цветными обломочными осадками тесно связаны между собой и образуют единый вулканогенно-осадочный комплекс. Области развития этого комплекса были выделены в Агадирскую структурно-формационную зону, занимающую юго-западную часть жамансарысуйского антиклинория. Возраст всего вулканогенно-осадочного комплекса был определен как нерасчлененный нижний силур-венлонский ярус - верхний силур-нижняя часть лудловского яруса, Захаровым С.И. (1962г.) этот вулканогенно-осадочный комплекс был отнесен к верхнему силуру.

При проведении редакционных работ по подготовке к изданию геологических карт масштаба 1:50000 Космурун-Ортауского района (Вознесенский, Ненашев, 1963г.) подобный вулканогенно-осадочный комплекс, развитый в бассейне реки Талдыэспе был выделен в талдыэспинскую свиту. Возраст свиты устанавливался как нижний силур, венлокский ярус - верхний силур-нижняя часть лудловского яруса, позднее при составлении геологической основы к прогнозно-металлогеническим картам масштаба 1:200000 южной части Агадирского рудного района (Ненашев, Кочкин, Альперович, 1968г.), все распространенные в жамансарысуйском антиклинории вулканогенно-осадочные образования были отнесены к талдыэспинской свите, с выделением среди нее трех подсвит. Базальты с кремнистыми породами и бордовыми алевролитами, в объеме бошекульской свиты Г.И. Бедрова, были отнесены к нижний подсвите, а базальты и диабазы с терригенными образованиями - к средней подсвите. Возраст свиты был принят - нижний силур венлонский ярус - верхний силур нижняя часть лудловского яруса.

Опытно-методическими работами отдела методики ВСЕГЕИ (Ненашев, Вознесенский, Литвак, 1984г.) в районе гор Талдыэспетау (в 5-10 км к сз от до с. Агадыр) среди образований, базальтов с кремнистыми обломочными породами были выделены две свиты - акдомалакская и талдыэспинская. Акдомалакская свита помещена в основании верхнесилурийских отложений, талдыэспинская - в кровле их. Между свитами помещены песчаники и алевролиты с конгломератами объединенные в кишлакскую свиту. В основании указанных свит выделена коксаданская свита, представленная

песчаниками, алевролитами, конгломератами. Возраст ее определен нижнесилурийским.

На изданной геологической карте Казахской ССР масштаба 1:500000 (1981г.) кремнисто-базальтовые образования юга Жамансарысуйского антиклинория отнесены к талдыэспинской свите. Возраст свиты принят как нерасчлененный средний-верхний ордовик.

В 1984-85гг. кремнисто-базальтовый комплекс Жамансарысуйского антиклинория изучался стратиграфо-палеонтологическим отрядом ИГН КазССР (Никитин, Жилкайдаров) проводилось детальное изучение разрезов, поиски и сборы органических остатков. В кремнистых алевролитах из базальтовой толщи были проведены сборы конодонтов: в 9 точках в районе гор Талдыэспетау и в 3х точках - в районе гор Ткенекты (район горы Егизкора). Впервые кремнисто-вулканогенные образования получают возрастное обоснование по находкам органических остатков в самих этих породах.

По данным предварительной обработки проб и определений по составу конодонтовые комплексы во всех точках близки и соответствуют раннему Карадоку (обработка, определение и заключение Жадкайдарова А.М.).

На основании новых данных о возрасте кремнисто-базальтовых образований и детального изучения участков развития их, сделано заключение об исключительно сложном чешуйчато-покровном строении жамансарысуйской полосы развития вулканогенно-осадочных отложений. Ниже приводится описание талдыэспинской свиты с учетом результатов последних исследований стратиграфо-палеонтологического отряда ИГН КазССР и полевых, наблюдений партии.

В талдыэспинскую свиту включены образования базальтов, кремнисто-глинистых алевролитов и аргиллитов яркобордового цвета, серых кремнистых алевролитов и реже - яшм. Эти образования занимают наиболее значительные площади севернее гор Киикбай (иногда эти горы называются Найзакеспинскими), кроме того, ими образованы ряд небольших блоков к востоку от киикбайской гряды гор. Все выходы пород талдыэспинской свиты приурочены к сводной части сложной киикбайской антиклинальной структуры субширотного простирания, осложненной серией продольных надвигов с образованием покровных чешуй. Наиболее низкие горизонты свиты прослеживаются по северному борту структуры. Здесь они приведены по разрывным нарушениям – молодыми силурийскими осадками

Подстилающие осадки в исследуемом районе не выявлены.

Перекрываются отложения талдыэспинской свиты без перерыва обломочными зеленоцветными осадками с диабазами, относимых к силурийской системе. Литологическая граница между отложениями силура и талдыэспинской свитой проводится по подошве первого горизонта голубовато-зеленых алевролитов с линзами и прослоями грубозернистых песчаников. Она, благодаря резко различному цвету контактирующих пород, прослеживается довольно уверенно, хотя и обнажается на ограниченных участках. Зона перехода талдыэспинской свиты и контакт ее с

перекрывающими отложениями наблюдались в точках 9148 и 9182. В точке 9182 северо-восточной части выходов пород талдыэспинской свиты последний базальтовый поток с красноцветным и алевролитами мощностью около 20м в кровле сменяется кремнистыми туфогенными песчаниками зеленовато-серого (на свежены сколе - черного) цвета. Обломочный материал большей частью состоит из карбонатов, отмечаются редкие осколки базальтов.

Мощность массивных песчаников 1,2м. Эти песчаники включают прослойки кремнисто-глинистых полосчатых алевролитов мощностью 2-8см. Цвет алевролитов коричневатый с пятнами зелено-серых тонов.

Выше залегают, уже принадлежащие силуру, тонко рассланцованные кремнисто-глинистые аргиллиты голубовато-зеленого цвета, мощностью 0,3-0,5м. В аргиллитах в значительном количестве присутствуют включения мелкозернистых песчаников. Размер включений 0,3-1,5 см и редко более.

Аргиллиты постепенно сменяются алевролитами голубовато-зеленого цвета, содержащие прослои грубозернистых песчаников.

Породы талдыэспинской свиты и перекрывающие их зеленоцветные осадки имеют устойчивые юго-восточные падения. Углы падения составляют 60-70°. В обоих контактирующих возрастных подразделениях уверенно устанавливается нормальное залегание, юго-западнее в т.н. 9148 а алевролитами, окрашенными равномерно в ярко-бордовые тона и содержащие маломощные линзы базальтов, контактирует мощная пачка зелено-серых алевролитов с линзами песчаников. Породы здесь имеют падения близкие к вертикальному.

Среди отложений талдыэспинской свиты выделяются три пачки (снизу вверх): базальтовая, кремнисто-базальтовая и алевролитовая красноцветная.

Базальтовая пачка образует основание осадочно-вулканогенного кремнистого комплекса. Выходы ее прослеживаются узкой полосой широтного направления к востоку от г.Егизкора. Несколько восточнее обнажается другой блок этой пачки, имеющей северо-восточное простирание, отдельные выходы базальтовой пачки встречены у дороги Агадырь-Акчатау в 4 км к востоку от пикета 48. Возможно, отдельные блоки, представленные базальтовой пачкой, обнажаются восточнее массива Донгал у западной рамки исследованной территории. Базальтовая пачка представлена потоками массивных афировых, лавовых пород темных зеленоватых тонов. В верхних частях, пачки среди базальтов нередко встречается подушечная отдельность. Здесь же распространены мелкие линзы и гнезда лавобрекчий с обломками размером до 1-5 см. В базальтах нередко отмечаются миндалекаменные текстуры.

Мощность пачки базальтов составляет 250-300м.

Кремнисто-базальтовая пачка сложена базальтами, аналогичными подстилающим, расслоенными кремнями (яшмами) и кремнистыми алевролитами. В основании пачки прослеживается горизонт яркобордовых алевролитов мощностью до 50-100м. С запада на восток наблюдается сокращение мощности этого горизонта вплоть до полного его выклинивания.

Кремнистые алевролиты и кремни в этой пачке образуют прослои и линзы мощностью от нескольких сантиметров до 10 м. Прослои с наибольшей мощностью приурочены к подошве пачки. Кремни и кремнистые алевролиты имеют зеленовато-серый, коричневатый облик, большей частью полосчатые.

По латерали с северо-востока на юго-запад наблюдается постепенное замещение кремней сначала кремнистыми алевролитами, затем кремнисто-глинистыми алевролитами бордового цвета. Одновременно увеличиваются и мощности прослоев алевролитов. Базальты в кремнисто-базальтовой пачке образуют прослои, мощности которых как и в осадочных прослоях, сокращаются к кровле толщи. В основании пачки мощности базальтовых покровов достигают 20-30м. К кровле она сокращается до 3-5 м и, иногда, не превышает 1м. По латерали наблюдается сокращение количества и мощности лавовых потоков базальтов с северо-востока на юго-запад. Значительная часть их в этом направлении выклинивается. Таким образом, северо-восточной части кремнисто-базальтовой пачки в разрезе, преобладают базальты, а на юго-западе - осадочные образования.

Общая мощность кремнисто-базальтовой пачки достигает 200м. Максимальные мощности наблюдаются на юго-западе киикбайского выхода талдыэспинской свиты.

Кремнисто-базальтовая пачка сменяется алевролитовой красноцветной. На юго-западе эта смена происходит постепенно. В составе этой пачки преобладают яркбордовые алевролиты на глинисто-кремнистом цементе. Редко встречаются маломощные выклинивающиеся прослои кремнистых аргиллитов. А в кровле встречаются прослои и мелкие линзы базальтов. Здесь же встречаются линзочки кремней и яшм.

Алевролиты, занимающие основной объем разреза пачки, однообразны по внешнему облику и строению. Они имеют массивную неслоистую текстуру и яркбордовую краску. Среди равномерноокрашенных бордовых алевролитов распространены гнезда таких же по составу алевролитов с яркой голубовато-зеленой окраской. Эти гнезда имеют неправильную форму. Встречаются полого-залегавшие и круто-падающие. Размер их достигают 0,3 м. Переходы от бордовых алевролитов к голубовато-зеленым чаще постепенные, реже - резкие.

Какой-либо площадной закономерности в распределении этих гнезд не установлено.

В западной части развития алевролитовой пачки вдоль дороги Агадырь-Акчатау и к северу от нее, в гнездах голубовато-зеленых алевролитов довольно часто встречается медная минерализация, представленная малахитом. Содержание меди в штуфах с малахитом достигает 1%. Медная минерализация встречается и в других частях красноцветной алевролитовой пачки, но значительно реже.

Мощность алевролитовой пачки изменяется в широких пределах. На северо-востоке она не превышает 10-50м, на западе составляет не менее 300м.

Общая мощность отложений талдыэспинской свиты составляет 600-800м.

Базальты из образований талдыэспинской свиты и из вышележащих силурийских отложений по химическому составу имеют одинаковые химические составы, соответствующие интрузивным образованиям, связанным с этими сериями пород - габбро-диабазам и диабазам и габбро. Все эти породы имеют низкие содержания суммы щелочей со значительным преобладанием натрия над калием. По составу они соответствуют магматическим образованиям начальных этапов развития геосинклинали.

Возраст талдыэспинской свиты нами принимается как средний верхний ордовик на основании определения конодонтов из равных уровней разреза свиты, соответствующих раннему карадоку и перекрытия ее отложений зеленоцветными осадками, возраст которых устанавливается как силурийский.

Биостратиграфические границы талдыэспинской свиты весьма условные. Нижняя граница определяется условно, т.к. отсутствуют подстилающие отложения, верхняя - из-за отсутствия органических остатков непосредственно в подошве перекрывающих отложений.

Силурская система

Отложения силурийской системы на обследованной территории среди всех стратиграфических подразделений занимают наиболее значительные площади. В юго-западной части района ими в основном образованы структуры Жамансарысуйского антиклинория. Также широко они представлены на северо-западе и севере по обоим бортам Успенского синклинория. Небольшие по площади выходы силурийских осадков наблюдаются в сводовой части Курпетайского диагонального поднятия и Акчатау-Кызылтауского вала, вдаваясь здесь далеко на юго-восток в области распространения верхнепалеозойских образований, поэтому, весьма вероятно, они присутствуют повсеместно в основании верхнепалеозойских вулканитов всей изученной части Токрауской вулканической депрессии. Таким образом, образования силурийской системы в пределах исследованной территории имеют повсеместное распространение, за исключением сводовой части Тектурмасского антиклинория и, может быть, в наиболее приподнятой части Жамансарысуйского антиклинория, в которых выходы сложены более древними породами.

В осадконакоплении силурийского периода выделяется два района: Агадырский и Шетский (Н.А. Пупышев, Ю.П. Ненащев, В.Д. Вознесенский). В Шетском районе силурийские отложения сложены мощной толщей обломочных пород, представленных однообразными зеленосерыми преимущественно умеренно-зернистыми массивными песчаниками, слоистыми песчаниками и алевролитами, нередко-ритмично слоистыми. Более грубозернистые породы - гравелиты и конгломераты присутствуют в незначительном количестве.

В Агадирской зоне, в нижней половине отложений широко распространены базальты и диабазы, расслоенные обломочными породами, преимущественно грубозернистыми. Верхи представлены обломочными осадками зелено-серого цвета. В составе обломочных пород, наряду с песчаниками и алевролитами, присутствуют в большом объеме грубообломочные неслоистые породы - гравелиты, конгломераты.

Характерной чертой осадков этой зоны является присутствие в составе их брекчий и алохая, обработка обломочного материала в гравелитах и конгломератах.

Девонская система

Нижняя кайдаульская подсвета. Осадочно-эффузивная подсвета нижнего-среднего девона выделена условно в юго-восточном углу описываемого листа, где она обнажается обрывками на склонах широких долин. Она сложена серо-зелеными полимиктовыми песчаниками, алевролитовыми мелкозернистыми туфопесчаниками, диабазовыми, роговообманковыми и пироксеновыми порфиритами, а также гравелитовыми конгломератами. Встречаются маломочные покровы кварцевых порфиров.

Контакты толщи с подстилающими отложениями лудловского яруса задернованы или носят тектонический характер. Предполагается, что на верхнем силуре она лежит несогласно. В районе фермы Байчегир отложения нижней кайдаульской подслиты девона согласно перекрываются ниже-среднедевонскими лавами.

Подсвета интенсивно рассланцована и круто смята в тектонических зонах. Слагающие ее породы окремнены, хлоритазированы и эпидотизированы. Окраска их зеленовато-серая и буроватая; в случае ороговикования темно-серая и почти черная.

По положению в разрезе и литологии она сходна с фаунистически документированной толщей кобленца, развитой на площади листа М-43-XXXI юго-западнее Агадыря. Мощность описываемых отложений в районе приблизительно равна 1 км.

Верхняя кайдаульская подсвета. Полоса развития ниже-среднедевонских лав, слагающих юго-восточное крыло Успенского сиклинория, протянулась через весь район от горы Джаксы-Тагалы на юго-западе до горы Котурт-Кызылтау на северо-востоке. Лавы девона в небольшом количестве развиты севернее на горе Уста и в восточной половине района на горе Жартас. В составе подслиты преобладают кислые лавы и сопровождающие их туфы, представляющие собой нагромождения продуктов извержения наземных вулканов.

В горах Котур-Кызылтау и Кара-Темир подсвета сохраняет однородный, преимущественно липаритовый состав.

Суммарная мощность разреза колеблется от 545 до 1040 м.

В некоторых участках в горе Котур-Кызылтау она достигает 1400 м.

Горы Джаксы-Тагалы сложены мощными перемежающимися пачками серых, зеленовато-серых и светло-красных кварцевых порфиров, фельзит-порфиров, туфоагломератов и туфов. Многочисленные нарушения расчленяют общий массив на отдельные блоки, что затрудняет составление разрезов и определение мощности.

Преобладающими породами в составе подсвиты являются кварцевые порфиры, фельзит-порфиры и связанные с ними туфы.

На горах Джаксы-Тагалы, Уста и других участках широко распространены разности этих пород, расланцованные до состояния порфиroidов.

Порфировые выделения кварцевых порфиров, кроме кварца, представлены калишпатами и плагиоклазами (альбит и олигоклаз), присутствующими в переменных количествах. Структура основной массы микрофельзитовая и микропойкилитовая. По данным химических анализов лавы нижнего - среднего девона относятся в основном к нормальному ряду липаритовых пород. Некоторые из них являются, по-видимому, эффузивными аналогами щелочных гранитных пород.

Контакты подсвиты с подстилающими и перекрывающими отложениями обычно тектонические и поэтому для определения ее возраста приходится прибегать к материалам, характеризующим соседние районы. В Кайрактинской мульде (лист М-43-XXXII) отчетливо наблюдается несогласное стратиграфическое налегание кислых лав нижнего - среднего девона на песчаники лудловского яруса верхнего силура.

В районе гор Ортау (М-4-3-XXXI) возраст эффузивно-пирокластических отложений, развитых на продолжении полосы распространения девонских лав описываемого района, устанавливается по положению между фаунистически документированными отложениями кобленца и франским ярусом и по флористическим остаткам, собранным из них в ряде пунктов. Мощность подсвиты в районе колеблется от 545 до 1400 м.

Верхний отдел

Франский ярус. Документированные фауной отложения франского времени известны только в пределах рудного поля месторождения Алабуга, где они были выделены П.Н.Мастрюновой и Р.Г.Швальбоймом. Франские отложения Алабуги представлены известняками, нижняя пачка которых сложена разномерными, а верхняя - микрокристаллическими разностями. Отложения франского яруса обнажены в районе в пределах незначительного участка, и взаимоотношения их с подстилающими девонскими лавами здесь не ясны. На соседних к югу и юго-западу листах М-43-XXXII и М-4-3-XXXI они представлены конгломератами и песчаниками, залегающими с размывом на породах.

Общая мощность франских известняков в районе Алабуги равна 80-100 м.

Фаменский ярус верхнего девона и турнейский ярус
Нижнего карбона
Нерасчлененные

Успенская свита. К этой свите относятся породы, развитые широко в Успенском синклинории: юго-западнее месторождения Алабуги, в районе пос. Акбулак, а также в окрестностях месторождения Акмай и юго-западнее него.

Литологический состав свиты исключительно разнообразен. В основном это переслаивающиеся осадочные и туфогенно-осадочные образования, местами перемежающиеся с покровами лав. В состав комплекса входят известняки, кремнистые, известковисто-кремнистые и кварцево-хлоритовые сланцы, углистые сланцы, алевропелиты, аркозовые и полимиктовые песчаники, а также туфы кислого состава. На отдельных участках (район пос. Акбулак и месторождения Акмай) значительное развитие получают порфириты, диабазовые порфириты и их пирокласты. Имеющиеся данные позволяют считать, что порфиритовые лавы приурочены к верхам толщи. Очень редки прослои кварцевых порфиров незначительной мощности (до 50 м). Возрастная связь основных лав с осадочными образованиями устанавливается вполне отчетливо в районе северных отрогов горы Манатай.

Расположенная выше часть разреза представлена яшмоидами и комковатыми известняками серой, кремовой и характерной пестропятнистой окраски. В составе пород значительное участие принимает тонкозернистый пирокластический материал и в зависимости от его количества наблюдается непрерывный ряд переходов от иловатых мелкозернистых известняков до туфогеннокремнистых пород. Мощность этой части разреза 200 м. Мощность успенской свиты в районе равна 600-650 м.

В тех случаях, когда контакты с подстилающими толщами стратиграфические, девоно-карбоновый комплекс налегает непосредственно на кислые лавы нижнего - среднего девона или отделен от них конгломератами и грубозернистыми песчаниками франского возраста. Подобное соотношение установлено за пределами описываемой территории в районе Успенского рудника и в Кайрактинской мульде.

Отнесение всего комплекса к девоно-карбону сомнений не вызывает как по его структурному положению, так и по составу. Кроме того, возраст подтверждается находками флоры и фауны плохой сохранности. Так, например, возраст песчано-сланцевых отложений, слагающих западный и северный фланги Алабугинского месторождения, хорошо определяется многочисленной фауной брахиопод, пелеципод, трилобитов и гониатитов, собранной здесь Н.А.Пупышевым (1951 г.). Последнюю А.М.Симорин отнес к посидониевой фации нижнего карбона.

Каменноугольная система Нижний отдел

Нижнетурнейский подъярус. Указанные отложения (кассинские слои) отмечены к югу от месторождения Алабуга и в юго-восточном углу листа - в районе горы Жартас.

Толща характеризуется однообразием состава. Это или коричневатобурые комковатые разности известняков с интенсивно проявленным окремнением и окелезнением или довольно однообразные тонкослоистые известняки. Менее развиты массивные мелкозернистые известняки серого цвета и еще реже окварцованные песчаники известковистого состава. Неполная мощность - нижнетурнейских известняков в районе Алабуги около 250 м.

Возраст толщи определяется на основании фауны, характерной для кассинских слоев турнейского яруса.

Верхнетурнейский подъярус. Породы этого возраста значительно развиты в районе месторождения Алабуга, где полоса их распространения протягивается в северо-восточном направлении до рамки листа. К этому возрасту относятся и обломочно-карбонатные породы, развитые в пределах небольшого участка западнее высоты Манатай.

Литологически толща довольно однообразна. Она сложена песчаниками и сланцами глинистого и кремнистого состава, которые в низах разреза переслаиваются с мергелями. У горы Косдонгал в составе толщи отмечены известняки. Вблизи тектонических разломов сланцы перемяты и окремнены. Мощность толщи 600 м.

В районе горы Караджал эта толща налегает на нижнетурнейские известняки. С отложениями успенской свиты толща верхнего турне имеет тектонические контакты. Кислые лавы и туфы керегетасской свиты среднего - верхнего карбона в районе горы Косдонгал резко несогласно лежат на размытой ее поверхности и включают крупные ксенолиты известняков и других пород.

Визейский ярус нерасчлененный. Породами известково-сланцевой толщи визе сложена небольшая мульда, расположенная на левом берегу р.Бабан. Литологически толща представлена светло-серыми известняками, мелкозернистыми песчаниками, а также кремнистыми и глинистыми сланцами.

Общая мощность толщи около 350-400 м.

Средний отдел

Калмакэмельская свита. Порфириты среднего карбона развиты на севере района в горах Кара-Басан и на юго-востоке в окрестностях гор Кара-Шоко. В горах Кара-Басан средний карбон представлен биотито-авгитовыми, пироксен-роговообманковыми, пироксен-плаггиоклазовыми, биотито-

роговообманковыми порфиритами, кварцевыми порфиритами и подчиненными им альбитофирами и фельзитовыми порфирами.

Общая мощность свиты 650-800 м.

Калмакэмельская свита в районе резко несогласно лежит на отложениях синия, лудлоу и нижней кайдаульской подсвиты девона. Соотношение ее с вышележащей керегетасской свитой можно наблюдать в горах Алмалы на листе М-43-XXXII, где кварцевые порфиры и их агломератовые туфы отчетливо лежат на порфиритах калмакэмельской свиты.

В низах свиты в горах Кара-Басан среди порфиритов располагаются прослои и линзы кристаллических туфов смешанного состава и крупнозернистых туфопесчаников с отпечатками кордаитов.

По литологическому составу, положению в разрезе и характеру флористических остатков описываемая толща является аналогом калмакэмельской свиты среднего карбона, выделенной в Прибалхашье и Каркаралинском районе.

Порфириты в составе свиты преобладают. Цвет их серый с зеленоватыми оттенками, лиловато-серый и фиолетовый. Преобладают разности с крупными порфировыми выделениями широкотаблитчатого светло-серого андезина. Темноцветные - роговая обманка, пироксен и биотит. В зависимости от состава выделяются порфириты биотито-пироксеновые, пироксено-роговообманковые, роговообманковые, пироксено-плагиоклазовые и кварцевые порфириты.

Основная масса роговообманковых порфиритов имеет микрофельзитовое или пилотакситовое строение. Пироксен в остаточных зернах представлен авгитом, но сохраняется он редко.

Туфы большей частью порфиритового состава и кристалло-литокластической структуры с измененным пепловым базисом. Встречаются туфы смешанного состава.

По особенностям химического состава порфириты среднего карбона относятся к дацитовому ряду и частично к андезитами. Выделяются типичные дацитовые порфиры, почти полностью отвечающие составу дацитов, а также несколько отклоняющиеся в сторону липаритов. Анализы андезитовых порфиритов не типичны и сильно отличаются от типовых. В них наблюдается пониженное содержание, а иногда исчезает совершенно полевошпатовая известь и вместе с тем резко повышается количество щелочей.

Керегетасская свита

Керегетасская свита. Породы, входящие в состав этой свиты, слагают горы Бугалы, Кушук, Домене, Косдонгал и в виде разобщенных тел развиты в пределах Успенского синклиниория - южнее и юго-западнее Алабуги. Эти отложения известны здесь в горах Котур-Кызылтау, Казыгурт, Машуран и Акбулак (поля их распространения из-за небольших размеров не всегда

могут быть показаны на карте). На этом участке они несогласно перекрывают лавы нижнего и среднего девона, а также осадочные породы успенской свиты и верхнего турне или расположены среди них в виде рвущих тел.

Состав свиты пестрый, в ней наряду с лавами среднего состава, тяготеющими к ее низам, широко распространены кислые эффузивы и туфы разнообразного состава. Наибольшим распространением порфириновые лавы пользуются в юго-восточной части гор Бугалы, они почти полностью слагают горы Кушук и юго-восточную часть гор Домеке.

Общая мощность разреза около 400 м.

В южной части гор Бугалы основное распространение получают нижние члены приведенного разреза, представленные лавами, лаваагломератами и туфоконгломератами.

В районе пос. Ак-Булак и к западу от него керегетасская свита представлена кварцевыми порфирами афирового строения, залегающими в виде куполообразных залежей или потоков лав среди пород успенской свиты.

В описываемом районе участки распространения пород калмакэмельской и керегетасской свит пространственно разобщены.

В горе Косдонгал покров кислых лав и их туфов керегетасской свиты резко несогласно лежит на размытой поверхности дислоцированных отложений верхнего турне, содержащих флористические остатки. Здесь также установлено прорывание порфиров керегетасской свиты гранитами верхнего карбона. В горах Алмалына соседнем к югу листе М-43-XXXII сходные кварцевые порфиры лежат без видимого несогласия на порфиритах калмакэмельской свиты.

Агломератовые лавы гор Бугалы содержат обломки песчаников силура и гранитоидов нижнего карбона. Участками агломераты залегают на размытой поверхности последних. Верхнекарбоновые граниты Калдырминского массива прорывают эти отложения (горы Бугалы, Кушук и др.).

Положение в разрезе и растительные остатки, собранные из описываемой свиты, позволяют считать ее налогом керегетасской свиты, выделенной в Прибалхашье (В.Ф.Беспалов). Это подтверждается сходством разрезов и литологии. Химическими анализами среди пород керегетасской свиты выделяются андезитовые порфириты, липаритовые порфиры и породы, близкие к щелочноземельным трахитам.

Среди средних и основных лав в ее составе установлены пироксеновые, плагиоклазовые и плагиоклаз-амфиболовые порфириты, диабазы, а также кварцевые, кварцево-биотитовые и кварцево-пироксеновые порфириты. Лавы сопровождаются туфами соответствующего состава.

Пироксеновые порфириты. Порфиновые выделения - измененный плагиоклаз и авгит. Структура основной массы микролитовая, участками микрофельзитовая. Аксессуары - апатит и рудный, а вторичные - альбит, карбонат, серицит, хлорит, пренит и эпидот.

Кварцевые порфириты, кварцево-биотитовые порфириты и кварцево-пироксено-биотитовые порфириты. Это резко эвпорфиновые породы с

порфировыми выделениями, представленными плагиоклазом и биотитом. Основная масса микролитового, микрофельзитового, редко сферолитового строения. Плагиоклаз состава андезина, иногда олигоклаз-андезина. Из темноцветных в основной массе, кроме биотита, присутствуют роговая обманка или пироксен. Среди вкрапленников кварц редок, но в основной массе он распространен широко. Аксессуары представлены апатитом, цирконом и рудным.

Кварцевые порфиры керегетасской свиты сходны с соответствующими породами верхней кайдаульской подсвиты девона. В верхних частях разрезов гор. Бугалы существенная роль принадлежит кварцевым альбитофирам, кварцевым ортофирам и базокварцевым разностям этих пород.

Экструзивные кварцевые порфиры горы Косдонгал, Акбулака к другим участков имеют розовую, кремовую, зеленовато-серую, серую и белую окраску. Порфировые выделения представлены альбитизированными калишпатами, плагиоклазом, кварцем и измененным темноцветным. Аксессуары - циркон, апатит и рудный.

По структуре основной массы эти породы близки к гранит-порфирам.

Палеогеновая система

Выходы палеогеновых пород в районе распространены незначительно. К ним относятся развалы глыб сливных кварцитовидных песчаников, встречающихся в северной части листа восточнее и юго-восточнее горы Косдонгал и в долине р.Шерубай-Нуры - на восток от пос. Дерипсал, а также на юге в районе сопки Домеке и Мурзатай. К палеогену отнесены также известково-кремнистые опоковидные породы, развалы которых встречены в верховье р.Кайракты, южнее горы Сары-Оба и на других участках.

На основании флористических остатков В.С.Корнилова определяет возраст толщи сливных кварцитовидных песчаников Центрального Казахстана как верхний эоцен. Предположительно палеогеновыми считаются пески и глинистые пески, подстилающие пестроцветные глины неогеновой системы в древних долинах. Мощность их в долине Шерубай-Нуры у пос. Карамурун более 7 м, а севернее Шетска 11,5.

Выходы пород палеогена повсеместно незначительны и не могут быть показаны на карте.

Неогеновая система

Отложения неогена развиты в древних речных долинах и представлены красными, бурыми и зелеными глинами, включающими линзы и отдельные горизонты песчано-глинистого и гравелитового состава. Глины эти плотны и пластичны. Они в значительной степени загипсованы и содержат бобовые стяжения марганцево-железистых минералов и известковистые обособления.

Четвертичная система

Рыхлые четвертичные отложения широко распространены в описываемом районе. Ими перекрыты обширные долинны участки, выположенные водоразделы мелкосопочника и склоны низкогорья. Среди них выделяются: 1) нижний - средний отдел, 2) средний отдел и 3) верхний - современный отдел. Более детальное деление внутри отделов проводится по генетическим признакам.

Нижний-средний отдел

Делювиально-пролювиальные отложения предгорных шлейфов. Вдоль подножий наиболее крупных и расчлененных низкогорных и мелкосопочниковых гряд распространены мощные делювиально-пролювиальные предгорные шлейфы и конусы выноса. Они известны севернее гор Бугалы, у подножья гор Кара-Басан и на северо-востоке вдоль основания гор Нор-Чекен. В этих отложениях не наблюдается сортировка материала и в их составе наряду со щебнем, суглинками и супесями присутствуют крупные обломки и глыбы устойчивых пород. Образование их связано с деятельностью мощных пролювиальных потоков начала четвертичного времени. О древности этих отложений свидетельствует перекрытие их делювиальными отложениями.

Средний отдел

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы. К среднему отделу четвертичной системы отнесены речные отложения, слагающие наиболее широкие и отчетливо выраженные вторые надпойменные террасы. Они развиты в долинах рек Шерубай-Нуры, Джартас, Джаман-Сары-Су и их притоков. Среднечетвертичные галечниковые, песчаные и супесчаные отложения обычно залегают на размытой поверхности красноцветных неогеновых глин, реже на палеозойских породах. Блуждание рек при непостоянстве режима обусловили изменчивость толщи в вертикальном и горизонтальном направлениях. Она представлена чередующимися маломощными горизонтами различного состава. Для нижних частей разрезов характерно однообразие состава и развитие более крупнообломочного материала. Верхам толщи свойственен пестрый состав и широкое развитие суглинков. Крупнообломочный материал для среднечетвертичного аллювия не характерен. В нижних частях этих отложений встречаются уплотненные гравелитовые и песчаные горизонты, сцементированные марганцовистым, железисто-глинистым или карбонатным цементом.

Мощность этих отложений в долине р.Карамыс 4,5 м, р.Талда 8 м, в долине р.Шерубай-Нуры, у пос.Карамурун 10 м.

Верхний-современный отдел

К нерасчлененному верхнему - современному отделу четвертичной системы отнесены два литологогенетических комплекса, формирование которых продолжается и в настоящее время.

Нерасчлененные аллювиальные отложения первых надпойменных террас, пойм и современных русел. Современные русловые и пойменные отложения вместе с отложениями первых надпойменных террас составляют комплекс речных отложений, тяготеющих к современной гидрографической сети.

Отложения первой надпойменной террасы представлены гравийно-песчаными или галечниково-гравийными накоплениями, переходящими в верхних частях разрезов в супеси и суглинки. Слагающий их материал характеризуется слабой окатанностью, плохой сортированностью и крайним непостоянством состава по простиранию и по вертикали. Все это обусловлено непостоянством рек и тем, что аллювий загрязнен материалом, доставленным боковым сносом временных потоков.

Суммарная мощность вскрытой части разреза 2,15 м, в других участках долин рр.Талда и Шерубай-Нуры сохранившиеся части первой надпойменной террасы достигают 8 м и более.

В основании верхней поймы лежит несортированный гравийно-галечниковый материал и щебень, а выше галечник, гравий, песок и илистый речной суглинок, участками включающий несколько горизонтов погребенной почвы.

Нижняя пойменная терраса р.Шерубай-Нуры сложена совершенно несортированным гравийно-галечниковым, в некоторых местах песчанистым материалом.

Современные русловые отложения представлены песчанистыми и щебенисто-галечниковыми накоплениями. Перенос их происходит главным образом в период весенних паводков. Степень сортировки этих отложений низкая, а литологический состав зависит от геологического строения участков и устойчивости пород.

Фаунистические остатки в описываемых отложениях района не отмечены. На расположенном западнее планшете М-42-ХVIII в первой надпойменной террасе долины р.Бала Кундызды (приток р.Нуры) Ю.Ф.Кабановым (МГУ) собраны слегка фосфилитизированные кости мелкой лошади и других форм, определяющие возраст отложений как верхний плейстоцен-голоцен, а среди отложений верхней поймы долины р.Нуры остатки лошади, барана, осла и мелкого парнокопытного, позволяющего отнести возраст толщи к голоцену (устное сообщение).

Делювиально-пролювиальные отложения. Верхнечетвертичные и современные делювиально-пролювиальные отложения в районе распространены широко. Областями их развития являются межгорные долины и логи, склоны и подножия гор и сопок, а также речные долины, в которые они сносятся с прилегающих склонов. Непосредственно у подножий

возвышенностей мощность их значительна и находится в прямой зависимости от крутизны и высоты склонов. Значительная часть этих отложений из-за малой мощности на геологической карте не показана.

В составе новейших делювиально-пролювиальных отложений преобладают щебенистые суглинки, меньшим развитием пользуются супеси и глины с дресвой и щебенкой палеозойских пород. Степень сортированности этих отложений увеличивается от водораздельных участков к пониженным, а мощность колеблется от 0,3 - 0,5 до 3,0 - 4,0 м и более. В районе с ними связаны россыпи вольфрамита и шеелита.

Наиболее распространенные разрезы этих отложений представлены: в верхней (0,1-0,5 м) части горизонтом покровных щебенисто-суглинистых образований, пронизанных корневищами растений; в нижней - толщей переслаивающихся маломощных слоев суглинков, супесей, глин и реже песков. Все они в том или ином количестве содержат щебенистый материал.

Интрузивные образования

Интрузивные образования на исследованной территории имеют широкое распространение, занимая не менее 30 % ее площади.

Они слагают разновозрастные, различные по размерам, морфологии вещественному составу и условиям залегания серии интрузивных тел, формированием которых завершается определенный ритм вулканизма.

Среди этих тел выделяются субвулканические образования, теснейшим образом связанные с вулканической деятельностью, гипабиссальные интрузии, становление которых происходило одновременно или вслед за вулканическими извержениями, многофазные плутоны и послеплутонные малые интрузии, которые завершают магматический цикл, являясь наиболее поздними членами единых серий вулканических и магматических пород – вулканоплутонических ассоциаций, объединенных приуроченностью их к одной структурной зоне и сформированных в течение единого тектономагматического цикла.

Изучения интрузивных комплексов района происходило по следующим основным направлениям: геолого-структурному, минералогопетрографическому и петрохимическому. Полученная разнообразная геологическая информация об интрузиях являлась основой для дальнейших формационных построений.

Геолого-структурные критерии являлись основными при выделении интрузивных комплексов и складывались из определения взаимоотношении интрузий с вмещающими породами, их внутреннего строения, пространственного размещения однотипных и разновозрастных интрузий в пределах структурно-формационных зон и приуроченности интрузий к различным типам магнитных и гравитационных полей.

Минералогопетрографические исследования основывались на изучении вещественного состава интрузий, их макро- и микро- особенностей. Характеристика комплекса обычно давалась по результатам детального

изучения наиболее представительных интрузий, которые исследовались посредством комплексного опробования с целью определения их петрографического состава минералогических, геохимических и петрохимических особенностей.

При изучении петрохимических особенностей гранитоидов, основное внимание уделялось исследованию взаимосвязей таких петрогенных элементов, как содержание кремнезема и щелочей и соотношение их в породе, поскольку кислотность, уровень и тип щелочности являются наиболее важными петрохимическими признаками, значительно меняющимися в процессе эволюции магмы, сформировавшей определенный ряд интрузий.

Важным моментом при разработке предлагаемой интрузивной схемы и корреляции интрузивных комплексов являлось установление парагенетических связей (комагматичности) между определенными вулканическими и магматическими ассоциациями пород, близких по времени формирования или практически одновременных, обладающих специфическими петрохимическими и металлогеническими признаками.

При разработке интрузивной схемы района были использованы данные предыдущих геолого-съемочных и тематических работ, учтены корреляционные схемы интрузивных комплексов, разработанные I, II, III Казахстанским петрографическим совещанием, а также многие методические пособия.

По времени своего формирования интрузии, как и соответствующие им вулканические образования охватывают период от среднего ордовика до верхнего девона в областях каледонской стабилизации и фамена - нижнего карбона до позднего карбона - ранней пермы - в областях герцинской стабилизации. Особняком стоят ниже пермские гранитоидные интрузии акчатауского комплекса и гранитоиды поздней пермы, становление которых произошло уже после завершения последних известных в изученном районе вулканических проявлений.

Средне-верхнеордовикские интрузии в исследованном районе известны на северо-западе территории в пределах Тектурмасской структурно-формационной зоны, где они имеют тесную пространственную и генетическую связь с кремнисто-спилитовыми образованиями уртынджальской серии. Эти интрузии входят в состав Тектурмасского офиолитового пояса, отражая наиболее ранние стадии развития геосинклинали.

Как уже отмечалось выше, при рассмотрении стратиграфии Уртынджальской серии, никаких специальных работ в районе развития указанных образований авторы отчета ГДП-200 1986 года не проводили и при описании ультрамафитового комплекса интрузий использованы данные предыдущих исследований, преимущественно геологических съемок масштаба 1:50000 (О.В. Минервин, 1973г.) В.С. Малахов, 1961 г., Б.Г. Кореньков, 1971г.), в отчетах по результатам которых дано более или менее

полное описание геологии, петрографии, химизма рассматриваемых интрузий и освещены основные вопросы их возраста и генезиса.

Описываемый комплекс интрузий сложен разнообразной группой ультраосновных и основных пород, среди которых преобладают серпентиниты и габброиды.

Серпентиниты апогарцбургитовые и аподунитовые резко преобладают в составе ультрамафитовых интрузий, протягиваясь узкой прерывистой полосой северо-восточного направления вдоль северных и южных отрогов гор Тектурмас, Аир и Норчекен на расстояние более чем на 40 км.

Вмещающими интрузии породами являются кремнисто-спилито-диабазовые образования карамунской свиты и реже, яшмо-кварциты тектурмасской свиты среднего ордовика, в общем структурном плане которых серпентиниты залегают чаще всего согласно образуя узкие линейно-вытянутые в северо-восточном направлении круто падающие пластообразные тела, линзы и селовидные залежи размером до 10х2 км и более. Часто такие тела имеют неправильные очертания, изобилуют всякого рода раздувами и пережимами с весьма сложными залеганиями контактовых плоскостей. Как правило, они расслагаются между сильно деформированными блоками вмещающих пород, часто в ядрах узких антиклинальных и синклинальных складок, дополнительно осложняющий структурный план Тектурмасского антиклинория.

До настоящего времени достоверных горячих интрузивных контактов между породами габбро-серпентинитового комплекса с вмещающими их отложениями не обнаружено, хотя у О.В. Минервина (99) наряду с фактическим материалом, свидетельствующим о тектоническом характере контактов (расслаивание, брекчирование, лиственизация вдоль разломов и т.д.) отмечаются явления метаморфизма вмещающих пород, позволяющих поставить вопрос о наличии активного контакта гипербазиров с породами карамаурунок свиты. Такие явления отмечены в южном контакте полосы серпентинитов в 1,5 км севернее ур. Пожарище, в интрузии к югу от разв.Базарбай, а также в районе Тортаульской ложбины.

Здесь в контактах серпентинитов с вмещающими их покровами диабазов появляется полоса амфиболитов, обычно, отсутствующая вдоль тектонических контактов серпентинитов с диабазами, полосчатость в амфиболитах, как правило, совпадает с направлением контактов интрузивных тел. О том, что амфиболиты образуются в результате метаморфизма вмещающих осадочновулканогенных толщ, свидетельствуют многочисленные линзы кремнистых и осадочных пород в амфиболитах, часто с новообразованиями граната.

Внутреннее строение серпентинитовых массивов характеризуется обилием включений пород различного состава. Это явление отмечала М. Ф. Трусова (1948г.), писавшая о неясности взаимоотношений серпентинитов и габбро-(или штоки, или обломки кровли?) позднее Н.П.Михайлов (1971) отметил обилие блоков молодых даек в серпентинитах. Участков серпентинитов, не содержащих блоков других пород, почти нет. В

большинстве выходов ультрабазитовый комплекс пород, по данным О.В.Минервина, представляет собой своеобразный серпентинитовый меланж, в котором тектонически перемещены различные серпентиниты, заключающие обычно мелкие и крупные глыбы габбро, микро-габбро и габбро-амфиболитов и амфиболитов. Количество таких блоков колеблется в пределах 20-50% от площади массивов, а в ряде случаев превышает эти цифры. Другой характерной особенностью ультрабазитовых интрузий является их существенно гарцбургитовый состав. Апогарц-бургитовые серпентиниты слагают более 95% площади массивов, на остальные приходятся аподунитовые серпентиниты, серпентинизированные лерциолиты и диаллагиты, т.е. ультрабазиты Тектурмасского пояса характеризуются слабой степенью дифференциации вещества.

Апогарцбургитовые серпентиниты представляют собой породы черного, буровато-черного и зеленовато-серого цвета, в которых на фоне тонкозернистого, часто игольчатого агрегата зерен хризотила, магнетита, брусита и хромита отмечаются неправильной формы зерна бастита, иногда слагающими до объема всей породы.

Апогарцбургитовые серпентиниты не содержат первичных минералов кроме метаморфогенного хромита, по данным И. Ф.Трусовой и Н.П.Михайлова, местами сохраняются реликты первичных минералов, относящихся к магнезиальным разновидностям оливина и ортопироксена.

Апогарцбургитовые пироксены отличаются от апогарцбургитовых отсутствием бастита, меньшим развитием хризотила и несколько более высокими содержаниями хромита и брусита. Структура дунитовых серпентинитов - петельчатая.

Рассланцованные серпентиниты характеризуются развитием субпараллельных шнуров и прожилков хризотила, сопровождающейся магнетитом. В зонах крупных тектонических нарушений развиты антигоритовые серпентиниты, которые образуются путем перекристаллизации лизардит-хризотилловых разностей.

Относительно небольшое развитие на рассматриваемой территории получили силифицированные серпентиниты - бирбириты, образующиеся по всем-видам серпентинитов. В этих породах широко развиты халцедон, опал, мелкозернистый агрегат кварца и окислы железа, которые замещают серпентиниты.

Из метасоматических образований по серпентинитам в рассматриваемом районе известны листвениты - пятнистые буро-серые породы, сложенные кварцем, брейнеритом и окислами железа. На коричневатой-бурой коре выветривания отмечаются черные точки зерен хромшпинелида, указывающие на апогипербазитовую природу пород.

Габбро, габбро-диабазы, диабазы амфиболитизированные и связанные с ними породы пространственно тесно ассоциируют с вышерассмотренными серпентинитами, располагаясь в них, как уже отмечалось, в виде блоков. Размеры блоков, по данным О. В. Минерина, не превышают первых метров. Блоки слагают 20-40% площади массивов серпентинитов, но местами их

количество резко увеличивается. В этих случаях картируются поля габброидов, среди которых постоянно обнаруживаются полосы и линзы серпентенинов. Такие участки известны в южной части Торткудукской ложбины, южнее разв. Базарбай, южнее ур.Пожарище и в ряде других мест. Внутреннее строение габбровых массивов характеризуется резко выраженной неоднородностью распределения материала. Наряду с амфиболизированными среднезернистыми габбро здесь в больших-количествах развиты-микрогаббро, миндалекаменные диабазы и др., переходы между этими разновидностями постепенные, границы между ними не согласуются с границами блоков.

Габбро представляет собой среднезернистые зеленовато-серые породы, часто с брекчиевидной текстурой. Первичные минералы, представленные плагиоклазом, пироксенидом, титаномagnetитом, сохраняются довольно редко. Как правило, это соссюритовые, амфиболизированные габбро приближающиеся по составу к габбро-амфиболитам, но отличающиеся от последних сохранением макро- и микроскопически обнаруживаемых первичных габбровых структур.

Плагиоклаз, по свидетельству И.П. Михайлова и др. имеет зональное строение и представлен лабрадором. Клинопироксен, представленный диалягом, сохраняется в виде реликтов в зернах роговой обманки, характеризующейся серовато-зеленым цветом и довольно большим углом оптических осей. Структура пород габбровая со слабым идиоморфизмом плагиоклаза по отношению к цветным минералам.

Микрогаббро по составу сходны с габбро, но отличаются мелкозернистым строением, полным отсутствием клинопироксена, полностью замещенного роговообманкой.

Габбро - диабазы встречаются в связи с габбро довольно редко и, вероятно, являются их жильной серией. Они отличаются от габбро офитовыми структурами независимо от степени раскристаллизации.

И, наконец, последняя группа пород пространственно и генетически связанная с описываемым комплексом интрузий, представлена плагиогранитами и плагиогранит-порфирами, которые встречаются в них в виде небольших неправильных тел, даек и тектонических блоков, представляя собой более позднюю жильную серию комплекса.

Плагиограниты - среднезернистые породы светло-серого цвета с хорошо выраженной брекчиевидной текстурой. Они состоят из плагиоклаза, роговой обманки, биотита, титаномagnetита и реже ортоклаза. Первичные минералы интенсивно замещены альбитом, серицитом, хлоритом, сфеном. Степень вторичного изменения пород высокая.

Плагиогранит - порфиры отличаются от вышеописанных пород четко выраженным порфировым строением.

Возраст интрузий тектурмасского габбро-перидотитового комплекса предыдущими исследователями трактовался по-разному.

Л. Ф. Трусова (1948 г.), Н. П. Михайлов (1971 г.), О. В. Минервин (1973 г.) и др. при оценке возраста габбро-перидотитовой формации

Тектурмасского антиклинория исходили из существующих в то время стратиграфических схем Уртынджальской серии. Л. Ф. Трусова относил образования габбро-периidotитовой формации к нижнему силуру, В. С. Малахов, Б. Г. Кореньков и др. - к верхнему ордовика. По мнению О.В. Минервина, Н. П. Михайлова комплекс является разновозрастным от позднего протерозоя - кембрия до нижнего ордовика и прорывает вмещающие его породы. Вместе с тем. Г.Ф. Ляпичов доказывал протрузивный характер ультрамафитов в палеозоидах Казахстана и считал, что они внедрились в цоколь-геосинклиналей, предвзя их залежение.

Поскольку к настоящему времени возраст уртынджальской серии и базарбайской свиты по конодонтам из кремнистых образований Тектурмасского антиклинория определен довольно однозначно средним и средним-верхним ордовиком, то авторы ответа склонны принимать средне-верхнеордовикский возраст рассматриваемых ультрабазитовых интрузий,

Силурские интрузии. Киикбайский комплекс.

Силурийские интрузии основных пород представлены в изученном районе довольно ограничено, обнажаясь в пределах Жамансарысуйского антиклинория, а также на северо-востоке территории в области его сочленения с Успенской тектонической зоной и Токрауской впадиной.

К рассматриваемому комплексу относятся массив Керегетас-центральный и группа мелких интрузивных тел, развитых по южным окраинам гор Ткенекты, в горах Канжигалы (Шокпар) и Киикбай.

Ткенекты - Шокпарская группа тел впервые была выделена из состава силурийских покровных базальтоидов С. И. Захаровым и А. В. Алексеенко и позже, другими исследователями (Ненашевым Ю.П., Вознесенским В. и др.) поддерживалась точка зрения комагматичности, этих интрузий с указанными вулканитами основного состава.

Тела основных пород в плане ленточной и линзовидной формы обычно вытянуты согласно с простираием вмещающих толщ, представленных силурийскими песчаниками и конгломератами, реже, вулканогенными образованиями основного состава. Наибольшие из этих тел имеют протяженность до 4-5 км при ширине около 1 км. Часто такие крупные интрузивы образованы серией мелких силлов, разобщенных узкими "прослойками" осадочных и эффузивных пород, или соединенных между собой тонкими перемычками.

В состав рассматриваемых интрузий, по данным С. И. Захарова, преобладают диабазы, диабазовые порфиристы, в периферических частях их обычно развиты роговообманковые габбро и габбро-диабазы, редко встречаются кварцевые диабазы. Контакты этих пород с вмещающими толщами четкие, рвущие с многочисленными апофидами и заливами в последние; контакты с покровными базальтоидами ввиду схожести составов - менее четкие, «размазанные».

Контактные воздействия интрузий на вмещающие породы выражены чаще всего слабо в виде маломощных зон закалки, местами алевролиты в контакте превращены в метадиабазы, напоминающие внешне кремнистые сланцы.

Макроскопические диабазы и диабазовые порфириды - это темно-зеленые, иногда с голубоватым оттенком породы порфировой, либо массивной текстуры.

Основная масса породы сложена длинно-призматическими и лейстовидными кристаллами плагиоклаза, промежутки между которыми заполнены измененным пироксеном, вторичной роговой обманкой, эпидотом, хлоритом, карбонатом, рудным минералом (ильменитом). Порфировые выделения редки, они состоят из реликтов сосюритизированного плагиоклаза размером 0,5-1,5мм.

Габбро-габбро-диабазы - полнокристаллические хорошо раскристаллизованные средне- и крупнозернистые породы с габбровой, офитовой и. аллотриомофнозернистой структурой и массивной текстурой. Состоят они из плагиоклаза (не менее 40%), амфибола (около 50%), моноклинного пирексена, биотита, ильменита и магнетита. В габбро-диабазе плагиоклаз представлен андезин-лабрадором, в габбро-лабрадором, нередко зонального строения. Количество плагиоклаза меняется, известны разновидности, обогащенные плагиоклазом, близкие к анортозитам.

В заключение необходимо отметить тот примечательный факт, что в среднем-верхнем ордовике на юго-западе Жаман-Сарысуной структурно-формационной зоны (в рассматриваемом районе - г. Ткенекты) произошло излияние вулканитов основного состава с накоплением яшмо-спилитовых образований талдысайской свиты, а возникновение габбро-диабазовых интрузий связано, в основном, с формированием силурийской вулканогенно-осадочной толщи, т. е. большая часть этих интрузий залегает среди интрузий отложений силура.

Массив Керегетас - Центральный расположен на северо-востоке изученного района, обнажаясь в мелкосопочнике с одноименным названием. Сложен массив основными породами состава габбро и габбро-диоритов, прорывающими с активным контактово-силурийские алевропесчаники и интродуцирующимися средне-верхнекаменноугольными гранитами топарского комплекса, в значительной мере уничтожившими эти габброиды: по существу, на современном эрозионном срезе массив Центральный Керегетас представляется крупным останком кровли более молодого собственно Керегетасского паятона. Габброиды в контакте с гранитами интенсивно ороговикованы и механически деформированы; часто отдельные участки контактов представляют собой своеобразную, мегабрекчию, состоящую из крупных глыб габбро, связанных с гранитами.

Описываемый массив габбро сложен преимущественно среднезернистыми разностями с переходами в мелкозернистые "звенящие" габбро, и только на крайнем северо-западе массива появляются крупнозернистые, более кислые по составу породы типа габбро-диоритов.

Мелко-среднезернистые габбро - плотные темно-зеленые породы, состоящие на 55-65% из плагиоклаза и темноцветных минералов, под микроскопом характеризуются габбровой и габброво-офитовой структурами.

Плагиоклаз представлен андезином всегда идиоморфным по отношению к темноцветным минералам. Встречаются, как водяно-прозрачные кристаллы, так и нацело соссюритизированные. Темноцветные минералы представлены моноклинным пироксеном (авгитом) и роговой обманкой. Соотношение пироксена и роговой обманки варьирует в широких пределах: наряду с пироксеновыми разностями встречаются и роговообманковые, но обычно преобладают первые.

По темноцветным минералам развивается хлорит, актинолит, биотит и эпидот,

По химическому составу габброиды описанного интрузивного комплекса относятся к нормальному ряду пород и по соотношению содержаний характеризуются насыщенностью кремнеземом при очень бедном содержании щелочей, причем, натрий заметно преобладает над калием, т.е. почти полностью в породе отсутствует калиевый полевой шпат.

Описанные интрузии Ткенекты - Шокпартасской группы, как уже отмечалось выше, предыдущими исследователями рассматривались, как комагматы основных вулканитов в силуре, в результате проведенных работ с указанным комплексом интрузий были объединены габброиды массива Центральный Керегетас, который ранее описывался в составе собственно Керегетасского плутона позднекаменноугольного и средне-верхнекаменноугольного возраста в качестве начальной фазы внедрения. Авторы отчета пришли к выводу, что габброиды, слагающие центральную часть Керегетасского массива, по внешнему виду, тесной пространственной связи с силурийскими отложениями, их взаимоотношениям и сходству петрохимических составов совершенно аналогичны габброидам из Ткенекты-Шокпартасской группы тел и также имеют силурийский возраст.

Среднедевонские интрузии. Просторпенский комплекс.

Среднедевонский комплекс гранодиоритов и мезогранитов под названием бурминского был впервые выделен Е.В. Рыбалтовским. В настоящее время этот же комплекс магматических образований, сформировавшихся в период девонской активизации поздний каледонид, стал, именоваться просторпенским.

Среди магматических образований района интрузивные породы среднедевонского комплекса довольно ограничены в своем развитии. Ими сложены интрузивные массивы Дарвинский, Байзакский, Южно-Каракезенский и Байзак-Беректинский, расположенные в северо-западной части изученной территории в пределах Сарысуйской структурно-формационной зоны.

Дарвинский массив в виде нескольких разобщенных выходов, общей площадью, не превышающей 10 кв. км обнажается в левом борту долины Шерубай-Нура, слагая северо- западные склоны гор. Тенетай.

В пределах восточной наиболее обнаженной части массива описанная интрузия прорывает песчано-алевролитовые образования силура с интенсивным их орооговоживанием вплоть до превращения вмещающих осадков в типичные роговики, преимущественно кварц-биотитового состава. Здесь же, в, пределах северо-западного подножия гор Тенетей, по данным М.Я.Решко, Дарвинский массив прорван более молодой Северно-Бугалинской интрузией, которая вблизи контакта содержит многочисленные ксенолиты среднедевонских гранитоидов площадью до 50 м² и редко более. Со всех других сторон интрузия полого погружается под аллювиальные отложения долины р. Шерубай-Нура и ее притоков.

Интрузии нижнего карбона

Интрузивные породы, предположительно считаемые низше-карбоновыми, развиты только в западной части листа к северу от горы Бугалы. Значительно большим распространением пользуются они западнее описываемого района в окрестностях станций Дария и Бурма.

В составе комплекса участвуют биотитовые и двуслюдяные граниты, гранит-порфиры, адамеллиты, гранодиориты, биотитовые гранодиориты, кварцевые диориты (трондьемиты), плагиограниты и кварцевые диоритовые порфириты.

Биотитовые и двуслюдяные граниты слагают несколько мелких, обычно не выражающихся в масштабе карты, участков, обнажающихся из под налегающих на них лав горы Бугалы (район пос.Шалбай и другие пункты). Западнее, на листе М-43-XXV, где эти породы распространены шире, установлено, что в их составе преобладают среднезернистые биотитовые граниты, тогда как мелкозернистые разности, с которыми последние связаны постепенными переходами, развиты меньше и слагают эндоконтактовые участки массивов. Двуслюдяные граниты пользуются ограниченным развитием. С описываемыми гранитами связаны тела шлировых пегматитов и мелкие проявления грейзенизации (пос.Шалбай).

Севернее горы Бугалы на участке, расположенном между поселками Тортаул и Шалбай, расположено несколько выходов нижекарбоновых гранитоидов, разобщенных рыхлыми отложениями долин. В их строении участвуют гранодиориты, плагиограниты, адамеллиты и кварцевые диориты. Все они вместе с упомянутыми биотитовыми гранитами являются частями единого сложнопостроенного массива, заходящего на описываемую площадь из района ст.Дария.

Последовательность формирования интрузивных пород не ясна, так как граниты и породы более основного состава в нашем районе не соприкасаются. Предполагается, что возрастная последовательность для них была нормальной, т.е. от основных к более кислым и, следовательно,

гранодиориты, а также кварцевые диориты формировались несколько ранее биотитовых и двуслюдяных гранитов.

Дайковые породы комплекса представлены микрогранитами, гранит-порфирами и диоритовыми пофиритами.

Описываемые гранитоиды прорывают толщу лудлоу и за пределами района на листе М-43-XXV трансгрессивно перекрыты агломератовыми лавами керегетасской свиты. Это отчетливо наблюдается в районе северо-западных отрогов горы Бугалы у пос.Шалбай. Формирование их могло произойти в период между верхним силуром и девоном, в девоне (О.М.Канфель и др., 1958 г.) или в нижнем карбоне.

Эти породы аналогами балхашского гранодиоритового комплекса, выделяемого В.Ф.Беспаловым (1958). Возраст его считается нижнекарбоновым на основании прорывания им отложений фамена и низов нижнего карбона, содержащих фаунистические остатки. В то же время галька пород Балхашского комплекса широко распространена в конгломератах саякской свиты. Внедрение их связывается с саурской фазой варисского тектогенеза. Наиболее характерными породами балхашского комплекса являются пестроокрашенные биотит-роговообманковые гранодиориты и кварцевые диориты, а более редкие разности представлены плагиогранитами и диоритами. Полезные ископаемые в них неизвестны. В.К.Монич указывает (устное сообщение), что породы балхашского комплекса повсеместно несколько катаклазированы.

Граниты по внешнему облику характеризуются красной или кирпично-красной окраской, а под микроскопом определяются как порфировидные биотитовые или реже как двуслюдяные граниты. Как среднезернистые, так и мелкозернистые разности характеризуются отчетливо выраженной порфировидной структурой. Минералогический состав: пертитизированный калишпат 35-48%; кварц до 35%, альбит-олигоклаз и реже олигоклаз 15-24% и биотит (биотит+мусковит) 10-15%. Из акцессорных минералов присутствуют магнетит, циркон и апатит. Вторичные изменения минералов выражены в замещении биотита мусковитом, хлоритом, лейкоксеном и эпидотом. Характерен отчетливо выраженный катаклаз, который отмечается повсеместно.

Среднезернистые порфировидные адамеллиты. Минералогический состав: примерно равные количества калишпата и олигоклаза, кварца около 26% и биотита 5-7%, последний частично замещен хлоритом. Акцессории ортит, рудный, сфен, апатит и циркон.

Кварцевые диориты (трондьемиты) - светло-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой, сложены олигоклаз-андезином (56-63%), кварцем (20- 23%) и темноцветными, представленными биотитом и роговой обманкой (10%) и небольшим количеством микроклина.

Гранодиориты и биотитовые гранодиориты - розовато-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Минералогический состав: плагиоклаз (олигоклаз, анадезин) преобладает,

калишпат 25-30%, кварц 20-25% и биотит 8-15%. Аксессуары- рудный, апатит, сфен и циркон.

Интрузии среднего-верхнего карбона

Породы этого комплекса слагают крупный массив, расположенный восточнее и юго-восточнее оз.Сары-Куль, массивы Алмалы, Туматай-Биик, разрозненные выходы в средней части течения. рч.Кулан-Шат, юго-западнее гряды Аир и в районе северо- восточного подножия горы Бугалы. Несколько севернее, за пределами района, к средне-верхнекарбонному комплексу относится хорошо изученный Топарский массив (А.А.Богданов и др., 1937). Наряду с относительно крупными массивами (Туматайский, Топарский) широко распространены мелкие тела штокообразной формы (Кулан-Шат).

В плане интрузивы имеют неправильные очертания и секут структуры вмещающих пород под различными углами. Туматайский массив вытянут в северо-восточном направлении и имеет длину около 50 км. Он прослеживается от северо-западных отрогов горы Бугалы до горы Нор-Чекен. На северо-востоке, у оз.Сары- Куль, Туматайский массив соединяется узкой перемычкой с расположенным севернее описываемого листа Топарским массивом.

В районе горы Беректы он прорван гранитами верхнего карбона.

В составе комплекса участвуют гранодиориты, кварцевые диориты и тоналиты, а также сопровождающие их дайковые породы. Он имеет многофазное строение при решительном преобладании гранодиоритов. Наиболее ранняя фаза интрузий представлена в районе кварцевыми диоритами и тоналитами. Главная фаза слагается лейкократовыми гранодиоритами, участками переходящими в адамеллиты. Краевые участки интрузивов характеризуются развитием мелкозернистых гранодиоритов, кварцевых диоритов и наличием меланократовых ассимиляционных шпир. Последнее указывает на значение ассимиляционных процессов в образовании более основных разновидностей пород.

Дайковые породы представлены микродиоритами, диоритовыми порфиритами, кварцево-диоритовыми порфиритами, кварцевыми микродиоритами, порфировидными сиенит-диоритами и сиенит-порфирами. Встречаются также дайки аплитовидных гранитов, гранит-порфиров, микрогранитов, кварцевых порфиров и фельзит-порфиров. Размеры дайковых тел колеблются в значительных пределах. Наибольшие из них достигают нескольких километров по длине и от 15 до 50 м по мощности.

В массивах развиты кварцевые жилы, как минерализованные, так и безрудные, и зоны окварцевания, грейзенизации и турмалинизации. В жилах распространены турмалин, халькопирит, шеелит, вольфрамит и молибденит. Отмечается золото. Развитие турмалина для комплекса чрезвычайно характерно.

Массивы средне-верхнекарбонового комплекса прорывают и метаморфизуют синийские образования, песчаники и сланцы верхнего силура, эффузивно-осадочные породы нижнего-среднего девона и лавы среднего и среднего-верхнего (гора Алмалы) карбона. Контактные изменения осадочных зон ороговикования меняются от 0 до 300 и 500 м. Изменение порфиритовых и порфировых лав в контакте с гранодиоритами выражается осветлением и окварцеванием.

В горах Кара-Басан массивы описываемого комплекса покрывают флористически документированную калмакэмельскую свиту среднего карбона. В свою очередь гранодиориты прорваны гранитами верхнего карбона, что отчетливо установлено юго-восточнее оз.Сары-Куль и в бассейне р.Бабан. Гранодиориты в контакте с гранитами осветлены, альбитизированы и хлоритизированы, тогда как последние не изменены и в них развиты мелкозернистые приконтактные фации.

Самостоятельность в пространственном расположении гранодиоритовых массивов и связанной с ними дайковой серии, специфичность рудной минерализации и широкое развитие турмалина, являющегося типоморфным минералом, дают право считать данные интрузивные образования вполне независимым комплексом. С интрузиями среднего - верхнего карбона связаны медь, золото и медно-вольфрамовые рудопроявления.

Гранодиориты. Наиболее широко распространенными породами комплекса являются среднезернистые гранодиориты. Это зеленовато-серые или розовато-серые породы равномернозернистого или порфировидного строения. Минералогический состав: олигоклаз-андезин 50%; кварц 18-20%; калишпат 20-25%; роговая обманка и биотит 15-20%. Аксессуары - апатит, циркон, сфен, ортит, турмалин и рудный; вторичные - хлорит, мусковит, серицит, эпидот, соссюрит и кальцит.

Кварцевые диориты имеют средне- и мелкозернистую структуру и светло-серую, реже розовато-серую окраску. Они сложены преобладающим олигоклаз-андезином и подчиненным микроклином, роговой обманкой и биотитом (до 10-15%). В виде ксеноморфных зерен, заполняющих пространство между зернами полевых шпатов, встречается кварц. Аксессуары – сфен, апатит, магнетит, циркон; вторичные - серицит, хлорит, каолин и рутил.

Химический состав гранодиоритов и кварцевых диоритов комплекса при сравнении их со средними химическими составами отклоняется в сторону более лейкократовых пород. Кроме того, наблюдается увеличение или уменьшение щелочей в составе алюмосиликатов.

Интрузии верхнего карбона

Граниты верхнекарбонового комплекса преобладают среди других интрузивных образований района. Они слагают большие участки в горах Калдырма, Бугу, Теск-Тас, Кара-Койтас, Егентас, Байгуль, Сары-Оба,

являющиеся, по-видимому, частями единого Калдырминского плутона, уходящего в северо-восточном направлении за пределы листа. Несколько южнее расположены обособленные массивы Котпар, Аюлы и Баймурун.

В составе верхнекарбонового комплекса преобладают среднезернистые и подчиненные им крупнозернистые граниты. Значительно менее распространены мелкозернистые граниты и еще менее биотито-роговообманковые граниты, граносиениты и гранодиориты.

По размерам Калдырминский массив относится к числу крупнейших гранитных массивов Центрального Казахстана. На поверхности он обнажается в виде неправильного тела, вытянутого в северо-восточном направлении, примерно согласно с простиранием складчатых структур прорываемых им толщ. Однако в ряде участков соотношения его с вмещающими породами дискордантны. Контакты массивов повсеместно падают в сторону вмещающих толщ под пологими (10-20°) или крутыми (30-60°) углами.

Судя по распространению крупных участков пород кровли, поверхность массива имела плоско-волнистый характер. В ряде участков массивы верхнекарбонового комплекса срезаны тектоническими нарушениями, а слагающие их породы расланцованы. Катаклиз и расланцевание особенно интенсивно проявились на юге района в массивах Котур-Кызылтау, Баймурун и Аюлы.

Как отмечалось, преобладающим распространением среди гранитов пользуются среднезернистые граниты равномернозернистого или порфировидного строения. По составу они относятся к биотитовым, реже к аляскитовым разностям. Мелкозернистые граниты развиты не столь широко. Они являются краевой фацией среднезернистых гранитов или слагают самостоятельные несколько более поздние тела, прорывающие среднезернистые разности.

Комплекс биотитовых гранитов характеризуется широким развитием краевых фаций, связанных с явлениями ассимиляции. При этом развиваются биотито-роговообманковые граниты, граносиениты и даже гранодиориты (район горы Кушук).

Среднезернистые биотитовые граниты имеют розовато-серую окраску и равномернозернистую или порфировидную структуру. Минералогический состав: микроклин-микропертит 40-50%, кварц 25-35%, альбит и альбит-олигоклаз 10-25%, биотит 1-5%. Акцессории - сфен, апатит, циркон и рутил. Мелкозернистые разности характеризуются тем же составом, что и среднезернистые граниты.

По химическому составу интрузивные породы верхнекарбонового комплекса относятся к лейкократовым биотитовым гранитам и параллелизуются с аляскитами. Характерен значительный избыток глинозема, содержание полевошпатовой извести незначительное и иногда снижается до нуля.

В массивах верхнекарбонового комплекса и вмещающих их породах широко развиты дайки гранит-порфиров, кварцевых порфиров, аплитов,

гранодиорит-порфиров, микродиоритов, диоритовых порфиритов и спессартитов. Севернее горы Бугалы располагается крупное тело гранодиорит-порфиров, имеющее форму пластообразной залежи.

С комплексом связаны рудопроявления цветных и редких металлов.

Граниты описываемого комплекса прорывают фаунистически охарактеризованные отложения верхнего девона и нижнего карбона, до среднего визе включительно (бассейн р.Бабан), а в горах Кара-Басан - порфириты калмакэмельской свиты среднего карбона, включающие горизонты туфопесчаников с флорой. В районе горы Алабуга и Бугалы они прорывают лавы керегетасской свиты среднего - верхнего карбона. В окрестностях пос.Комсомольского они рвут гранодиориты средне-верхнекарбонового комплекса.

В расположенном юго-западнее (лист М-43-XXXI) Западно-Джаксытагалинском массиве установлено прорывание биотитовых гранитов верхнего карбона малыми интрузиями пермского гипабиссального комплекса. Взаимоотношение верхнекарбоновых гранитов с аляскитовыми гранитами перми устанавливается в районе горы Белькойтас, где верхнекарбоновые граниты интенсивно катаклазированы и даже разгнейсованы, в то время как расположенный здесь пермский массив Белькойтас катаклизом не затронут. Контактные воздействия верхнекарбоновых гранитов на осадочные и эффузивные породы кровли выражаются в их ороговикании, мраморизации и слабом осветлении.

Пермские гипабиссальные интрузии

Массивы этого своеобразного комплекса развиты вдоль южных и северных отрогов горы Джаксы-Тагалы, где отмечается тяготение их к системе надвиговых нарушений, связанных с Успенской зоной смятия. В их строении участвуют граниты, гранит-порфиры, интрузивные кварцевые порфиры и граносиенит-порфиры.

Большинство массивов отличается небольшими размерами и имеет дайкообразную или штокообразную форму. Наиболее крупные размеры имеет массив Кызыл-Биик, который сложен мелкозернистыми и подчиненными им среднезернистыми гранитами. Характерной чертой этих малых интрузий является изменчивость структурных разностей в пределах отдельных мелких массивов.

Массив Кызыл-Биик сечется дайками кварцевых порфиров и жилами мезотермального кварца, содержащими гематит. Контактного воздействия на вмещающие сланцы силуры и лавы среднего девона эти интрузивные тела практически не оказывают. Исключением является массив Кызыл-Биик, в контакте с которым песчаники и сланцы лудлоу ороговиканы. Степень изменения слабая, и роговики почти всегда сохраняют структурные и текстурные особенности исходных пород.

Описываемые массивы прорывают песчаники верхнего силура и рассланцованные лавы верхней кайдаульской подсвиты девона. На

поверхности массива Кызыл-Биик и других отмечены останцы девонских лав, рассланцованные до состояния порфиroidов, хотя сами граниты на этих участках катаклизом не затронуты. Западнее на листе М-43-XXXI они прорывают катаклизованные вдоль зон разлома биотитовые граниты верхнекарбонного комплекса.

Для суждения о возрасте этих массивов следует учитывать взаимоотношение их с нарушениями Успенской тектонической зоны. Они отчетливо тяготеют к надвиговым швам и залечивают последние, что свидетельствует о том, что внедрение их произошло позже формирования тектонических нарушений. Очень часто они расположены вдоль тектонических контактов между толщами лудлоу и ниже-среднедевонскими лавами. Предположительно считается, что по возрасту они древнее пермских аляскитовых гранитов, несущих редкометальное оруденение. Это подтверждает В.И.Яговкин, наблюдавший в Каркаралинском районе прорывание даек граносиенитов пермскими аляскитовыми гранитами (устное сообщение).

Граниты и другие породы комплекса отличаются оранжево-красной (кирпично-красной) окраской. Минералогический состав мелкозернистых аляскитовых гранитов массива Кызыл-Биик: кварц 30-36%; калишпат 40-45%, альбит-олигоклаз 15-30% и биотит не более 1%, редко до 5-7%; акцессории - апатит, циркон и рудный.

Гранит-порфиры малых интрузий напоминают мелкозернистые граниты и отличаются от последних порфировой структурой и тонкозернистым строением. Порфировые выделения, представленные кварцем, калиевым полевым шпатом, плагиоклазом и изредка биотитом, занимают до 40% объема породы. Кварцевые порфиры от гранит-порфиров отличаются тем, что основная их масса внешне кажется нераскристаллизованной.

По химическому составу все породы комплекса характеризуются пересыщенностью глиноземом и кремнекислотой, MgO в них или отсутствует почти полностью или присутствует в незначительном количестве. По химическим свойствам они очень близки к аляскитам.

Геоморфология

Поля мелкосопочника, занимающие большую часть описываемого района, усложнены низкогорными участками и разобщены обширными, неглубоко врезынными долинами. Однообразие последних нарушается одиночными останцовыми сопками. Все это придает рельефу островной характер.

Низкогорье. Абсолютные высоты низкогорных участков достигают 1000 м и более, а относительные колеблются в пределах 200-250 м. Низкогорье развито на юго-западе (горы Джаксы-Тагалы и Бугалы) и на востоке района (горы Кызылтау и Котуртас). Низкогорные участки сложены кислыми и основными лавами девона, среднего карбона и варисскими

гранитами (гора Котуртас). Рельеф этих участков низгорно-грядовый, так как он характеризуется развитием систем параллельных гряд, ориентировка которых в различных частях района меняется. Водоразделы обнажены полностью, склоны их скалистые и крутые (до $25-40^\circ$) с выпуклым профилем. В ряде участков гор Джаксы-Тагалы продольные долины и лога приурочены к зонам интенсивно рассланцованных пород. На фоне водораздельных гряд возвышаются более приподнятые одиночные вершины (вершины Беркут и Кос-Мурун гор Бугалы и др.).

Мелкосопочник. В зависимости от очертаний отдельных сопок и характера их сочетаний в районе выделяется холмисто-увалистый и грядовый мелкосопочный рельеф.

Холмисто-увалистый мелкосопочник - наиболее широко распространенная разновидность мелкосопочного рельефа, особенно характерная для площадей распространения песчаников силура. Этот рельеф типичен и для многих участков гранитоидных интрузий. Он характеризуется более или менее постоянными (30-50 м) превышениями положительных форм, мягкими контурами, плавным сопряжением отдельных холмов между собой и отсутствием четко выраженной ориентировки в плане. Широко развита система расчлененных, перисто ветвящихся мелких ложков. Углы наклона склонов колеблются от 6 до 26° . Холмисто-увалистый мелкосопочник развит на участках, сложенных разновозрастными песчаниками, сланцами, конгломератами, известняками и лавами различного состава. Разновидность холмисто-увалистого рельефа, именуемая рельефом "койтас" [Медоев, 1944], развивается по гранитоидным породам. Последние в этом случае отличаются идеальной обнаженностью мелких скульптурных форм, представленных нишами, карнизами, столбами, блюдцами и котлами.

Грядовый мелкосопочник характеризуется развитием линейно вытянутых гряд, незначительно возвышающихся над окружающими пространствами. Довольно типично этот вид рельефа выражен на участках развития эффузивно-осадочных пород синия, успенской свиты и верхней кайдаульской подсвиты нижнего - среднего девона. Он характерен для Успенского синклинория и развит в районе горы Тектурмас. При развитии этой формы рельефа среди отложений верхнего девона - нижнего карбона превышение гряд над долинами не превосходит 2-20 м, на участках развития пород синия и девона оно достигает 50-70 м и более. Примером последнего служат горы Тектурмас, Манатай и некоторые участки горы Джаксы-Сагалы. Углы наклона склонов гряд колеблются преимущественно от 10 до 30° .

Долины. Выровненные пространства занимают до 35% поверхности описываемого района. Наиболее крупные долины служат путями стока р.Шерубай-Нуры и ее притоков. Морфологически речные долины носят равнинный характер, а их поперечный профиль характеризуется слабоогнутыми очертаниями с более или менее симметричными уклонами склонов. Последние обычно не превышают $5-7^\circ$. Основные, углубленные

части речных долин выполнены неогеновыми глинами. По данным электроразведки и гидрогеологического бурения в поперечном разрезе они имеют вид широких, простых по рисунку углублений. Глубина долины р.Шерубай-Нуры достигает 60-100 м.

Вдоль тальвегов долин полосами тянутся рыхлые аккумулятивные накопления современного и раннечетвертичного времени. Ближе к бортам обнажаются коренные породы палеозоя, и долины плавно сочленяются с полями развития мелкосопочника. В долинах рек, относящихся к бассейну

Шерубай-Нуры, насчитывается до четырех террас, из которых нижние две, наиболее молодые, отвечают нижней и верхней пойме. Высота уступов аккумулятивных террас колеблется обычно в пределах 1,5-2,0 м. Резко выражена диспропорция между современными руслами и вмещающими их долинами. Ширина последних достигает 8-10 км.

Современное русло р.Шерубай-Нуры сильно меандрирует в пределах поймы. Ширина его достигает 150-250 м, обычно пойма не превышает 40-50 м. Продольные уклоны этой реки незначительны - в пределах 0,001-0,003.

Мелкосопочный рельеф района вырабатывался в течение длительного времени (с конца палеозоя) под воздействием разнообразных агентов денудации, среди которых ведущим являлась эрозия. Рельеф сформирован в основном в донеогеновое время, и в настоящее время он еще не освободился полностью от перекрывающих его отложений неогеновой системы. Последние в ряде участков сохранились даже на пологовсхолмленных водоразделах мелкосопочника (верховье р.Кайракты).

На характер рельефа, развитого в районе, большое влияние оказывает литологический состав пород. Простираие некоторых гряд мелкосопочника обусловлено простираием складчатых структур. Роль разрывной тектоники в образовании форм рельефа сказалась особенно значительно в пределах Успенской тектонической зоны. Современные эрозионные процессы отличаются слабостью, о чем свидетельствуют небольшие уклоны, и, как следствие этого рельеф постепенно покрывается элювиальными и элювиально - делювиальными продуктами выветривания.

Тектоника

В структурном отношении исследованная территории района располагается в северной части герцинской Джунгаро-Балхашской складчатой системы в области сочленения Тектурасского и Жаман-Сарысуйского антиклинориев, Сарысуйского, Успенского циклинориев и Токрауской впадины.

Этими структурами первого порядка определяются особенности геологического строения описываемой территории.

В пределах района развиты как линейные, так и брахиформные складчатые структуры, разбитые многочисленными разрывными нарушениями различных направлений. Структурный план района создан, в основном, герцинонимитектоническими движениями. Начало этих движений

25. Гранитоидная / Куттуадамский комплекс /
26. Диорит - гранодиорит-гранитная/Сарыюленский комплекс/
27. Гранитная / Акчатауский комплекс/
28. Сиено-диоритовая/ Кокдомбаксий комплекс /

В совокупности, указанный выше фациальный ряд, отражает в общих чертах историю геологического развития района, выражающуюся, как укрывалось выше, в последовательной смене во времени тектонических режимов. Это заключается в смене типичного геосинклинального режима режимом молодой складчатой области.

В соответствии с этим в истории развития района можно выделить три достаточно длительных, качественно различных естественно - исторических, этапа: доинверсионный/ собственногеосинклинальный/ инверсионный /позднегеосинклинальный/ и постинверсионный/орогенный/.

Временная граница доинверсионного и инверсионного этапов определяется временем первых крупных поднятий и соответствует среднедевонской эпохе. Переход от инверсионного к постинверсионному, т.е. к полной консолидации системы отмечается появлением мощного комплекса, верхнепалеозойских вулканогенных образований, который происходил в два этапа: в раннеорогенный и позднеорогенный.

В соответствии выделенным естественно-историческим этапом геологического развития района выделяются четыре структурных яруса, каледонский, раннегерцинский, среднегерцинский и позднегерцинский.

Эти структурные ярусы характеризуются определенным набором формаций и фаций, каждый структурный ярус объединяет отложения, смятые по единому структурному плану и характеризуется определенной ориентировкой и морфологией складчатых и разрывных нарушений. Структурные ярусы отделены друг от друга значительными угловыми несогласиями. Необходимо отметить, что в длительной истории геологического развития района кроме крупных структур перестроек структурного плана в указанные выше эпохи отмечается ряд частных инверсий, подтвержденных местными несогласиями и размывами. Особенностью тектонического развития герцинид в районе является проявление мощных зон смятия и расщепления.

Ниже приводится краткая характеристика основных структур района.

Каледонский структурный пояс.

Каледонские складчатые структуры в пределах района слагают западную его часть, выступают в приподнятых блоках среди герцинских структур в восточной части его и сложены комплексом пород вулканогенно-кремнисто-спилитовой/океанической/фации - Тектурмасский антиклинорий и флишеидный на остальной части территории, являясь основанием, на котором развивались собственно герцинские структуры.

Тектурмасский антиклинорий сложен вулканогенно-кремнисто-спилитовой формацией океанической стадии развития. Складчатые

структуры Тектурмасского антиклинория имеют очень сложный рисунок из-за развития большого количества разрывных нарушений/ сдвиги, надвиги/, плейчатоности и многочисленных тел ультрамафитов.

Простираие осей частых складок в большинстве своем согласуется с генеральным северо-восточным направлением простираия антиклинория. Реже встречаются складки, ориентированные по диагонали и даже поперек главного простираия антиклинория. Крылья складок, как правило, крутопадающие/ /60-90°, в замках впадок падение пород пологое/ /30-600/. Протяженность складок не превышает нескольких километров при размахе крыльев в сотни метров.

В изученном районе антиклинорий ограничен разрывными нарушениями. Антиклинорий характеризуется повышенным магнитным и гравитационным полем в виде цепочки линейных, вытянутых в северо-восточном направлении положительных магнитных и гравитационных аномалий.

Выходы ультрамафитов фиксируются локальными положительными магнитными аномалиями интенсивностью до 600-1000 нТл, коррелирующимися с локальными понижениями гравитационного поля. Согласно расчетным данным, ассоциирующие офиолитами тела ультрамафитов имеют форму узких межпластовых тел и линз мощностью до 1000-1500 м. Мощность офиолитового комплекса определяется в 4-5 км. Южная граница антиклинория в гравелитовом поле фиксируется четко выраженной полосой сближенных изоаномал, что соответствует Тектурмасскому разлому.

Егизкоринский выступ. Незначительные выходы вулканогенно-кремнисто-спилитовой формации слагают Егизкоринский выступ в горах Кенекты на юго-западе района. Здесь складчатые структуры формации надвинуты на флишеидные толщи силура в северном направлении, а с юга перекрыты согласно тем же флишем, образуя моноклиаль с падением на юг и юго-восток под -20-60°.

Сарысуйский синклинорий характеризуется линейной складчатостью близширотного-северо-восточного, простираий, согласной со структурами Тектурмасского антиклинория.

В описываемом районе обнажается только северо-западное крыло синклинарий и фрагментарно его ядерная часть между гранитоидными массивами Байзак-Беректы, Байгул и Котыртас. Синклинорий осложнен линейными узкими складками более высоких порядков преимущественно северо- восточного простираия с углами падения крыльев 60-80°. В ядрах складок иногда отмечается более пологое падение пород под углом 40-50°. В геофизических полях синклинорий характеризуется в целом пониженными магнитным и гравитационным полем. В поверхности Мохоровичича мощность земной коры в синклинорий достигает 52 км.

В средней части синклинория характер магнитного и гравитационного поля несколько меняется и обусловлен широким развитием в пределах его интрузий различного состава. Так, в магнитном поле хорошо выделяется

гранитоиды топарского комплекса положительными аномалиями интенсивностью 300-500 нТл. Более кислые разности гранитоидов обладают и более пониженными значениями магнитного поля. Такие интрузивные массивы как Жамантасский, Шанкартасский, Северо-Бугулинский, Белькойтас, Жаман-Койтас, Калдырминский, Акбастауский и др. характеризуются интенсивными отрицательными гравитационными аномалиями, интенсивностью - 6-10 мГл. Южная граница синклинория устанавливается по резкому градиенту поля силы тяжести и серией наклонных отражающих площадок до глубины 18-20 км., фиксирующих Успенскую зону смятия. Северная граница синклинория проходит по Тектурмасскому разлому, т.е. в области перехода пониженных значений гравитационного поля в максимальные.

Жаман – Сарысуйский антиклинорий сложен морской флишоидной формацией силура, обнажаясь на площади, ограниченной на север Успенской зоны смятия, на востоке Токрауской впадиной, к югу и западу уходя за пределы описываемого района. Пликативные структуры антиклинория образуют, крутую дугу, выпуклой стороной обращенную к западу. Характерными формами залегания флишоидной формации в антиклинории являются узкие протяженные / до 20 км / преимущественно линейные, реже челнокообразные, осложненные более мелкой складчатостью, пликативные структуры с углами падения крыльев 60-80°. В центральной части антиклинория развиты более широкие брахискладчатые структур с довольно пологими углами падения крыльев /до 30-40%/. Такие линейно вытянутые складки сгруппированы в сложноустроенные прослеживающиеся на значительных расстояниях складок. Направление осей складок в пределах района неоднократно меняется.

На юге преобладают северо-западные и запад-северо-западные простирания. В центральной части они меняются на северо-восточные, которые очень быстро вновь приобретают северо-западные направления. Для северной части района характерны устойчивые северо-восточные направления простираний. Основные и дополнительные складки более высоких порядков усложнены многочисленными разрывными нарушениями. Особенно интенсивно это выражено в северной части антиклинория вдоль тектонического контакта, отделяющего структуры антиклинория от Успенского синклинория. Здесь породы флишоидной толщи силура собраны в серии узких, опрокинутых к северу складок и интенсивно расланцованы с падением плоскостей расланцевания на юг и юго-восток под 70-80°.

На западе района, в эрозионных и эрозионно-тектонических блоках, обнажающиеся среди структур средне-верхнегерцинского структурных ярусов, направление структур антиклинория преимущественно северо-восточное, изменяясь местами на восток-северо-восточное.

Взаимоотношение флишоидной формаций силура и вулканогенно-кремнисто-спилитовой формаций ордовика, установленные в районе гор Ткенеты, согласное, что указывает на непрерывный процесс образования толщ и смятия их в одну и ту же фазу раннегерцинской /Тельбетской /

складчатости.

Антиклинорий характеризуется спокойным пониженным, магнитным полем $\sim 100-300$ нТл/, обусловленным широким развитием флишеидной формации, на фоне которого выделяется ряд локальных, положительных аномалий, интенсивностью $500-600$ нТл, отвечающими выходам гранодиоритов Топарского комплекса и интенсивным ороговикованием вмещающих пород. В гравиметровом поле антиклинорий характеризуется повышенными значениями силы тяжести, на фоне которого выделяются ряд локальных максимумов, характеризующих, по-видимому, не выходящие на поверхность выступы, сложенные вулканогенно-кремнисто-спилитовой формацией, подобной Текстурмасскому антиклинорию. Мощность земной коры в антиклинории достигает 45-47 км.

Раннегерцинский структурый ярус.

Раннегерцинский структурный ярус образован осадочными отложениями живетского и вулканогенными - франского ярусов и согласно их перекрывающими вулканогенно-кременисто-терригенно-карбонатными образованиями фаменского и турнейского ярусов и отделяется от раннегерцинских складчатых структур.

Этот комплекс отложений развит преимущественно в Успенском синклинии и в наложенных структурах Жаман-Сарысуйского антиклинория. Они представлены: живетской молассовой, франской вулканогенной, нижнефаменской терригенно-карбонатной и вулканогенно-кремнисто-спилитовой фаменской, кремнисто-известковистой, верхнефаменской верхнетурнейской вулканогенной и турне-визейской груботерригенной формациями.

Основание среднегерцинского структурного яруса представлено молассовой и вулканогенной формациями живет-франского возраста. Молассовая формация живетского возраста распространена ограниченно и развита только в юго-западной части Успенского синклиния. Вулканические породы франского возраста служили жестким каркасом для пластичных фамен-турейских отложений, что и определило в какой-то мере, особенности структур среднегерцинского структурного яруса. Среди складчатых структур яруса выделяется две генетические группы.

В первую группу объединены брехисинклинальные складчатые структуры в Жаман-Сарысуйском антиклинории, на формирование которых решающее значение имеют вулканические и плутонические процессы. В этих структурах развиты преимущественно франская вулканогенная, фамен-турнейская карбонатная субформация и турне-визейская груботерригенная формация. В пределах района выделяются - две зоны распространения брахиформных структур: Кайракты-Жаман-Каражальская и Уралбайская.

Ко второму типу структур относятся узкие синклиновые структуры, сочетающиеся с зонами смятия, образовавшиеся в прогибах линейного характера, и обладающие специфическим набором формаций, слагающих их

Успенский синклиний.

Кайракты-Жаман-Каражалъская зона представлена цепочкой брахисинклиналей, вытянутой в северо-восточном направлении вдоль одноименного крупного регионального разлома: Кайрактинская мульда, синклинали Кояншокинская, Шетшокинская, Ортошокинская, Ремшекская, Тюлькуманская мульда и Кежем-Жартасская антиклиналь. Наиболее крупными из них, с сохранившимся полным циклом развития является Кайрактинская мульда.

Крылья указанных выше брахисинклинальных структур сложены вулканогенной формацией франского яруса, являющейся жесткой по отношению к внутри залегающим более пластичными осадочными образованиями, что определяет характер пликативной складчатости во внутренних частях брахисинклиналей. Осадочные породы фаменского и турнейского ярусов смяты в мелкие гофрированные складки, с углами падения от 10-до, 40°. В тектонически нарушенных участках углы падения пород достигают 70-80°. Внутри осадочного комплекса пород наблюдается довольно четкие перерывы в осадконакоплении. Такой перерыв установлен в Кайрактинской мульде, где груботерригенная формация залегает с разрывом на карбонатной.

В Шетшокинской, Ортошокинской и Римшекской синклиналях, Кежем-Жартасской антиклинали на современном эрозионном срезе сохранилось только основание, представленное франской вулканогенной формацией, Уралбайская зона распространения брахисинклинальных структур расположена юго-восточнее Кайракты-Жаман-Каражалъской и совпадает с направлением Уралбайской зоны разломов. В этой зоне, с юго-запада на север-восток расположены следующие брахиформные синклинальные структуры: Котыр-Сельтейская синклиналь, Чийозекская и мыншикурская мульды, Присарытоганбайская синклиналь

В этой же направлении, во внутренних частях синклиналей, происходит фациальное замещение одних формаций другими и незначительной перестройкой структурного плана. Основанием для этих синклинальных структур служат породы вулканогенной формации франского яруса. Массивные, вулканогенные породы образуют сравнительно простые довольно пологие структуры. В них почти не обнаруживаются дополнительная складчатость за исключением сравнительно пологих куполообразных и блюдцеобразных брахискладок с углами падения крыльев от 10 до 35°.

В отличие от жесткого комплекса девонских вулканогенных образований фамен-турнейские карбонатные, карбонатно-терригенные и терригенные породы смяты в сложные системы различных по морфологии и размаху крыльев синклинальных и антиклинальных складок, осложненных местами гофрировкой или пloyчатостью. В пределах мульд отмечается сжатия линейные, иногда опрокинутые складки, сундучные, веерообразные и куполовидные и реже брахискладки; отмечаются также симметричные, так и асимметричные их разновидности.

Углы падения слоев на крыльях складок изменяются в пределах 30-70°. Складки в большинстве случаев ориентированы в северо-восточном или меридиональном направлении. К таким структурам в Чийозекской мульде отнесены Северо-Нураталдинская, Александровская, Бауралбайская синклинали, Уралбайская и Каратоганбайская антиклинали; в Мынщукурской мульде – Восточно-Уралбайская синклиналь и Аккемерская антиклиналь. Складчатые деформации» внутренних частей мульд служат хорошим примером диогормоничной складчатости. Рисунок складчатости осложнен многочисленными как со складчатыми, так и более поздними разрывными нарушениями.

Во внутренних частях мульд в ряде мест отмечаются местные несогласия, обусловленные кратковременным поднятием краевой области Токрауской впадины в период позднего фамена и раннего турне с образованием островной дуги. В этот короткий промежуток времени на обнаженных участках суши возникли вулканические постройки, сложенные вулканитами кислого состава, а в прогибах продолжалось накопление осадочных серий пород. После вспышки вулканической деятельности часть блоков поднятия вновь опустилась. В опущенных блоках началось формирование следующей по времени серии осадков, оставшихся приподнятиях происходили денудационные процессы.

В результате этих движений вулканогенная формация в опущенных блоках залегает в разрезах фамен-турейских образований, в приподнятых блоках образует самостоятельные синклинальные структуры. Если в осадочных разрезах фамен-турейских толщ она залегает с угловым несогласием на фаменских отложениях, то на флишоидной формации силура вулканогенная формация залегает с резким угловым и азимутальным несогласием. Вулканогенной островодужной формацией в западной части Токрауской впадины сложена Бешоки-Жаурская синклиналь в Байназарской кольцевой структуре, Жаманайская синклиналь в юго-западной части Пийозекской мульды, Боряновекская и Присартоганбайская синклинали. На северо-востоке Токрауской впадины формация в ряде мест выходит на поверхность в приподнятых блоках. Отложения формации образуют брахиформные или вытянутые вдоль тектонически ослабленных зон узкие синклинальные структуры с падением крыльев под углами 20-60°.

Успенский синклинорий представляет собой протяженную, уходящую за пределы исследованного района, довольно узкую, (целевую) синклинальную структуру, образовавшуюся на стыке двух крупных каледонских структур: Сарысуйского синклинория и Жаман-Сарысуйского антиклинория. В зоне крупного (регионального) разлома, подтвержденного геологическими, геофизическими и космическими наблюдениями.

В его отроении участвуют осадочные и вулканогенные образования живетского и франского, фаменского и турнейского ярусов. На крыльях структуры развиты флишоидные отложения силура.

Успенский синклинорий деформировался в условиях интенсивного бокового давления, из-за чего приобрел вид сильно сжатой линейной

структуры, осложненной серией мелких складок с обычно крутыми, опрокинутыми на северо-запад углами наклона крыльев и осложнен многочисленными продольными разрывными нарушениями, сопровождавшимися интенсивным; расщеплением пород и перемещением отдельных блоков. Северное крыло синклиория в значительной степени уничтожено гранитоидными интрузиями различных комплексов. В синклиории широко распространены как прибрежные, так и глубоководные фации осадков, образуя специфический ряд формации.

Формирование синклиория началось в живетское время, и происходило в несколько этапов. В начальные стадии его развития образовался желеобразный прогиб, заполнявшийся Осадочно-вулканогенной мелассой живета-франа. Вулканогенные породы образовали жесткий каркас синклиория. На стыке франского и фаменского времени в результате вертикальных движений произошло раскрытие в ряде мест продольных разрывов и изменение по ним базальтоидов, сформировавших так называвшую вулканогенно-кремнисто-спилитоидную деформацию. В дальнейшем, в наиболее глубоких частях прогиба, сформирована кремнисто-известковая формация, а в прибрежных условиях – карбонатная.

В начале верхнего турне за счет глыбовых перемещений в синклиории произошла некоторая перестройка структурного плана. В течении турне-среднего визе в прогибе накапливалась грубоэригированная формация. На стыке среднего и верхнего визе весь комплекс синклиория, а в результате надвигания нижнегерцинских структур Жаман-Сарысуйского антиклиория, был интенсивно смят с образованием внутри синклиория ряда синклинальных и антиклинальных складок второго и более высоких порядков, осложненный многочисленными продольными и поперечными разрывными нарушениями типа сбросов, всбросов и надвигов. В результате этих движений структуры северо-западного борта синклиория по системе разломов погружаются круто ($60-70^{\circ}$) на северо-запад, а юго-восточного – также круто на юго-восток, согласуясь с основными направлениями трения расщепления, создавая в плане и разрезе рисунок отраженной складчатости, начиная от осевой части синклиория к его бортам. На ранее составленных геологических картах вулканогенные породы, обнажающиеся в ряде мест вдоль осевой части синклиория относились к верхнему палеозою – Каркаралинская свита.

В свете вышеуказанных данных в пределах синклиория выделяются следующие структуры второго порядка: Машуранская, Алабугинская синклиналь, Манатайская, Конуртобинская, Токантасская антиклинали, Устинская моноклиналь и др.

Манатайская антиклиналь расположена в юго-западной части Успенского синклиория. Ядро антиклинали сложено кислыми вулканитами франского яруса и базальтоидами успенской свиты, крылья кремнисто-известковой формацией фамена – нижнего турне. Борта антиклинали осложнены продольными разрывами. Юго-восточное крыло антиклинали по серии продольных разрывов погружается в центральной части под надвиг.

Протяженность антиклинали порядка 25 км при ширине 2-2,5 км. Углы падения колеблются от 20 до 60°. Шарнир складки плавно погружается как в юго-западном, так и северо-восточном направлении. На северо-западе антиклиналь по серии продольных разрывов граничит с Устинской и Кушокинской моноклиналами. Крылья моноклиналей сложены франской вулканогенной формацией, ядра прибрежной карбонатной и терригенно-карбонатной формациями.

Породы в моноклиналах погружаются повоеместно на северо-запад под углами 30-60°. К северо-востоку Манатайская антиклиналь переходит в Машуранскую синклинали с осью вытянутой в региональном для Успенского синклинория северо-восточного направления. Борта синклинали осложнены продельными тектоническими разрывами. По отношению к Маматайской антиклинали она расположена кулиеобразно. Шарнир синклинали в юго-западном направлении резко воздымается, а в северо-восточном направлении в районе г.Кардонгал воздымается плавно, претерпевая уидуляцию и затем плавное погружается на северо-восток. Крылья синклинали сложены франской вулканогенной и франской терригенно-карбонатной формациями, ядро выполнено груботерригенной формацией нижнего-верхнего турне. Углы падения крыльев-варьируют от 40 до 70°.

К юго-востоку от горы Кардонгал Маншуранская синклинали через узкий антиклинальный перегиб сменится Алабугинской синклиналью, расположенной по отношению к Машуранской кулиеобразно. Ширина синклинали не превышает 1,0 км. Ось синклинали строго вытянута в северо-восточном направлении с плавным погружением шарнира к северо-востоку.

Крылья синклинали сложены теми же формациями, что и в предыдущей синклинали. Ядро синклинали в юго-западной части выполнена терригенно-карбонатными отложениями нижнего турне, а в северо-восточной груботерригенной формацией. Отложения ядра синклинали осложнены узкими складками более высоких порядков, оси, которых, ориентированы в том же юго-запад - северо-восточном направлении. Углы падения пород на крыльях синклиналей довольно крутые и составляет от 50 до 70°.

На северо-востоке северо-западное крыло синклинали уничтожено гранитоидами Котыртас-Кызылтауского массива.

Комуртобинская антиклиналь расположена между гранитовидными массивами Котыртас-Кызылтау и Куттуадам, которые уничтожили значительную часть её как на юго-западе, так и северо-востоке. Ядро антиклинали сложено вулканогенной формацией франа и карбонатной формацией фамена, обнажающихся в г.Кши-Сарыжал. На крыльях антиклинали обнажается груботерригенная формация нижнего-верхнего турне. Отложения этой формации интенсивно перематы с образованиями мелких челночных, ассиметричных складок, разбитых многочисленными разрывными нарушениями различных направлений. Шарнир антиклинали круто погружается как на юго-запад, так и на северо-восток, претерпевая неоднократную ундуляцию, резко воздымаясь в Токатайской антиклинали, структурам северо-западногг крыла антиклинали. Структуры северо-

западного крыла антиклинали ступенчатым сбросом близширотного простирания погружаются в северо-западном направлении, а структуры юго-восточного крыла круто погружаются на юго-восток. В этих же румбах падают плоскости расщепления пород. Падение пород в центральной части антиклинали $10-15^\circ$, а на крыльях $30-60^\circ$.

Следующей наиболее крупной структурой Успенского синклинория является Токантасская антиклиналь, которая откартирована на крайнем северо-востоке изученной территории и прослежена на 20 км. Шарнир складки также ориентирован в северо-восточном направлении. В юго-западной части структуры наблюдается уйдуляция шарнира, которая фиксируется появлением и исчезновением в ядре складки ниже турнейских известняков среди отложения нижнего-верхнего турне. Размах крыльев колеблется от 3 до 4 км. Ядро антиклинали сложено франскими вулканитами, крылья фамен-верхнетурнейскими карбонатно-терригенными отложениями. Залегание слоев на крыльях и в ядре складки крутое $/60-80^\circ$, до опрокинутого/. В верхнетурнейской терригенной формации широко развиты складки волочения с размахом крыльев от первых метров до первых десятком метров, плоскости их шарниров в северном крыле антиклинали наклонены к югу, в южном - к северу /Э.Е Кацнельсон, 1968г./.

Заканчивая обзор тектонических структур раннегерцинского структурного яруса, необходимо отметить, что формирование их произошло в саурскую фазу складчатости с непрерывно-пульсационным характером её развития. На что указывают межформационные перерывы в осадконакоплении, размыв и местные несогласия внутри формационных рядов. Размывы установлены между живетом и франом, между нижним и верхним турне, местные несогласия между успенской и наманайской свитами, наманайской свитой и нижним турне в зоне сочленения Жаман-Сарысуйского антиклинория с Токрауской впадиной, между нижним и верхним турне в Кайрактинской мульде.

В геофизических полях структуры раннегерцинского структурного яруса не проявлены или проявлены очень слабо, так как плотностные и магнитные характеристики пород слагающих эти структуры, практически не отличаются от характеристик пород флишоидной формации силура, на которой они залегают.

Среднегерцински структурный ярус

Складчатые структуры среднагерцинского структурного яруса сложены послесаурскими существенно вулканогенными образованиями, которые с резким угловым и азимутальным несогласием налегают на дислоцированные образования каледонского, герцинокого структурных ярусов фиксирующий начало орогенного завершающего этапа развития Джунгаро-Балхашской складчатой системы. Начало этих движений устанавливается достаточно однозначно и фиксируется накоплением серо-цветной молассы, имеющего возраст не древнее верхнего визе.

Среднегерцинский структурный ярус объединяет существенно вулканогенные образования каркаралинско, калмакэмельской, керегетасской и колдарской свит.

В пределах структурного яруса установлены перерывы в накоплении вулканогенных толщ, связанные с затуханием- вулканической деятельности в определенный промежуток времени. Такие перерывы с незначительным размывом ранее излившихся вулканитов происходили на рубеже нижнего и среднего карбона, в среднем карбоне и установлены между вулканитами Каркаралинской и калмакэмельской, керегетасской и колдарской свитами.

Среднегерцинские структуры слагают обширные пространства Токрауского синклинория, имеющего размеры 170-220 км. На изученной территории синклинорий представлен только незначительной по площади северо-западной частью его.

Кроме того, вулканиты среднегерцинского структурного яруса выполняют депрессии в структурах каледонского структурного яруса. В среднегерцинском структурном ярусе выделяются следующие субформационно-вулканогенно-молассовая, андезито-дацитовая, гранит-гранодиоритовая /Жангельдинский комплекс/, дацито- липаритовая, гранит-гранодиоритовая/Топарский комплекс/.

Образования яруса слагают Карабасанокую синклинали в Тектурмасском антиклинории, обнажаются к периферии Конгаштинской вулканической депрессии в Успенском синклинории, выполняют-центральную часть -Тюлькулинской мульды в Жаман-Сарысуйском антиклинории, слагают Актасскую вулканическую депрессию и обнажаются по периферии Каргалинской и Актогайской вулканических депрессий в горст-антиклинальных поднятиях в Токрауском синклинории.

Еще приводится краткая характеристика основных структур среднегерцинского структурного яруса.

Карабасанская синклинали расположена в северной части территории, слагая горы Карабасаган. С запада и востока она ограничена разрывными нарушениями, с юга уничтожена гранитоидами Акчатауского комплекса. Она сложена дацито-липаритовой субформацией средне-верхнекаменноугольного возраста и представляет собой брахиформную структуру, вытянутую в северо-западном направлении. На изученной территории обнажается только ее южное окончание. Породы в синклинали характеризуются пологоволнистым залеганием. Углы падения редко превышают 10-15°.

Конгаштинская вулканическая депрессия. Породы среднегерцинского структурного яруса в ней обнажаются на западном и южном крыле депрессии и, по-видимому, выполняют днище этой структуры и представлены вулканогенно-молассовой и дацито-липаритовой субформациями налегающими на франской вулканогенной и верхнетурнейской грубоотриггенной формациях с резким угловым несогласием.

Поверхность залегания формации пологоволнистая с центриклинальным падением пород под углами 10-20°.

Тюлькулинская мульда. Отложения яруса слагают центральную часть

мульды и представлены андезито-дацитовый и дацито-липаритовой субформациями. Андезито-дацитовая субформация распространена в северной части мульды, а дацито-липаритовая в южной. Первая, залегает с угловым и азимутальным несогласием на флишеидной формации каледонского структурного яруса, а вторая с разливом на ней. Структура имеет четко выраженное линейное строение, совпадающее с направлением структур раннегерцинского структурного яруса и вытянута в северо-восточном направлении.

Породы в обоих крыльях полого, под углом $15-20^\circ$ падают к центру синклинали. В северо-западной части мульды выделяется изометричной формы. Алмалинская синклиналь, выполненная только андезит-дацитовый субформацией. Падение пород в синклиналь- цетриклинарное / $10-20^\circ$.

Актасская вулканическая депрессия вытянута в широтном направлении и протягивается в пределах района на 35 км, при ширине 10 км. По Актас-Узунбулакской системе сбросо-сдвигов северо-западного направления, восточная часть депрессии сдвинута на юго-восток на 6 км. Депрессия выполнена исключительно дацито-липаритовой субформацией среднего-верхнего карбона /Колдарская свита/.

С юго-запада структуры депрессии залегают флишеидной формации силура, с северо-востока на породах вулканогенной формации раннегерцинского структурного яруса. Формация снята в пологие брахиформные складки, осложненные разрывными нарушениями северо-восточного и северо-западного направлений с падением пород на крыльях $20-30^\circ$ с выколаживанием к центральным частям до горизонтального. В пределах депрессии выделяется с запада на восток. Атбальская, Бадайтасская, Бидаикская, Караболенская и Киматас-Талагайская брахисинклинали.

Структуры среднегерцинокого структурного яруса в Токрауском синклинории, кроме того, обнажаются по периферии таких крупных вулканических депрессий как Актогайская и Каргалинская, выполненных вулканитами позднегерцинокого структурного яруса, в поперечных горст-антиклинальных поднятиях Курпетай-Кызылтасском и Улькен-Караобинском, где наряду с выходящим на дневную поверхность интрузиями различных комплексов присутствуют фрагменты структур среднегерцинского структурного яруса, представленных в основном дацито-липаритовой субформацией, обрамляя по периферии синклинальные структуры, позднепалеозойского возраста.

Среднегерцинские структуры также широко распространены в Уралбайской зоне, где они с резким угловым и азимутальным несогласием перерывают верхнедевонские и каменноугольные отложения Чийозекской и Мыншукурской мульды и представлены вулканогенно-молассовой, и андезито-дацитовый субформациями.

Среди среднегерциноких структур выделяется своими размерами Карасайская мульда, расположенная на сочленении Уралбайской зоны разломов, Курпетай-Кызылтасского горст-антиклинального поднятия и

Каргалинской вулканической депрессии. Размеры ее в плане 20х12км. Ядро мульды выполнено андезито-дацитово-молассовой. Южная часть мульды полого погружается под структуру позднегерциновского структурного яруса каргалинской депрессии пород, выходя на поверхность с южной стороны ее. Залегание пород в мульде, как и в других структурах яруса, пологоволнистые; углы падения не превышают 20-30°, выполаживаясь к центру блюдцеобразных синклиналий и антиклиналей.

Характер магнитного и гравитационного полей в Токрауском синклинории находится в прямой зависимости от слагающих синклинорий геологических формаций.

Магнитное поле северо-западной части Токрауского синклинория представлено разноориентированными интенсивными положительными и слабоотрицательными аномалиями. Отдельные локальные максимумы напряженностью 400-500 нТл, как правило, совпадают с интрузиями гранодиоритового оостава.

По данным магнитной съемки оконтуривается, в виде поясов, ряд глубинных интрузий, не выходящих на эрозионный срез, обладающих повышенными магнитными свойствами, гранодиориты Топарского комплекса картируются отчетливо выраженными магнитными максимумами, но не отмечаются в гравитационном поле. Тектонические нарушения, согласные с простираем аномальных полос, выделяются сменой характера и уровня аномального поля. Особенно четко в магнитном поле проявлена северная граница синклинория. Зона разлома соответствует границе между положительным резко дифференцированным полем Токрауского синклинория и спокойным слабоотрицательным полем Жаман-Сарысуйского антиклинория и соответствует Уралбайской зоне разломов.

Гравитационное поле охватывающее северо-западную часть Токрауского синклинория, характеризуется, минимальными для Центрального Казахстана значениями гравитационного поля. На основании материалов ГОВ и МОВ поверхность здесь образует прогиб, достигая максимальных отметок 47-48 км.

На общем фоне пониженного гравитационного поля выделяется ряд локальных минимумов различных размеров и ориентировки, соответствующих основному простираю интрузивных массивов этого региона. Отмечается четкая корреляция отдельных минимумов с выходами гранитов акчатауского комплекса.

Токрауское аномальное гравитационное поле соответствует одноименному синклинорию, сложенному вулкано-магматическими формациями герциновского тектоно-магматического цикла.

В составе пород, слагающих синклинорий преимущественным распространением пользуются вулкано-магматические образования преимущественно кислого состава. Эти образования, обладая вредней пониженной плотностью / 2,63 г/см³/ наряду с общим пониженным уровнем гравитационного поля, обусловленным прогибом поверхности, создают дополнительный

относительно отрицательный фон аномальной зоны. Интрузии гранитов в синклинии представлены чрезвычайно широко и коррелируются с минимумами силы тяжести. По резкой смене аномальных полей особенно четко в гравитационном поле проявлена северная граница Токрауского синклинория.

Среди отрицательных аномалий гравитационного поля Токрауской зоны наиболее интенсивными являются Акчатауский минимум субширотного простирания амплитудой 10-12 мГл пространственно совпадает с одноименным массивом гранитов. Контур аномалии значительно превосходит площадь интрузива. Количественные расчеты, проведенные по интерпретационным профилям дают плотность гранитов 2,58-2,60 г/см³, глубину до нижней кромки объекта 5-6 км.

Менее интенсивными /4-6 мГл/ изометричными гравитационными аномалиями отмечаются гранитоиды Кызылтасского и Калмакэмельского массивов.

В пределах Токрауского синклинория Каргалинская вулканическая депрессия выделяется аномалией отрицательных значений силы тяжести субширотного простирания. Аномалия обусловлена значительной мощностью осадочно-эффузивных образований.

Аналогично, в гравитационном поле аномалиями 4-6 мГл, выделяется Актауская вулканическая депрессия находящаяся в юго-западном углу исследуемой площади.

Северо-Западный фланг Токрауской аномальной зоны представляет собой сложное сочетание интенсивных положительных и отрицательных аномалий. Такой характер поля обусловлен нечеткостью границ между западной и восточной частями Центрально-Казахстанского минимума, совпадающей с областью сочленения Токрауского синклинория и Жаман-Сарысуйского антиклинория. Отчетливо проявлена III области сочленения двух структурно-формационных зон Байназарская отрицательная аномалия, пространственно тяготеющая к Байназарской кольцевой структуре.

Аномалия имеет изометричную форму, осложнена несколькими локальными минимумами, большинство из которых пространственно совпадает с известными гранитными массивами /Аршалы, Узунбулакский, Бешокинский, В-Кызылжальский/ Байназарская кольцевая структура имеет сложное строение. В ее пределах отмечена вулканогенно-карбонатно-терригенная и терригенно-флишеидные формации. По периферии по кольцевым разломам внедрялись интрузии различных возрастных комплексов, среди которых выделены гранитоиды сарыуленского комплекса. Все интрузии Байназарского кольца по геофизическим данным на глубине объединяются в один интрузивный массив, большая часть кровли которая не вскрыта эрозионным срезом. Максимальные градиенты довольно четко совпадают с видимым контуром интрузива.

Платформенный структурный ярус представлен чехлом кайнозойских отложений, залегающих практически горизонтально на различной поверхности палеозойских образований. Кайнозойские отложения -

выполняют все депрессии современного рельефа. В распределении мощностей рыхлых охложений не наблюдается четкой зависимости от характера палеозойских тектонических структур.

Разрывные нарушения

Складчатые структуры района в значительной мере осложнены разрывными нарушениями. Разрывные нарушения играют определенную роль в размещении фациальных и рудоносных зон, магматических и вулканогенных образований.

Длительные, многократно возобновляющиеся движения по ним в значительной степени осложнили ранее созданные складчатые структуры, в результате чего структурный план района принял сложное складчато-блоковое строение. Большинство крупных разрывов имело продолжительное временное существование, неоднократно поднавляясь. Начало их заложения совпадает с начальными этапами герцинского тектогенеза. Не исключено, что некоторые из них были унаследованы от каледонских тектонических движений /Тектурмасский разлом/. Наиболее дифференцированные движения по разломам, особенно северо-восточного направления, связаны с саурскими дислокациями. К концу герцинского тектономагматического цикла по большинству разломов, часто залеченных интрузивными телами, активная тектоническая деятельность прекращается, но по некоторым разломам движения продолжалось и в мезокайнозойское время.

Они приурочены в основном к долинам рек и логов. Среди разрывных нарушений выделяются главные, оказывающие решающее влияние на геологическое развитие района и второстепенные. В описываемом районе в основном выделяется две системы разрывов: северо-восточная и северо-западная. Подчиненное значение имеют разрывы широтного и долготного направлений.

Наиболее крупные разломы фиксируются значительными перемещениями блоков на стыке крупных складчатых структур и на поверхности проявляются либо серией оближенных параллельных малоамплитудных разрывов или сочетанием разрывов с мощными зонами трещиноватости и расщепления. Эти разрывы обычно подтверждаются геофизическими наблюдениями, прослеживаясь аномальными градиентами силы тяжести, магнитными аномалиями, выявляются при дешифрировании высотных и космических снимков.

К числу важнейших разрывных нарушений северо-восточного направления, пересекающих весь район относятся Тектурмасский разлом, отделяющий структуры Тектурмасского антиклинория от Сарысуйского синклинория, Успенская зона разрывных нарушений, развитая на стыке Сарысуйского синклинория и Жаман-Сарысуйского антиклинория, Кайракты-Жаман-Каражалский разлом в структурах каледонит Уралбайская зона разломов, отделяются структуры ранних герцинид от поздних.

К разломам /системам разлома/ северо-западного направления

относятся: Актасс-Узунбулакская зона разломов, Курпетай-Кызылтасская зона разломов, Каргалинский разлом, Акчатау - Катпарский разлом, Шалтасский разлом.

Разрывные нарушения северо-восточного направления.

Тектурмасский разлом прослеживаются вдоль юного ограничения тектурмасского антиклинория и объединяет несколько параллельных и сходящихся под острыми углами протяженных разрывных нарушений. Разлом сопровождается мощными зонами окварцевания и дробления, лиственизации, к нему приурочены протяженные тела серпентинитов и габброидов, имеющих характер мегобрекчий "меланжевого" типа. По геофизическим данным поверхность сместителя наклонена в целом на юг под углом около 70^0 , вертикальный размах достигает 40-50 км.

Успенская зона разломов просвеживается в центральной части Успенского синклинория и представлена серией сближенных параллельных и сходящихся под острыми углами протяженных разрывных нарушений, участвующих в распределении слагающих синклинорий – формаций и интрузивных тел. Среди разрывных нарушений синклинория доминирующую роль имеют вобросы и надвиги, причем падение плоскостей сместителей от осевой части синклинорий разнонаправленное. Плоскости сместителей в юго-восточном крыле падают в юго-восточном направлении, а в северо-западном на северо-запад под крутыми углами. Ширина зоны разломов около 12 км.

В узких тектонических блоках широко развиты зоны интенсивного расщепления пород. Падение плоскостей расщепления согласуется с падением плоскостей сместителей разрывных нарушений. Разрывные нарушения сопровождаются зонами окварцевания, кварцевыми и кварц-баритовыми жилами, несущими в ряде мест полиметаллическую минерализацию.

Кайракты-Жаман-Каражальский разлом, прослеживается по данным дешифрирования космических снимков, геофизическим наблюдением и цепочкой синклинальных структур: Кайрактинская мульда, Шетшокинская, Ортошокинская, Римшекская и др. синклинали. Разлом контролирует размещение ряда мелких интрузий /Алмалы, Шетшоки и др./ и ряда месторождений и проявлений полиметаллов.

По характеру движений он представляет крутопадающий сброс с переменным знаком движений по направлению с юго-запада на северо-восток. Амплитуда перемещения по нему в юго-западной части, из анализа мощностей девон-каменноугольных структур превышает 1,0 км.

Уралбайская зона разломов располагается по северо-западной периферии Токрауской впадины в пределах развития структур ранне-среднегерцииского структурных ярусов и является по-видимому, складчатой /Саурской/. Ширина зоны 10-15 км. В плане разрывы зоны имеют прямолинейные очертания и только на отдельных участках изгибаются или смещены поперечными разрывами. На местности нарушения фиксируются трещинами с притертыми стенками, иногда сопровождаются зонами

рассланцевания, дробления, брекчирования и окварцевания, а также кварцевыми и кварц-баритовыми жилами с медно-свинцово-цинковой минерализацией. По характеру движений по ним они относятся преимущественно к взбросам и сбросо-сдвигам, которые на отдельных участках, возможно, переходят в надвиги. Углы падения сместителей колеблется от 70 до 90°. Амплитуда перемещений вдоль этих разрывов достигают нескольких сотен метров.

Разрывные нарушения северо-западного направления.

К этой группе разрывов относятся поперечные разрывы, которые секут под большими углами как саурские складчатые и разрывные структуры, так и верхнепалеозойские брахиформные структуры.

По характеру движений они являются сбросами, сбросо-сдвигами или сдвигами. Большинство их имеет значительные амплитуды смещения как по вертикали, так и по горизонтали, измеряемые сотнями метров и даже километров, фиксируются крутыми 70-80° или вертикальными падениями плоскостей сместителя. На поверхности они выражены трещинами с притертыми стенками, а также сопровождаются зонами дробления и окварцевания кварцевыми жилами и дайками. Часто эти разрывы образуют сближенные пояса, разбивающие площадь на крупные глыбы с амплитудой перемещения блоков относительно друг друга достигающей нескольких сотен метров.

Актас-Узунбулакская зона разломов четко проявлена в геофизических полях, и дешифрируется на космоснимках. Ширина зоны порядка 6 км. С юго-запада она ограничена Актас-Узунбулакским разломом, а с северо-востока дайковым поясом. В пределах изученного района она протягивается на 80 км, уходя далеко за его пределы. Тектонические разрывы, составляющие золу, по характеру движений являются правосторонними сбросо-сдвигами с суммарной амплитудой горизонтального перемещения по ним до 6 км.

Курпетай-Кызылтасская зона поперечных разломов отделяет структуры Актогайской депрессии от структур Каргалинской депрессии в Токрауском синклинии и приурочена к одноименным горстам-антиклинальным поднятиям. Ширина зоны порядка 16 км, протяженность 100 км.

Наиболее крупными разрывными нарушениями, ограничивающими горст-антиклинальное поднятие, являются Курпетай-Кызылтасский и Улькен-Караобинский. По характеру движений они являются сбросами.

Из других поперечных разрывных нарушений, достаточно полно описанных в литературе, в изученном районе выделяются Каргалинский, Акчатау-Топарский и Шалтасский сбросы, по морфологии и возрасту аналогичные вышеописанные.

Неотектонические движения в районе проявились, главным образом, в форме вертикальных перемещений отдельных глыб с сдавливанием древних разломов и явились важным рельефообразующим фактором.

3.5. Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых по соответствующим категориям

Согласно заданию, на проектирование в данном разделе рассматривается только хромитоносное оруденение.

Хромитоносные ультрамафитовые массивы Тектурмасского пояса и их хромитовое оруденение

Гипербазитовые массивы, содержащие известное хромитовое оруденение, входят в состав Сарытауской, Кенеспайской и Сарыколболдинской групп, расположенных соответственно в западной, центральной и восточной частях пояса. Проявления хромитов в Сарытауской группе массивов приурочены к крайним на западе пояса интрузивам – Сарытау I и II, в Кенеспайской группе массивов находятся в наиболее крупном из них – Кенеспайском, в Сарыколболдинской группе хромитовое оруденение связано с породами одноименного интрузива.

Сарытауский I массив гипербазитов

Массив расположен на крайнем западе Тектурмасского пояса в 6,5 км. к юго-востоку от развалин пос. Южного. Он представлен линзовидным интрузивным телом протяженностью около 200 м и шириной 30-50 м. Простирается субмеридианально, падение близкое к вертикальному. Массив приурочен к зоне различно ориентированных тектонических нарушений в ядерной части Атасу-Тектурмасского антиклинория, имеющего в этом районе погружение в запад-юго-западном направлении. Сложен массив сильно выветрелыми и трещинноватыми апогарцбургитовыми серпентинитами, участками лиственитизированными и карбонатизированными. Вмещающими массив породы на западном контакте являются яшмокварциты тектурмасской свиты раннего кембрия, а на восточном – развиты базальтовые порфиристы.

В целом рассматриваемый массив представляет собой небольшой по размерам тектонический блок ультрамафитовых пород, утративших связь с магматическим очагом, о чем свидетельствуют контактовые взаимоотношения с вмещающими породами и материалы геофизических исследований, показавшие, что на данном участке крупные магнитные аномалии, соответствующие ультрамафитам, не выходящим на дневную поверхность, отсутствуют (Ф.В. Долгань, З.А. Климакина и др., 1973).

Эрозионный срез массива, судя по его структурной позиции и отсутствию глубинных фаций ультрамафитов, вероятно, небольшой.

В пределах массива известно одно рудопроявление хромитовой минерализации.

Рудопроявление Сарытауское I выявлено в 1973 г. в процессе проведения геолого-геофизических исследований западной части Тектурмасского пояса. Рудопроявление изучено одной канавой, вскрывшей

три гнездообразных рудных тела, залегающих на контакте апогарцбургитовых серпентинитов с базальтовыми порфиритами. Размеры хромитовых тел не превышают 20х20х10 см. Сложены они сплошными среднезернистыми хромитами, переходящими в периферических частях гнезд в густо- и средневкрапленные разновидности.

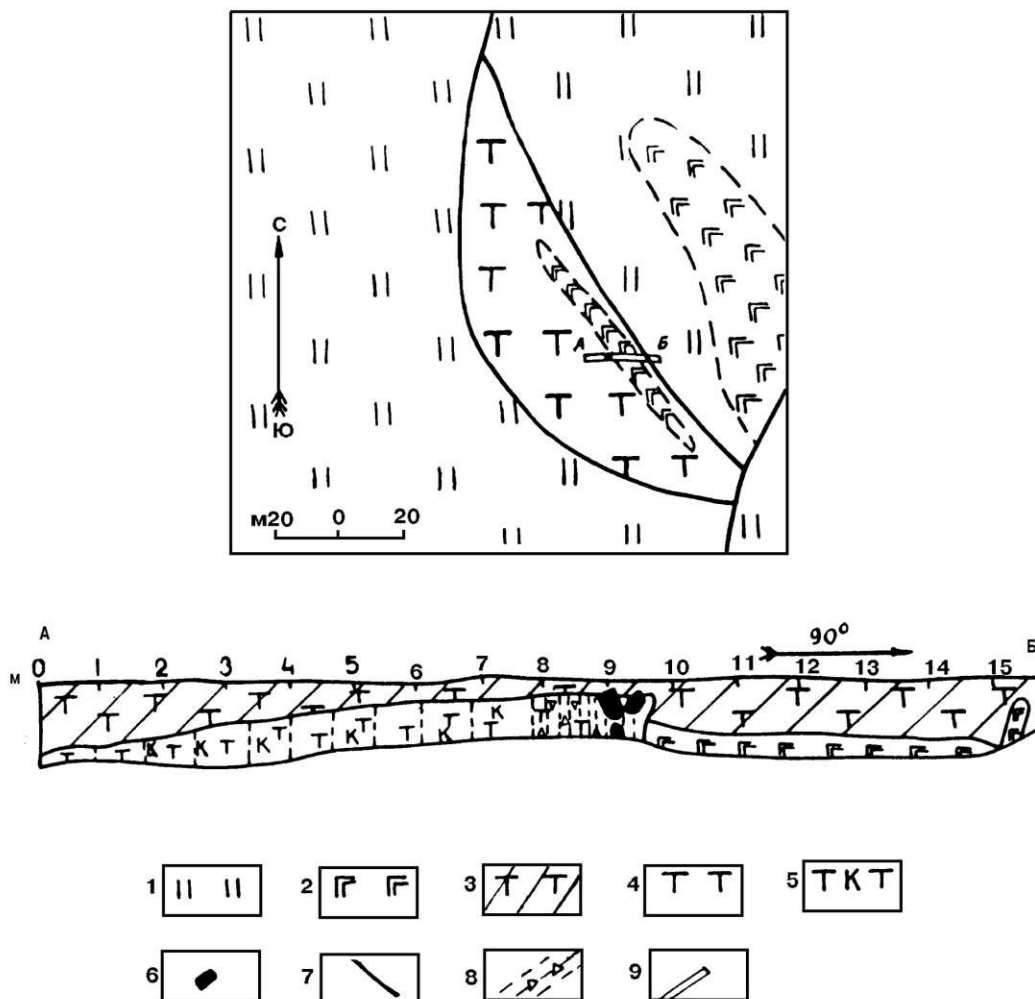


Рис. 5

Рудопоявление Сарытауское 1

1 – яшмокарциты, 2 – базальтовый порфирит, 3 – кора выветривания, 4 – апогарцбургитовые серпентиниты, 5 – карбонатизированные апогарцбургитовые серпентиниты, 6 – хромиты, 7 – тектонические нарушения, 8 – зоны дробления, 9 – разведочная канава.

Вмещающие рудные тела породы представлены сильно трещиноватыми амфиболизированными и карбонатизированными серпентинитами антигорит-хризотил-серпофитового состава. Контакты хромитов с вмещающими породами четкие.

Проведенные на участке магнито- и гравиразведочные работы с целью поисков глубокозалегающих рудных тел значительных аномалий не выявили. В районе известны небольшие элювиально-делювиальные развалы хромитов, распространенные на площади не более 50 кв. м. Представлены они щебнем

и дресвой сплошных и вкрапленных хромитовых руд. Содержание оксида хрома в сплошных разновидностях руд достигает 56,13%. В хромитах, по данным спектрального анализа, отмечаются также никель 0,1-0,6%, кобальт – 0,001-0,01% и скандий – 0,001-0,005% (Ф.В.Долгань и др.1973).

Сарытауский II массив гипербазитов

Рассматриваемый хромитоносный массив расположен в 3 км на восток-северо-восток от развалин пос.Итольген и представлен дайкообразным телом длиной более 250 м и мощностью 40-50 м. Простираение его восток-северо-восточное, падение вертикальное. Массив приурочен к тектонической зоне северо-восточного простираения в ядерной части Атасу-Тектурмасского антиклинория. Сложен массив преимущественно лиственитами и бирбиритами, реже отмечаются апогарцбургитовые серпентиниты антигорит-хризотил-бастит-серпофитового состава. В центральной части интрузива проходит полоса базальтовых порфиритов шириной 10-15 м, имеющая то же простираение, что и интрузив. Вмещающие массив породы представлены кембрийскими яшмокварцитами и базальтовыми порфиритами. Контакты массива с вмещающими его породами тектонические.

Эрозийный срез массива, вероятно, небольшой, что следует из особенностей его структурного положения и наличия в его пределах многочисленных останцов-ксенолитов эродированной кровли.

Массив содержит одно рудопроявление хромитов.

Рудопроявление Сарытауское II (45) выявлено в 1973 г. при производстве геолого-геофизических работ. Изучено одной канавой (аз.прост. 3430), длиной 33 м глубиной 1 м, вскрывшей три гнездовидных тела хромитов, залегающих на контакте лиственитов с базальтовыми порфиритами. Пространственно они увязываются в цепочку примыкающих друг к другу гнезд хромитов, ориентированную согласно с общим простираением массива. Размеры рудных тел не превышают 0,5х0,8 м. Сложены они сплошными и густовкрапленными среднезернистыми хромитами. Контакты рудных тел с вмещающими лиственитами резкие, четкие. Содержание оксида хрома в руде достигает 40,17%. Проведенные на площади рудопроявления детальные геофизические работы значительных аномалий не выявили.

В хромитах, по данным спектрального анализа, отмечаются никель – 0,001-0,2%, кобальт – 0,0004-0,01%; по данным пробирного анализа установлено содержание золота – 0,005гр/т (Ф.В.Долгань и др. 1973). Рудообразующий хромшпинелид предоставлен хромпикотитом ($a_0=8,24\text{\AA}$).

Кенеспайский массив гипербазитов

Массив расположен в центральной части Тектурмасского пояса в северном крыле Атасу-Тектурмасского антиклинория на правом берегу долины р.Кенеспай, в 15км к северо-востоку от пос.Дерипсал и контролируется крупными тектоническими нарушениями широтного простираения. Массив представляет собой линзовидное тело длиной 2,5 км при ширине на современном уровне эрозионного среза 0,2-1 км. Простираение

массива широтное, падение близкое к вертикальному. Сложен он серпентинизированными гарцбургитами, дунитами, пироксенитами и лиственитами. Пироксениты развиты в северной части массива, где они образуют пластообразное тело протяженностью около 400 м и мощностью до 200 м. Центральная часть массива сложена серпентинизированными дунитами, листвениты наиболее широкое развитие имеют в северной половине массива и его восточной части.

Вмещающие Кенеспайский ультрамафитовый массив породы представлены в основном габброидами (габбро, габбро-диабазы, габбро-амфиболитами), контактирующими с окружающими их образованиями тектурмассовой и карамурунской свит.

Контакты между ультрамафитами и габброидами тектонические, подорванные. Взаимоотношения ультрамафитов и габброидов, вероятно, обусловлены их пространственной взаимосвязью и взаимным прорыванием друг друга. В пределах массива и в окружающих его габброидах встречаются многочисленные останцы-ксенолиты кровли вмещающих вулканогенно-осадочных пород, что может свидетельствовать о том, что эрозионный срез массива еще очень невелик, однако, гораздо глубже, чем у хромитоносных массивов Сарытауской группы. Приведенное положение мы объясняем тем, что Кенеспайский массив в структурном отношении приурочен к наиболее приподнятой части Атасу-тектурмассового антиклинория, в то время как Сарытауский I и II массивы размещены на участке его погружения.

В пределах массива известно три рудопроявления хромитовой минерализации (рис.6).

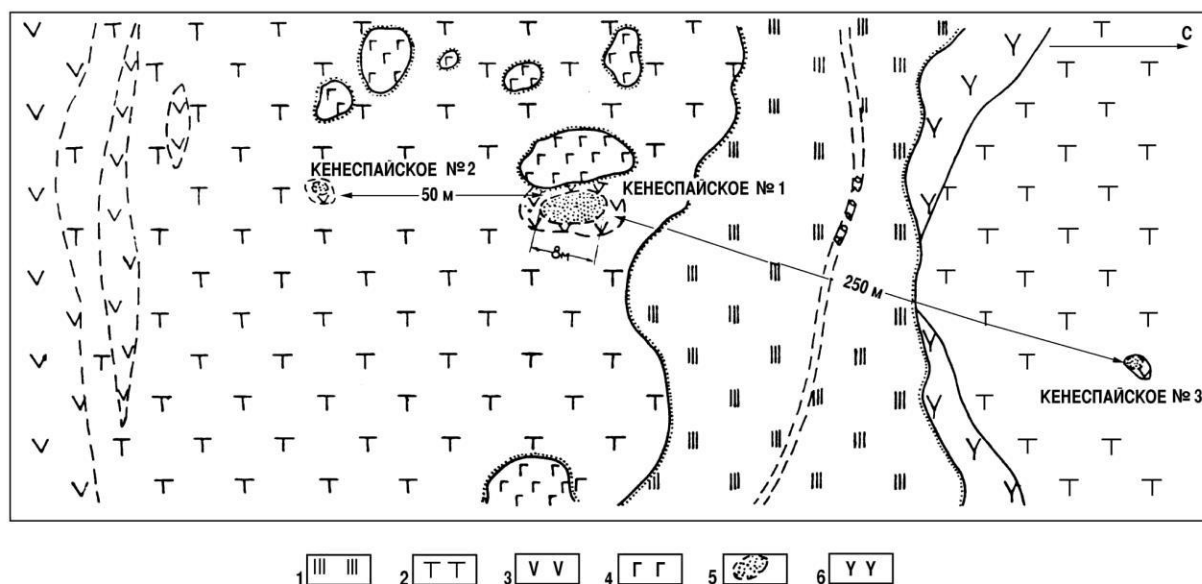


Рис. 6

Рудопроявление Кенеспайское 1, 2, 3

1 – четвертичные отложения, 2 – апогарцбургитовые серпентиниты, 3 – аподунитовые серпентиниты, 4 – габбро, 5 – хромиты вкрапленные, 6 – листвениты.

Рудопроявление Кенеспайское I (46) расположено в 12 км на северо-северо-запад от пос.Кызылкой и в 5,2 км на СЗ по азимуту 320^0 от сопки с отметкой 675,9м. представляет собой шширообразное тело хромитов, залегающее на контакте серпентинитов и штокообразного тела амфиболизированных габбро. Рудное тело имеет неправильную эллипсовидную форму и размеры в плане 6х8 м. Сложено оно средне- и редковкрапленными хромитовыми рудами. Руды мелко-среднезернистые, равномерновкрапленные и шширово-полосчатые. Вмещающие рудное тело породы представлены серпентинизированными дунитами, выделяющимися в виде обособления среди апогарцбургитовых серпентинитов. Контакты рудного тела с вмещающими породами нечеткие извилистые, с постепенными переходами от хромитов к серпентинитам. Рудообразующий хромшпинелид представлен алюмохромитом.

Рудопроявление Кенеспайское II (46) находится в 50 м южнее Кенеспайского I. Это – шширообразное тело хромитов, залегающее среди серпентинизированных дунитов. Рудное тело имеет округлую в плане форму и размеры 2х3 м. Сложено средне-редковкрапленными мелкозернистыми хромитовыми рудами шширово-полосчатой текстуры. Контакты тела с вмещающими породами нечеткие извилистые, с постепенными переходами от хромитов к серпентинитам. Рудообразующий минерал алюмохромит.

Рудопроявление Кенеспайское III (46) расположено в 250 м северо-северо-восточнее первых двух. Здесь среди небольшого обособления серпентинизированных дунитов залегает шширообразное тело бедно- и убоговкрапленных хромитовых руд. Размеры тела в плане 1х1 м. Структура руд мелко-среднезернистая, текстура шширово-полосчатая. Контакты тела с вмещающими породами нечеткие расплывчатые. Рудообразующий хромшпинелид алюмохромит.

Рудопроявление №10

Расположен в 300м южнее зим.Найда. Представлен массивными хромитовыми рудами в баститовых серпентинитах.

По хим.анализу содержание Cr_2O_3 -44,58%, $\text{FeO}_{\text{общ.}}$ -18,46% и Al_2O_3 -16,45%.

Рудопроявление №11

Расположен в 4,2км к западу от зим.Найда. Размешено у западного контакта серпентинитового массива с кварцитами тектурмасской свиты. Породы перекрыты маломощным делювием(0-10см), в которых обнаружены глыбы массивных хромитов размером до 40см. Руды близки к рудам рудопроявления№10. Хим.анализ не проводился. По ПСА содержание Cr_2O_3 -10%.

Рудопроявление №13

Расположен в 4,0км к западу от зим.Найда, в 900 м южнее рудопроявления№11, Руды аналогичны рудам рудопроявления№10. Хим.анализ не проводился.

Рудопроявление Сарыколболдинское (47) выявлено в 1949 г. Участок проявления изучен канавами и одной траншеей, пройденной вкрест простирания рудной зоны. Хромитовое оруденение представлено одним линзовидным рудным телом длиной 6 м, мощностью 1,5-2 м. Простирание его субширотное, падение юго-западное под углом 43-45 градусов. Залегают рудное тело на контакте серпентинитов с дайкой габбро. Вмещают оруденение сильно трещиноватые, выветрелые и карбонатизированные аподунитовые серпентиниты. Рудное тело сложено сплошными, средне- и крупнозернистыми хромитами, которые на периферии его сменяются густо- и средневкрапленными среднезернистыми разновидностями. Ширина оторочек вкрапленных хромитов по периферии рудного тела не превышает 20-25 см. Тектоническими нарушениями тело разбито на отдельные небольшие блоки, смещенные относительно друг друга на расстояние до 1 м. Контакты руд с вмещающими породами четкие прямолинейные. Рудообразующий хромшпинелид алюмохромит. Содержание оксида хрома в руде 30,9-45,1%.

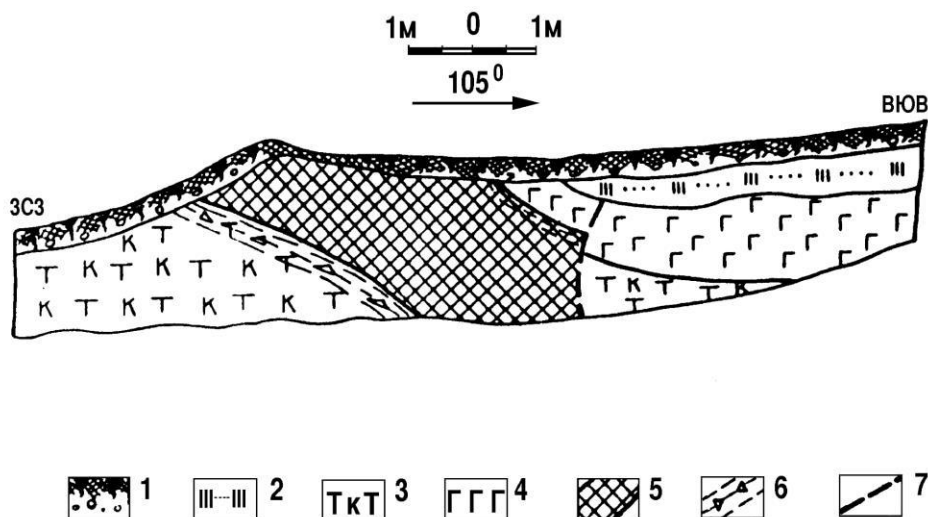


Рис. 7

Рудопроявление Сарыколболдинское

1 – почвенно-растительный слой, 2- суглинки, 3- апогарцбургитовые карбонатизированные серпентиниты, 4 – габбро, 5 – хромиты, 6 – зоны дробления, 7 – разрывные нарушения.

Рудообразующий хромшпинелид предоставлен алюмохромитом ($a_0=8,28 \text{ \AA}$). в хромитах также установлены довольно высокие содержания золота – 5гр/т и серебра – 67,5гр/т (по А.К.Рыспаеву, Г.Ю.Оруфневу, 1967).

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

Описание ультрамафитовых и габброидных интрузивов Тектурмасского пояса приводится по материалам Р.А.Борукаева и др. (1962),

Н.Н.Ведерникова и др. (1968), И.Ф.Калинина и др. (1972), Г.И.Литош и др. (1972), П.В.Осипова и др. (1972), А.К.Рыспаева и др. (1967), Н.В.Савицкой (1952), Н.В.Суспицина и др. (1964), И.Ф.Трусовой (1948), Н.П.Михайлова и др. (1971), Казанцева М.М. (1976).

Известные в пределах Тектурмасского пояса ультрамафитовые и габброидные интрузивы образуют ряд пространственно разобщенных между собой групп, ориентированных согласно с общим его направлением. Расстояние между отдельными группами ультрамафитовых и габброидных массивов пояса измеряются первыми километрами и первыми десятками километров. Всего в составе пояса насчитывается 11 таких групп (с запад на восток): Аркадыкская, Сарытауская, Тектурмасская, Кенеспайская, Уртынжалская, Аирская, Энтаканская, Норчкенская, Конуржалская, Нурина и Сарыкульболдинская.

Тектурмасская группа массивов (III) расположена в горах Тектурмас, на правом берегу реки Шерубай-Нура. Здесь выявлено более 20 выходов ультрамафитов и габброидов, причем габброиды преобладают над ультрамафитами. Общая площадь их развития более 70 кв. км. размещаются они на северном крыле Атасу-Тектурмасского антиклинория и в его центральной части и имеют сложные дайкообразные, пластообразные и штокообразные формы. По геофизическим данным, рассматриваемые интрузивы, вероятно, на глубине объединяются в единое мощное тело пластообразной формы. Интрузивы основного состава сложены габбро, микрогаббро, габбро-диабазами, диабазами, габбро-порфиритами и габбро-амфиболитами; интрузивы ультрамафитов сложены серпентинизированными гарцбургитами с небольшими обособлениями серпентинизированных дунитов, лерцолитов и пироксенитов. Среди ультрамафитовых интрузивов встречаются мелкие тела родингитов, плагиопалитов и плагиоклазитов. Из разновидностей серпентинитов широким распространением пользуются хризотил-серпофитовые, бастит-хризотил-серпофитовые, внтигорит-бастит-хризотил-серпафитовые и другие разновидности.

Кенеспайская группа массивов (IV) является восточным продолжением Тектурмасских массивов и расположена в 6-8 км от них. Состоит из 6 крупных по размерам линзообразных и пластообразных тел ультрамафитов и габброидов общей площадью 40 кв. км. В структурном отношении рассматриваемые массивы приурочены к зонам тектонических нарушений на северном крыле и в осевой части Атасу-Тектурмасского антиклинория. Сложены массивы и серпентинизированными гарцбургитами и пироксенитами, габбро, габбро-диабазами, габбро-порфиритами и габбро-амфиболитами; в резко подчиненных количествах отмечаются серпентинизированные верлиты и дуниты. В количественном отношении габброиды преобладают над ультрамафитами. Серпентиниты представлены хризотил-серпофитовыми, бастит-хризотил-серпофитовыми, антигорит-хризотил-серпофитовыми и другими их разновидностями. Из других пород в составе массивов отмечаются листвениты, бирбириты, родингиты и амфиболиты.

Уртынжальская группа массивов (V) расположена на левом берегу долины реки Кызылкой, на продолжении полосы ультрамафитов Тектурмас-Кенеспай. В ее составе известно 5 пластообразных и дайкообразных интрузивных тел общей площадью 8 кв.км. сложены массивы серпентинизированными гарцбургитами, габбро, габбро-диабазами и габбро-амфиболитами; количество габброидов и ультрамафитов примерно одинаково. Из разновидностей серпентинитов наиболее широким распространением пользуются бастит-хризотил-серпофитовые их разновидности. В составе массивов отмечаются также дистениты, нонтрониты и бирбириты.

Аирская группа массивов (VI) находится в 3-4 км. Юго-восточнее Уртынжальской группы и состоит из 3 линзообразных интрузивных тел общей площадью 8 кв.км. размещаются данные интрузивы в осевой части Атасу-Тектурмасского антиклинория и контролируются сериями тектонических нарушений. В петрографическом составе рассматриваемых интрузивов принимают участие породы, аналогичные вышеописанным (Урынжальская группа). Из других разновидностей пород среди массивов данной группы отмечаются мелкие штокообразные тела плагиогранитов, а также жилы кварцевых диоритов и плагиопазитов.

Согласно фондовым литературным материалам, Тектурмасская зона глубинных разломов, по которым происходило внедрении основных и ультрамафитовых интрузий, расположена в пределах метаморфизованной эффузивно-осадочной толщи (Розенблаг, 1968), слагающей Атасу-Тектурмасский антиклинорий. Над антиклинорием фиксируется резкопеременное повышенное магнитное поле. Наиболее интенсивные локальные аномалии отвечают выходящим и залегающим вблизи поверхности интрузивным телам основного и ультрамафитового состава.

Метаморфизм пород антиклинория проявлен неравномерно; так, на площади листа М-43-XXV ультрамафитовые породы, по-видимому, не подвергались метаморфизму или же подвергались в незначительной мере и являются почти немагнитными. Аномалии выделяются лишь над ультрамафитовыми интрузивами. Интенсивность аномальных полей здесь достигает 700 гамм.

На площади листа М-43-XXVI породы Тектурмасского антиклинория более метаморфизованы; здесь повышенным магнитным полем отмечаются все образования верхнего кембрия-ордовика. Массивы серпентинизированных ультрамафитовых пород отмечаются здесь аномалиями интенсивностью до 2600 гамм.

Зона контакта ультрамафитов с вмещающими породами носит тектонический характер (Литош, 1972) и картируется аномалиями повышенных вертикальных градиентов и резким изменением поля в плане. На площади листа М-43-99 зона контакта имеет четкую линию, на листе М-43-98-Б-б, г предоставлена многочисленными разломами преимущественно субширотного простирания. Смещение хорошо коррелирующихся в плане аномалий свидетельствует о сдвиговом характере смещений по разломам.

В магнитном поле в Атасу-Тектурмасской складчатой структуре наблюдаются области относительно повышенных значений. Области четко коррелируются в плане и имеют северо-восточное простирание. Это изменение ролей в пределах одной геологической структуры объясняется пестротой петрографического состава слагающих ее эффузивно-осадочных пород, имеющих различные магнитные свойства. Поля наиболее высоких значений сильно изрезаны, амплитуда их составляет 1000-1500 гамм и соответствует эффузивным отложениям карамурунской свиты. Поля относительно пониженных значений изрезаны менее и имеют амплитуду 500-1000гамм. Эти поля создаются породами тектурмасской эффузивно-осадочной свиты.

Как видно из приведенного выше, по данным магниторазведки расчленяются тектурмасская и карамурунская свиты, что соответствует схеме расчленения, предложенной Г.И.Бедровым.

На фоне интенсивно изрезанных полей над метаморфизованными толщами наблюдаются еще более изрезанные магнитные поля интенсивностью до 2600гамм. Аномалии выражены в плане изометричными фигурами в виде выдержанных по простиранию поясов. Эти аномалии вызваны серпентинизированными интрузивами ультрамафитового состава.

Причины, вызывающие такой сложный, резкопеременный характер магнитного поля над ультрамафитовыми массивами, трактуются различными исследователями по-разному.

Миков Д.С., Непомнящих А.А. (1959) и многие другие считают, что сложный резкопеременный характер магнитного поля над ультрамафитами должен отражать сложный характер строения ультрамафитовых массивов. Далее они отмечают, что отрицательные поля, окруженные положительными аномалиями, чаще всего фиксируется над слабо серпентинизированными дунитами и перидотитами, а интенсивные положительные аномалии отвечают серпентинитам и пироксенитам, слагающим периферийные части массивов.

Комаров А.Г., Москалева С.В. и др. (1962) развивают приведенные выше представления и дополняют их. Они указывают, что при магнитной съемке ультрамафитовых пород чаще всего выявляются только значительно измененные (серпентинизированные) ультрамафиты, тогда как тела неизменных ультрамафитов пород могут быть и не обнаружены. Больше того, магнитные аномалии максимальной интенсивности, которые обычно трактуются как подводящие каналы ультрамафитовых интрузивов, на деле могут представлять лишь участки наибольших скоплений магнитных минералов, выделяющихся в процессе серпентинизации ультрамафитовых пород. Далее, они считают, что по-видимому, в большинстве случаев мощности ультрамафитовых тел, определяемые магнитометрическим методом, на самом деле являются лишь мощностями областей наиболее интенсивных изменений этих пород; определить же нижнюю кромку распространения дунитов одним магнитометрическим методом вообще невозможно.

Жоголев Л.П., Смелов А.А. и др. (1959) указывают, что резкие изменения интенсивности поля связаны, по всей вероятности, с неоднородностью по направлению остаточной намагниченности пород. Ультрамафиты, по их же данным, вместе с порфиритами имеют наибольшую остаточную намагниченность.

По результатам интерпретации геофизических данных (Литош, 1972), основные и ультрамафитовые интрузивы имеют в большинстве случаев вертикальное залегание и характеризуются широким диапазоном изменения величины магнитной восприимчивости. Глубина залегания верхней кромки составляет порядка 50 метров, нижняя кромка достигает глубины 2000 метров.

В отчете Розенблата М.М. и др. (1968) приводятся также данные о том, что мелкие тела ультрамафитовых и основных пород в северо-западном углу листа М-43-XXVI га глубине соединяются и представлены довольно крупным интрузивным телом. Над этим телом, кроме аномалии магнитной, зафиксирована положительная гравитационная аномалия. Тело имеет почти изометричную форму и, по расчетным данным, глубина до его нижней кромки составляет около 4,5 километров. По данным о магнитных и гравитационных полях имеющимся у авторов данного отчета, существование такого тела не подтверждается. Так, по результатам петрофизического анализа, магниторазведка может отбить только зону серпентинизации, а положительными гравитационными аномалиями отмечается весь Тектурмасский габбро-ультрамафитовый пояс. В данном случае можно говорить лишь о возможном увеличении на глубину размеры ультрамафитовых интрузий в центральной части пояса.

По результатам металлометрических исследований (Куминова, 1959), Тектурмасский габбро-ультрамафитовый пояс четко отмечается ореолами рассеяния никеля, хрома и кобальта. Никеля в делювии содержится от 0,01 до 1,5%.

4.ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Целевое назначение работ:

Проведение поисковых геологоразведочных работ на участке, перспективном на открытие хромитового месторождения, в т.ч. слабо эродированного и не выходящего на дневную поверхность. Оценка прогнозных ресурсов по категориям $P_1+P_2+C_2$.

Пространственные границы объекта:

Карагандинская область. Лист М-43-XXVI в пределах контура геологического отвода, ограниченного угловыми точками с географическими координатами:

Таблица 4.1

Вид полезного ископаемого	Месторождение (площадь, блоки)	Область	Координаты месторождения		Вид операции по недропользованию
			С.Ш.	В.Д.	
Хромиты и сопутствующие полезные ископаемые	Поисковые работы На участке Тектурмас (S= 341,74 км ²)	Карагандинская	49°19'59"	73°36'54"	Разведка
			49°17'57"	73°39'13"	
			49°16'44"	73°30'44"	
			49°18'01"	73°25'37"	
			49°13'18"	73°03'43"	
			49°12'03"	73°00'08"	
			49°18'31"	73°00'08"	
			49°19'59"	73°03'39"	

Основные оценочные параметры:

Рудоперспективный участок, оцененный прогнозными ресурсами по категориям P_2 , P_1 и C_2 ; рекомендации по направлению дальнейших геологоразведочных работ для реализации прогноза.

Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения:

Геологические задачи:

Создание опорной геологоразведочной сети, изучение глубоких горизонтов рудопроявлений хромитов, перспективных на обнаружение хромитовых месторождений, как выходящих на дневную поверхность, так и слабо эродированных и не вскрытых на современном уровне эрозии.

Количественная геолого-экономическая оценка и переоценка прогнозных ресурсов категорий P_2 , P_1 и C_2 в контурах участка на обнаружение месторождений хромитового типа и сопутствующих компонентов.

Обоснование рекомендаций по постановке оценочных работ на хромитового оруденение с ранжированием объектов прогноза по степени перспективности и очередности проведения геологоразведочных работ.

Последовательность и основные методы решения геологических задач.

Подготовительные работы:

- углублённый анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, выбор наиболее информативных данных для цифровой основы площади;
- подготовка цифровой основы, включая геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические данные, результаты бурения пр.;

По результатам подготовительных работ будет подготовлена цифровая модель участка Тектурмас. Пополнение и уточнение этой модели по мере поступления новых данных будет составлять основу эффективного управления дальнейшего геологоразведочного процесса.

Полевые работы. На перспективных участках планируется проведение поисковых маршрутов, геофизических работ, горных работ, колонкового разведочного бурения до глубины 300 метров, с целью выявления объемной хромитовой минерализации, сопровождаемое керновым опробованием и лабораторно-аналитическими исследованиями.

Камеральные работы будут заключаться в наполнении баз данных результатами полевых исследований, в компьютерной обработке большого объема исторических и вновь полученных данных с использованием ГИС приложений MapInfo, и др., описании выделенных рудоперспективных объектов, оценке прогнозных ресурсов, составлении геологического отчета.

Основой камеральной обработки будут являться цифровые геолого-геофизические модели.

Ожидаемые результаты:

По окончании работ будет дана обоснованная оценка перспектив участка Тектурмас на выявление месторождения хромитов с определением ресурсов по категориям P_1+P_2 .

Результаты работ будут изложены в отчете по сдаваемой территории и окончательном отчете, содержащем инструктивные разделы и включающим геолого-экономическую оценку выявленного объекта и обоснованные соображения о постановке геологоразведочных работ для последующих стадий.

Отчет будет сопровождаться обзорной геологической картой с элементами полезных ископаемых, составленной на основе исторических данных и с учетом вновь полученной информации.

Результаты более детальных работ будут отражены на картах, схемах, рисунках, масштабов 1:5000-1:25000, которые будут сопровождаться разрезами, колонками буровых скважин, планами опробования и др.

Содержание отчета, карт и их оформление должны соответствовать инструктивным требованиям Комитета геологии и недропользования и будут представлен на бумажных и электронных носителях.

Сроки проведения работ:

Поисковые работы в пределах участка Тектурмас будут проведены в течение 6 (шести) последовательных лет, начиная с момента получения лицензий на недропользование.

Начало работ - 2019 г

Окончание работ - 2024 г

Ассигнования: Всего: 374 926 660 тенге

5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

5.1 Геологические задачи и методы их решения

Из приведенных выше данных настоящим проектом предусматривается проведение поисковых геологоразведочных работ на 4-х площадях:

- перспективная площадь 1Б, расположенный в районе проявлений Кениспай1,2,3;
- перспективная площадь 2Б, расположенный в районе проявлений №10,11,13;
- площадь с неясными перспективами 1В в районе Тектурмасского массива, где штучное опробование показали весовые содержания;
- площадь с неясными перспективами 2В в районе хромитовых аномалий Уртынжальского массива.

Поставленные планом разведки задачи предусматривается решить следующим комплексом методов:

1. Подготовительный период
2. Предполевая подготовка;
3. Топогеодезические работы;
4. Поисково-картировочные маршруты;
5. Геофизические работы;
6. Колонковое бурение;
7. Опробовательские работы;
8. Обработка проб;
9. Гидрогеологические работы;
10. Лабораторно-аналитические работы;
11. Засыпка горных выработок и рекультивация земель;
12. Камеральные работы;
13. Временное строительство;
14. Транспортировка и переезды;
15. Сопутствующие работы;
16. Командировки;
17. Рецензия отчета.

5.2 Проектирование и подготовительный период

Проектирование и подготовительный период включают в себя сбор, изучение и обобщение архивных и фондовых геологических материалов по предыдущим работам в пределах участка работ. После сбора необходимых для проектирования материалов для обеспечения программы качества будет разрабатываться регламент геологоразведочных работ.

Регламент геологоразведочных работ должен содержать:

- 1) методику и объем проведения полевых работ;

2) систему документации и хранения данных, обеспечивающая качественный и полный сбор геологической информации и легкий доступ к данным;

3) техническое обеспечение (использование соответствующего оборудования, которое обеспечит необходимый уровень качества полученного результата);

4) программа контроля качества включает в себя:

- проверку корректности ввода данных. Лучший вариант контроля – двойной ввод данных, когда внесение наиболее важной информации осуществляется разными исполнителями и затем выполняется перекрестная проверка по двум наборам данных. Более простая альтернатива такой проверки – регулярная проверка тем же методом представительной части данных (не менее 5%)

- для данных, получаемых в цифровом виде, необходимо настроить процедуру импорта данных напрямую с прибора, что позволит избежать ошибок.

- использование дубликатов /бланков/ стандартов, частота оценки результатов, допустимые пределы и действия, в случае выявления проблем.

- Частота получения данных и трехмерной геологической интерпретации.

5.3 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 и канав.

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.

Предполагается что в процессе работ будет произведена топографическая съёмка масштаба 1:1000 на площади 52,3 км², проведение и качество которой будет соответствовать отраслевым инструкциям и при необходимости требованиям ГКЗ.

Привязка выработок, скважин колонкового бурения будет осуществляться инструментально – электронным тахеометром типа Leica. Всего привязке до и после проходки, т.е. по два раза, подлежат выноске и привязке 23 точек. 1 точка = 12050тг.

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

5.4 Поисково-картировочные маршруты

Проектом предусматривается проведение поисково-картировочных маршрутов с целью оконтуривания выходов на дневную поверхность и под маломощным чехлом плиоцен нижнечетвертичных отложений (по высыпкам из нор грызунов) кор выветривания и пород фундамента.

Геологическое картирование и поисковые маршруты проводятся с целью составления разномасштабных геологических карт и решения поисковых задач, в т.ч.:

- наземная заверка результатов дешифрирования материалов ДЗЗ;
- привязка ранее пройденных разведочных выработок и буровых скважин;
- оценка геофизических и геохимических аномалий предшественников и установленных в процессе проведения ГРП;
- поиски и прослеживание вновь выявленных и известных рудоносных зон;
- картирование геологических границ и структур;
- увязка стратиграфических комплексов;
- определение мест заложения проектных канав.

Поисково-картировочные маршруты планируется проводить на готовой геологической основе, составленной по результатам геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000 с непрерывным описанием хода маршрута и точек наблюдений, для детального изучения геологического строения участка работ в пределах геологического отвода на площади 341,74 км². Густота сети наблюдения, при поисково-картировочных маршрутах, будет зависеть от сложности геологического строения отдельных участков, будут проходиться как по простиранию, так и в крест по профилям через 400-800 м. Объем поисково-картировочных маршрутов составит 684 п.км.

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 поисковых работ. Поисковые маршруты будут сопровождаться отбором штучных проб (50 проб).

Результаты наблюдений будут выноситься на макеты геологических карт и карт фактического материала в масштабе 1:100000, что позволит рационально скорректировать размещение горных выработок и буровых скважин.

Затраты времени и труда на проведение поисково-картировочных маршрутов приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1

Объем работ, необходимый для проведения поисковых маршрутов

Виды работ и условия производства	Ед. измерения	Объем работ км	Затраты времени, отр/смен.		Затраты труда, чел/дн.		Ссылка
			Норма на ед.	всего	ИТР	Рабочие	
					Норма на ед.	Норма на ед.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Поисково-картировочные маршруты приравниваются к проведению наземных маршрутов при съемках м-ба 1:50 000 Категория проходимости - 3 Категория геологического строения 5	10 км	68,4	5,16	352,9	Нач. партии $0.1 \times 352,9 = 35,29$ Геолог 1 кат. $1 \times 352,9 = 352,9$ Техник-геолог 2 кат. $1 \times 352,9 = 352,9$	Рабочий 3 разряд $3 \times 352,9 = 1058,7$	ИПБ №5 т 47 п 137
Всего					741,1	1058,7	

5.5 Геофизические работы

Применение геофизических исследований на стадии поисковых работ в пределах площади исследований определяется петрофизическими свойствами пород и руд, а также проявлением в физических полях зон вторичных изменений и разрывной тектоники.

При проведении поисковых работ учитывая, что на изучаемой площади ранее специальные геологоразведочные работы на изучения хромитов не проводились, необходимо в первую очередь выполнить следующие виды геофизических работ, а именно гравиметрию и магнитометрию. Магнитометрических данных, полученных в результате ранее выполненных геофизических работ интерпретировать на поиски хромитовых месторождений не считается возможным исходя из-за отсутствия первичных материалов и технической возможности тех времен. При этом должны максимально использоваться имеющиеся на данный момент геологические материалы.

Проектом предусмотрены работы по высокоточной гравиметрической съёмке и магниторазведке, включая сопровождающие топографо-геофизические работы, а также выполнение камеральной обработки

полученной информации и комплексной интерпретации на современном уровне.

Наземная магниторазведка позволяет проводить магнитометрическое картирование территории для выявления скрытых и погребенных даек и интрузии различного состава, в том числе сопутствующих полиметаллическое оруденения, выявления и картирования зон метасоматических изменений, трассирования разрывных нарушений и т.д. Области развития гидротермального метасоматоза, вмещающие рудную минерализацию, как правило, сопровождаются понижением значений аномального магнитного поля, что является хорошим поисковым признаком.

Гравиразведка отличается возможностью изучать горизонтальную (латеральную) неоднородность Земли и характеризуется сравнительно большой производительностью полевых наблюдений. Гравиразведка применяется для решения самых различных геологических задач с глубиной исследований от нескольких метров (например, при разведке окрестностей горных выработок) до 200 километров (например, при изучении мантии).

Каротаж скважин, методы ИК, ПС, ГК, КМВ, предусматривается с целью детального расчленения геологического разреза, выделения зон минерализации, определение магнитных свойств интрузивных и вулканогенных образований, определение пространственного положения трасс скважин.

Работы предусматривается проводить на трех массивах общей площадью 89,2 км² а именно на Тектурмасском массиве (площадь 2Б – 21,6км², площадь 1В – 5,4км²), на Кенеспайской (площадь 1Б – 44,7км²) и Уртынжалской (площадь 1В – 17,5 км²).

5.5.1. Магниторазведка

Магниторазведка профильная будет выполнена на всех трех участках в объёме 892 п.км, квантовыми магнитометрами в непрерывном режиме записи с заданным временным интервалом (не более 5с, что соответствует менее 5-7,0 м перемещения по профилю) с одновременной фиксацией местоположения датчика прибора. Обработка и интерпретация будут выполняться с помощью специализированных программ комплекса OasisMontajGeosoft, а также Каскад-3D и др.

Камеральная обработка материалов будет включать в себя следующие данные:

- вычисление значения аномального магнитного поля путем внесения в наблюдаемые значения поправок за суточные вариации магнитного поля
- построение графика ΔT_a по профилям.
- построение карт графиков и изодинам аномального магнитного поля в системе координат UTM;
- построение схемы интерпретации;
- составление отчета, включая таблицы и рисунки.

Всего планируется выполнить 510 п.км. магниторазведки.

Таблица 5.2.

Расчет затрат времени и труда на пешую магниторазведку

№п/п	Виды работ и условия производства	Единица измер.	Объём работ	Затраты времени, отр/смен.		Затраты труда, чел/дн.			
				Норма на ед.	всего	ИТР		Рабочие	
						Норма на ед.	Всего	Норма на ед.	Всего
1	Магниторазведка пешая по сети 100х50 Сложность геол. Изучения 2	1 м ²	89,2	1,32	117,7	3,25	382,5	Рабочий 3 разряда 1,0	117,7

5.5.2 Гравиразведка.

Гравиметрические работы на площади 89,2 км² будут выполнены с гравиметрами типа CG-5 по сети 100х50 м, геодезия с использованием двухчастотных приемников GPS в режиме РТК. Точность гравиметрических наблюдений составит ± 0,02-0,03 мГал.

Таблица 5.3.

Основные виды геофизических работ

Участки	Ед. изм.	Наименование видов геофизических работ			
		Гравиразведка		Профильная магниторазведка	
		Объём	Сеть	Объём	Сеть
Площадь 1Б	п.км.	447	100х50	447	100х50
Площадь 2Б	п.км.	216	100х50	216	100х50
Площадь 1В	п.км.	54	100х50	54	100х50
Площадь 2В	п.км	175		175	
Итого		892		892	

Таблица 5.4.

Расчет затрат времени и труда на пешую гравиразведку

№п/п	Виды работ и условия производства	Единица измер.	Объём работ	Затраты времени, отр/смен.		Затраты труда, чел/дн.	
				Норма	всего	ИТР	Рабочие

				на ед.		Норма на ед.	Всего	Норма на ед.	Всего
1	Гравиразведка пешая по сети 100х50 Сложность геол. Изучения 2	1км ²	89,2	2,2	196,2	3,25	537,6	Рабочий 3 разряда 2,0	392,4

5.5.3 Каротаж скважин

Поскольку хромовые руды и вмещающие их ультраосновные породы по своим электрическим и магнитным свойствам и естественной радиоактивности малоразличимы в данном проекте предусмотрены только те методы, которые в комплексе могут выявить рудоконтролирующие факторы с учетом того что намагниченность хромитовых руд обусловлена главным образом магнетитом, выделившимся в результате серпентинизации дунита. По мере уменьшения содержания хромита в руде магнитная восприимчивость возрастает. Рост магнитной восприимчивости хромитовых руд с уменьшением содержания Cr_2O_3 объясняется увеличением количества серпентинизированного дунита и, следовательно, магнетита.

Планом предусматривается проведение стандартного комплекса ГИС в составе каротажа сопротивлений, каротажа потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС), радиоактивного-гамма-каротажа (ГК) и метод КМВ для выделения руд и их расчленения по типам и морфологическим особенностям во всех скважинах.

Проведение каротажа КС и ПС обеспечит расчленение разреза по литологии (в верхней части) и выделение трещиноватых водонасыщенных зон в серпентинизированных ультрабазитах и хромитах. Измерения будут выполняться стандартными зондами, при этом кажущиеся сопротивления пород, измеренные данными зондами, должны быть близки по величине к истинным удельным сопротивлениям.

Запись будет производиться при скорости порядка 1200-2000 м/час. В начале и при окончании регистрации, а также при смене масштабов должны записываться нулевые линии. Для четкой дифференциации стратиграфического разреза основным (вертикальный) масштаб записи принять 1:200, и при необходимости с детализацией в масштабе 1:50. Горизонтальный масштаб должен быть выбран в процессе работ с расчетом получения хорошо дифференцированных кривых КС и ПС на диаграммах. Регистрация последних должна производиться отдельно с целью исключения помех, вызываемых взаимовлиянием каналов. Для контроля за качеством измерений в скважине на детализационных участках представляющих наиболее стратиграфический интерес, после основной записи, будет производиться повторная в объеме 50-100м в наиболее дифференцированной части разреза.

Задачами гамма-каротажа (ГК) являются определение естественной радиоактивности пород разреза и уточнение их литологии и состояния, а также положения контактов.

Задачами метода КМВ является выделения руд и их расчленения по типам и морфологическим особенностям, где по данному методу определяется - повышенная магнитная восприимчивость дунитовых и перидотитовых серпентинитов, хромиты слабомагнитны.

Данные магнитного каротажа используются также при интерпретации результатов магниторазведочных работ, для решения задач геологического картирования, определения природы наземных магнитных аномалий. Для изучения слабомагнитных разрезов с магнитной восприимчивостью менее 10^{-4} единицы СИ и аномалиями магнитного поля менее 10000 нТл (месторождения хромитов и др.) предназначена аппаратура КМВ. Измерения магнитной восприимчивости и магнитного поля в магнитном каротаже производятся в необсаженной части буровой скважины.

Для КМВ при мощности слоев $h > 10$ м рекомендуется масштаб 1:200, при $h = 2 - 10$ м - масштаб 1:50 с укрупнением до 1:20 при наличии прослоев мощностью $h = 0,5 - 1,0$ м. При этом скорость каротажа не должна превышать 1000м/ч.

Комплекс методов каротажа предполагается выполнить с использованием современного скважинного прибора ПРК-4203 (Рис.8). Главное преимущество данного прибора – высокая производительность ГИС, за один спуск-подъем со скважинным прибором ПРК-4203 выполняются измерения следующими методами:

1. ПС.
2. Гамма-каротаж.
3. КМВ.
4. Инклинометрия.

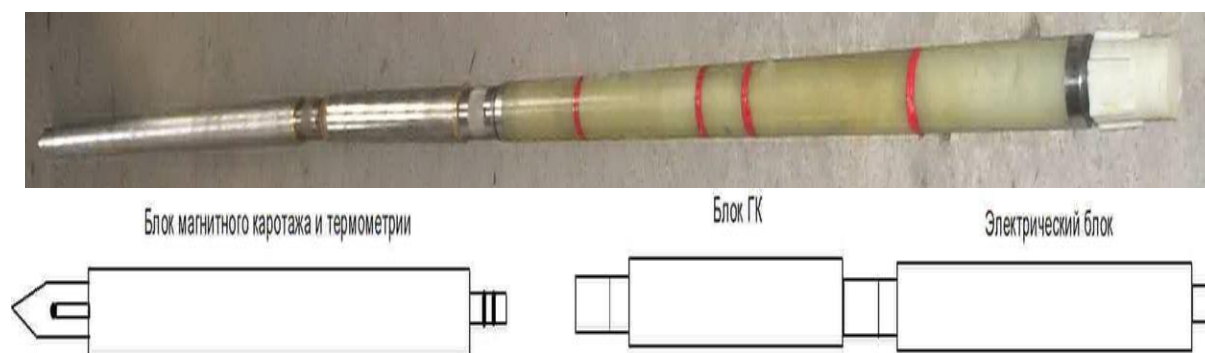


Рис.8 Комплексный каротажный скважинный снаряд ПРК-4203

Основные технические данные ПРК-4203

Климатическое исполнение	УХЛ 3.1
Условия эксплуатации	Измерения в обводнённых буровых скважинах глубиной до 2500 м (давление до 25 МПа, t от -10 до $+70$ °C)
Напряжение питания, В	от 180 до 240
Частота питающей сети, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, ВА	20
Скорость каротажа	400 м/час
Интерфейс	USB
Телеметрия	Манчестер-2
Масса скважинного прибора	15 кг
Длина скважинного прибора	4 метра.

Связь скважинного прибора с наземным регистратором через одножильный бронированный кабель.

Каротажный прибор ПРК-4203 используется в комплекте с наземной регистрирующей аппаратурой «Вулкан-3V» и индикатором глубин «Ясон».



Рис. 9 Наземная регистрирующая аппаратура для ПРК-4203

Методика проведения каротажа подробно описана в «Инструкции по эксплуатации прибора рудного каротажа ПРК-4203».

Обработка и интерпретация результатов каротажа:

- построение геофизической колонки по данным ГИС (выделение зон минерализации, зон трещиноватости, интервалов кислых, умеренно кислых и основных пород, других маркирующих горизонтов);
- предоставление результатов инклинометрии с шагом 20 м по всей глубине скважин от устья до забоя;
- выполнение расчета координат оси ствола скважин с шагом 0.1 м, соответствующим шагу квантования глубин записи геофизических данных.

Представление результатов обработки данных:

- цифровые массивы (данные LAS-файлов, массивы данных в формате Excel), растры каротажных диаграмм с геофизическими колонками в согласованном представлении;

- изображение каротажных диаграмм в растровом представлении осуществляется с высоким разрешением, в стандартной раскраске и с выполнением всех требований ведомственных Инструкций, касающихся оформления заголовков каротажных диаграмм, указателей масштабов кривых и другой стандартной информации;

- по результатам ГИС по каждому стволу готовятся и передаются серии каротажных диаграмм: кривые ГК, ПС на всех имеющихся временах спада для литологического расчленения разреза и выделения зон вторичных изменений), для выявления зон минерализации, дробления и тектонических нарушений;

- результаты инклинометрии обрабатываются фильтром для устранения искажающего влияния магнитных горизонтов (сплайн 1-го порядка) и обеспечения точности регистрации азимута ствола скважины не больше 0.5° ; точность регистрации угла наклона – не больше 0.2;

- результаты инклинометрии представляются в табличном виде (формате Excel) с шагом 20 м.

Таблица 5.5

Проектируемые виды и объемы работ скважинной геофизики

Вид каротажа	Ед. измер.	Количество скважин	Объем
Инклинометрия	пог.м	17	2900
Стандартный каротаж	пог.м	17	2900

5.6 Горные работы

Настоящим проектом предусматривается проходка горных выработок – канав.

Места заложения канав на местности будут корректироваться по результатам геологических маршрутов.

Проходка разведочных канав будет осуществляться в профилях, ориентированных вкрест простирания рудных зон и совпадающих с профилями бурения, ориентировочно расстояние между канавами будет составлять от 400 до 800 м. Длина канав будет определяться шириной предполагаемой рудной зоны, с выходом во вмещающие породы на 4,0-5,0 м.

Проходка канав будет осуществляться вручную, с целью вскрытия и изучения геологических границ, известных и вновь выявленных зон хромитовой минерализации. Канавы будут иметь длину до 50 м при ширине 0,8 м и глубине – 2,0 м.

Предусматривается проходка 6 канав длиной до 50 м и глубиной 2,0 м. общим объемом 480 м³.

При проходке проектных канав, почвенно-растительный слой (ПРС), который составляет в среднем не более 10 см, планируется складировать с право от борта канавы, соответственно оставшая горная масса будет отгружаться слева от борта канавы. Общий объем ПРС составит из расчета – $300 \times 0,8 \times 0,1 = 24 \text{ м}^3$, где: - 300 м – общая длина канав;

- 0,8 м – средняя ширина канав;

- 0,1 м – средняя мощность ПРС.

Соответственно объем горной массы составит $480 \text{ м}^3 - 24 \text{ м}^3 = 456 \text{ м}^3$.

Снятие почвенно-растительного слоя будет производиться в ручную .

Таблица 5.6

Распределение пород по категориям

№№ п.п.	Наименование и характеристика пород	Категория	Объём, м ³
1	ПРС, супеси, суглинки	I	60
2	Пески, песчаники, гравийно-галечные смеси, нонтраниты	II	180
3	Сerpентениты, габроиды,	III	240
Всего:			480

Расчет затрат времени и труда на проходку и засыпку канав приведен в таблице 5.7

Таблица 5.7

Расчет затрат времени и труда на проходку и засыпку канав

Условия	Категория пород	Таблица ВПН5(92)	Объем 1м ³	Затраты времени, на 1 бр/см на 1м ³		Затраты труда, чел/дн на бр/см		Масса груза, т	
				на ед	на весь бр/см	на ед	на весь чел/дн	на ед	на весь
Проходка ручным способом	I	Т-58	60	0,11	6,6	Нач. парт.			
	II		180	0,14	25,2	0,82,2=1,3			
	III		240	0,21	50,4	Нач. уч. 0,143х82,2=14,2 Горный мастер 0,143х82,2=14,2 Проходчик 1,45х82,2=119,2 Итого:148,9			
Всего:			480		82,2	1,752	144	0,05	7, 2
Засыпка ручным способом	I-III	Т-64, 65	24	0,11	2,64	Инженер по гор раб: 0,016х2,64=0,04 Начальник Уч-ка: 0,143х2,64=0,38	3,44	0,05	0,2

						Горный мастер $0.143 \times 2,64 = 0,38$ Проходчик $1 \times 2,64 = 2,64$ Итого: 3,44			
Документация канав Категория сложност и геол. стр 5	I-IV		4,8	2,68	12,9	Нач. партии: $0,016 \times 12,9 = 0,2$ Геолог 2 кат.: $1 \times 12,9 = 12,9$ Рабочий разряда: $1 \times 12,9 = 12,9$ Итого: 26	26	0,05	1,3

Документация горных выработок

Документация горных выработок включает зарисовку полотна и стенок выработок с детальным описанием вскрытых пород, условий их залегания, взаимоотношение между собой и степени наложенных преобразований.

5.7 Буровые работы

Целью бурения поисково-разведочных скважин являются поиски хромитового оруденения и сопутствующих полезных ископаемых, путем проведения поисково-разведочного бурения глубиной до 300м.

5.7.1 Технология бурения поисковых скважин

Бурение скважин общим объемом 2900 п.м проектируется проводить при помощи самоходного бурового агрегата УКБ-1, оснащенного станком СКБ-5 и насосом НБ-3 120/40 или их аналогов. 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 аномалий. Скважины средней глубиной 100 и 300м т.е. относятся к II и III группе скважин по глубине. Типовые геолого-технические паспорта скважин колонкового бурения показан на рис.10.

Выбор точек расположения 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 проведения геологических маршрутов, горных работ и наземной геофизики.

Бурение скважин по породам III 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 $\varnothing$ 108мм 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 глинистым раствором, приготавливаемым непосредственно на буровых при помощи глиномешалок с электроприводом. В дальнейшем промывка будет осуществляться полимерной промывочной жидкостью специальной рецептуры, которая обеспечивает смазочный эффект и возможность применения скоростных режимов бурения, а также исключает прихваты бурового снаряда при его оставлении на забое.

Согласно геолого-методической части проекта, к сложным условиям отбора керн отнесен объем бурения по рудным и околорудным зонам. Ввиду того, что отбор керн 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 0,5м,с уменьшением до минимума расхода промывочной жидкости и оборотов вращения снаряда.

Таблица 5.8

Объем первоочередного проектного бурения на рудопроявлениях
Кенеспай 1,2,3

№№ п/п	№№ Профи- ля	№№ сква- жин ы	Глуби- на скважи- ны, м	Назначение Скважин ы	Ожидаемый рудный интервал, м			Кратко е описан ие	Кол-во проб	
					от	до	всего		кern.	точ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	I	1	100,0	Проектная	0,0	90,0	90,0	Руды среднев краплен ные	60	3
2	II	2	100,0	Проектная	0,0	90,0	90,0		60	3
3	III	3	100,0	Проектная	0,0	90,0	90,0		60	3
Всего		3	300,0				270,0		180	9

Таблица 5.9

Объем проектного бурения на рудопроявлениях

№№ п/п	№№ скважин ы	Глубина скважи- ны, м	Назна- чение скважи- ны	Ожидаемый рудный интервал, м			Краткое описание	Кол-во проб	
				о т	до	всего		кern	точ.

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4	100,0	проектная			15,0	Руды среднекруп- лен-ные	10	29
2	5	100,0	проектная			15,0		10	29
3	6	100,0	проектная			15,0		10	29
4	7	100,0	проектная			15,0		10	29
5	8	100,0	проектная			15,0		10	29
6	9	300,0	проектная			15,0	-/-	10	95
7	10	300,0	проектная			15,0	-/-	10	95
8	11	300,0	проектная			15,0	-/-	10	95
9	12	300,0	проектная			15,0	-/-	10	95
10	13	300,0	проектная			15,0	-/-	10	95
11	14	300,0	проектная			15,0	-/-	10	95
12	15	100,0	проектная			15,0	-/-	10	29
13	16	100,0	проектная			15,0	-/-	10	29
14	17	100,0	проектная			15,0	-/-	10	29
Всего	14	2600				210,0		140	802

Таблица 5.10

Проектные объемы бурения и отбора проб

№№ п/п	групп а скв	кол-во скважин	Объем бурения	Ожидаем. рудный интервал, м	Кол-во проб	
				всего	керновые	точечные
1	0-100	11	1100,0	390,0	260	241
2	0-300	6	1800,0	90,0	60	570
	Всего	17	2900	480	320	811

Таблица 5.11

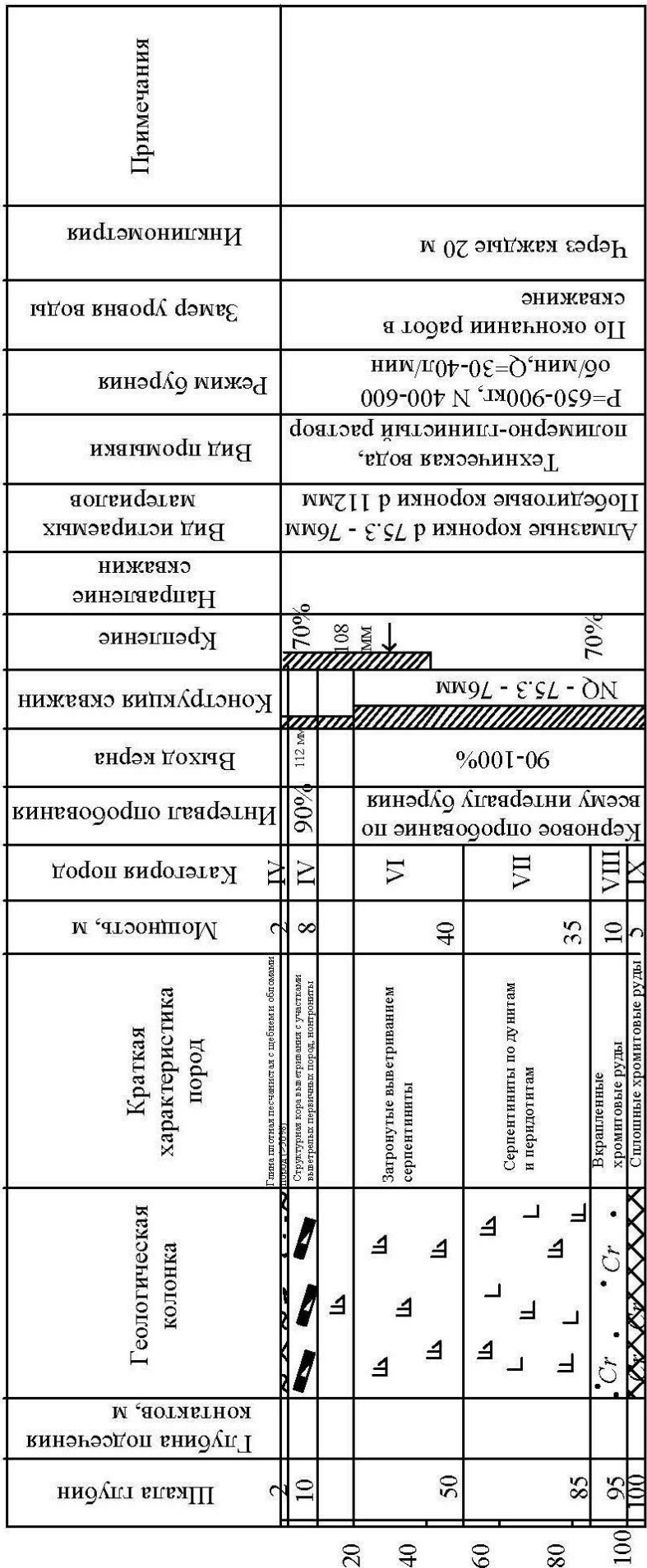
Распределение проектируемого объема поискового бурения
по категориям пород

№№ п/п	Характеристика пород	Категория	Объем (м)	
			II	III
1	Глина плотная песчаная с щебнем и обломками пород (>50 %)	IV	2,0	2,0
2	Структурная кора выветривания с участками			

	выветрелых первичных пород, нонtronиты	IV	8,0	8,0
3	Затронутые выветриванием серпентиниты	VI	40,0	50,0
4	Серпентиниты по дунитам и перидотитам	VII	35,0	40,0
5	Дуниты, перидотиты	VIII	-	150,0
	Вкрапленные хромитовые руды	VIII	10,0	40,0
	Сплошные хромитовые руды	IX	5,0	10,0
	Средняя глубина скважин		100.0	300,0
	Средняя категория по скважине		5,7	7,1

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

Количество скважин - 11
Средняя глубина - 100
Угол наклона 90°



Буровой агрегат СКБ-5
Снаряд "Longyear"

Рис. 10 Геолого-технический паспорт скважин поискового бурения II группы по глубине

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

Количество скважин - 6
Средняя глубина - 300
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 истираемых материалов	Вид промывки	Режим бурения	Замер уровня воды	Инclinометрия	Примечания
2	10		Глина, известняк, известняк с карбонатом и известняк	8	IV	90%	112 мм		70%							
20																
40			Загрязненные известняками серпентиниты		VI											
60	60			50												
80			Серпентиниты по дунитам и перидотитам		VII											
100	100			40												
120																
140																
160																
180																
200																
220																
240																
260																
280																
300																
320																
340																
360																
380																
400	400			300												
420																
440																
460																
480																
485	485			85												
500	500		Сплошные хромитовые руды	15	IX											

Буровой агрегат СКБ-5
Снаряд "Longyear"

Рис. 11 Геолого-технический паспорт скважин поискового бурения IV группы по глубине

5.7.2 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 340 п.м. После окончания бурения обсадные трубы будут извлечены для дальнейшего использования.

2. Тампонаж скважин.

При бурении по зонам трещиноватости и дробления, а также по зонам тектонические ослабленных пород, отмечается частичное или полное поглощение промывочной жидкости, влекущее за собой геологические осложнения.

После проходки зон поглощения промывочной жидкости, для восстановления циркуляции и предупреждения геологических осложнений, проектом предусматривается проведение тампонажных работ по поисковым скважинам при помощи ампул БСС (смесь цемента и гипса). Объем тампонажных работ на 1 скважину проектируется 60м. Всего 60 х 17 – 1020 м. Количество тампонажного материала (БСС), необходимого для проведения работ, составит:

Расчет необходимого количества ампул БСС производится исходя из следующих условий:

Объем 1 м КВ. D-76 мм - 0,0045 м³; Диаметр скважины – 76 мм; Диаметр ампул – 60 мм; Длина ампул – 0,5 м.

Необходимое количество ампул на 1 п. м тампонажа составит:

$$\{0,0045 / 3,14 \cdot 0,06^2\} / 0,5 = 3 \text{ ампул.}$$

Общее количество ампул БСС, необходимое для проведения тампонажных работ, составит:

$$1020 \cdot 3 = 3060 \text{ ампул.}$$

Вес одной ампулы составляет 2,5 кг.

В целом для изготовления ампул потребуется $3060 \cdot 2,5 = 7650 \text{ кг} = 7,65 \text{ т}$ тампонажного материала.

Затраты труда рабочих III и V разрядов на изготовление 1 ампулы БСС, по опыту работ прошлых лет и смежных геологических организаций, составят по 0,05 чел./дня.

$$\text{Всего затраты труда рабочих: } 3060 \cdot 0,05 = 153 \text{ чел/дн}$$

3. Ликвидационный тампонаж.

По окончании бурения скважины предусматривается ликвидационный тампонаж заливкой глинистым раствором до уровня башмака обсадных труб.

Всего подлежит закачке глинистым раствором – 1020 м.

Объем глинистого раствора для тампонажа всех скважин составит:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} * L * k$$

где D = 76 мм - диаметр скважины

L - общая длина скважин, подлежащих ликвидационному тампонажу - 1000м

k - коэффициент трещиноватости -1

$$V = (3,14 * 0,076^2) / 4 * 1 * 1020 = 4,62 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{ц}} = \frac{P_{\text{ц}} \times P_{\text{в}}}{P_{\text{в}} \times m P_{\text{ц}}} = \frac{1,5 \times 1,0}{1,0 + (0,6 \times 1,5)} = 0,78 \text{ т}$$

$$P_{\text{в}} \times m P_{\text{ц}} = 1,0 + (0,6 \times 1,5)$$

$P_{\text{ц}} - 1,5 \text{ г/см}^3$ плотность глины

$P_{\text{в}} - 1,0 \text{ г/см}^3$ плотность воды

m – 0,6 водоцементное отношение

на весь объем $0,78 \times 4,62 \text{ м}^3 = 3,6 \text{ т}$ глины

Таблица 5.12

Распределение объемов вспомогательных работ по поисковым скважинам

Виды работ	Ед.изм	III группа скважин
		I
1	2	3
Крепление скважины обсадными трубами D = 108 мм	п.м	340
Промывка скважин перед обсадкой	пром.	17
Ликвидационный тампонаж путем заливки в скважину цементного раствора	зал.	17

Расчет затрат времени и труда на бурение поисковых скважин II группы инт.0-100м

№ п/п	Способ бурения	Диаметр бурения, мм.	Категория пород	Объем бурения на 1 скважину, м.	Общий объем бурения, 8 скв, м.	Номер таблицы ВПСН ИПБ-5, 11	Норма времени, ст/см	Поправочные коэффициенты		затраты труда, чел/дн		затр. трансп. маш/см	
								Бурение с релг. выходом керна(ИПБ- 5, т.67)	Затраты времени ,ст/см.	на единицу	на весь объём	на единицу	на весь объём
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Бурение Ø- 112мм.	112	IV	10	110	т-68	0,07	1,0	7,7				
	Колонковое бурение с	76	VI	40	440	11	0,12	1,2	63,4				
	КССК-76, породы трещинов.	76	VII	35	385	11	0,11	1,2	50,8				
	угол-90град, ср.глуб.- 100м	76	VIII	10	110	11	0,13	1,2	17,2				
		76	IX	5	55	11	0,15	1,2	9,9				
	Итого:			100	1100				149	3,32	494,7	0,5	74,5

Расчет затрат времени и труда на бурение поисковых скважин III группы инт.0-300м

№ п/п	Способ бурения	Диаметр бурения, мм.	Категория пород	Объем бурения на 1 скважину, м.	Общий объем бурения, б скв, м.	Номер таблицы ВПСН ИПБ-5, 11	Норма времени, ст/см	Поправочные коэффициенты		затраты труда, чел/дн		затр. трансп. маш/см	
								Бурение с регл. выходом керна(ИПБ- 5, т.67)	Затраты времени ст/см.	на единицу	на весь объем	на единицу	на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Бурение Ø- 112мм.	112	IV	10	60	т-68	0,08	1,0	4,8				
	Колонковое бурение с	76	VI	50	300	11	0,1	1,3	39				
	КССК-76, породы трещинов.	76	VII	40	240	11	0,11	1,3	34,3				
	угол-90град, ср.глуб.- 100м	76	VIII	150	900	11	0,13	1,3	152,1				
		76	IX	50	300	11	0,16	1,3	62,4				
	Итого:			300	1800				292,6	3,32	971,4	0,5	146,3

5.7.3 Документация керна скважин

Геологической документацией будет охвачено всего – 2900 п.м., бурения, а с учетом 90% выхода керна геологической документации подлежит $2900 \cdot 0.9 = 2610$ п.м. Так же предусматривается фотодокументация керна с объемом работ 2610 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 керне, 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 керне 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. КERN из рыхлых покровных отложений описывается 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 туффицитов 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, скарирование 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 туффилов и туфогенно-осадочных пород, на ориентировку порфировых выделений, пустот, миндалинов, флюидалности.

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 заполнения 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 полосы.
- Использование цветной и серых шкал (см. Рис.12).

- 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.12).

- Идентификация номера скважины, глубины фотографируемого интервала.

- Идентификация номера кернового ящика (указанный непосредственно на ящике, см. Рис.12).

- 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 (см. Рис.13). 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.

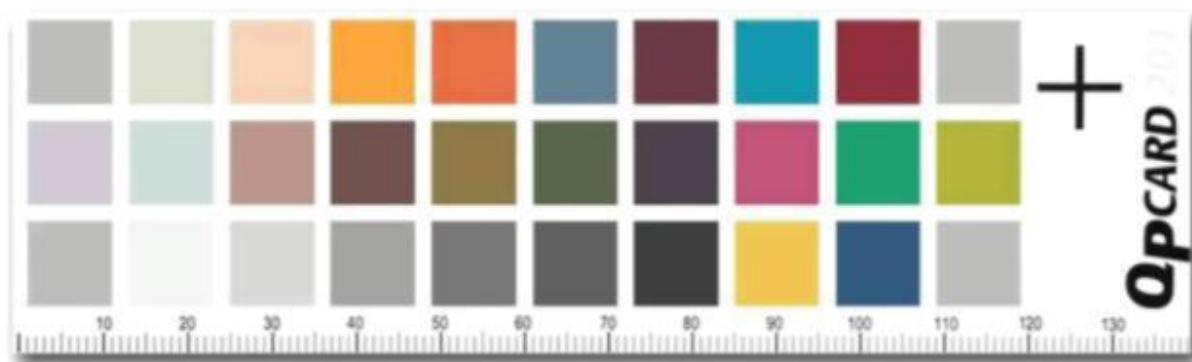


Рисунок 12

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

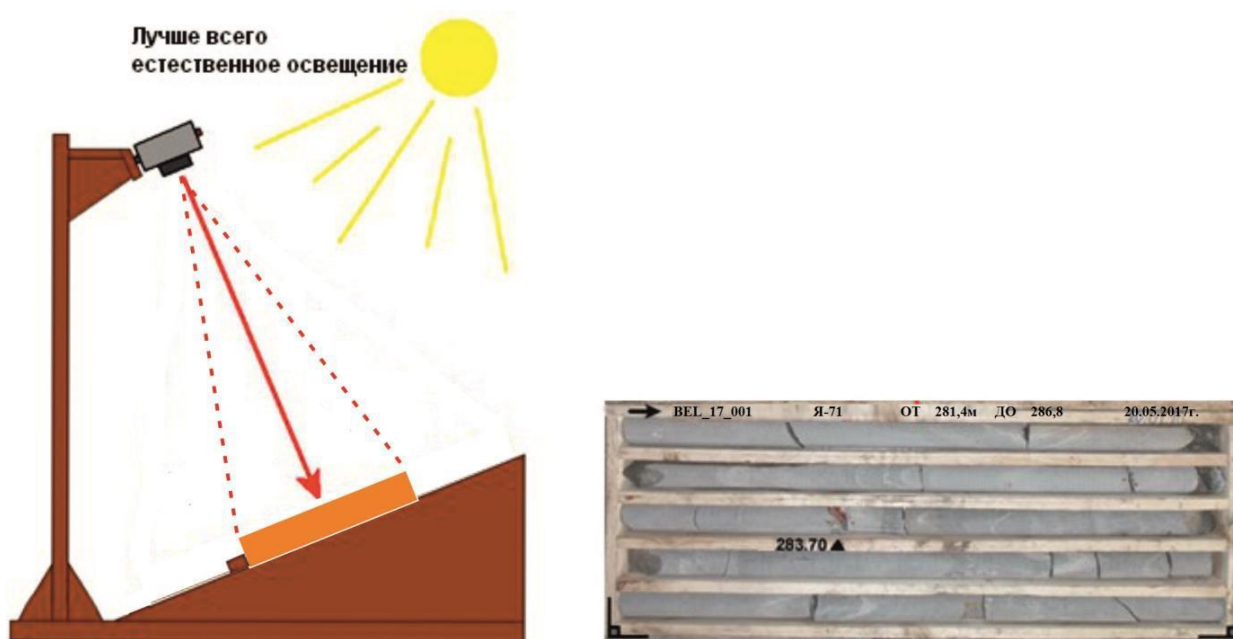


Рисунок 13

Концептуальная модель фотографической установки.

Общий объем отбора проб для контроля качества опробования и лабораторных работ приведен в таблице 5.15

5.8. Гидрогеологические работы

Учитывая, что стадия работ поисковая и с неясной перспективой обнаружения коммерческого объекта, планом разведки гидрогеологические работы на данном этапе заключаться только в замере уровня подземных вод в 3-х водообильных поисковых скважинах II группы пробуренных на перспективных участках. Замер уровня воды и отбор проб проводятся после промывки скважины. Для определения агрессивности и засоленности воды, с трех скважины будет отобрана по одной пробе на сокращенный хим. анализ.

Более детальное изучение гидрогеологических условий участка будет проводиться при проведении оценочных работ по объектам коммерческого обнаружения на последующих стадиях детализации разведки.

5.9 Опробование

Все основные виды геологоразведочных работ – поисковые маршруты, буровые и горные работы будут сопровождаться комплексом опробовательских работ.

5.9.1 Штуфное опробование из обнажений

В маршрутах будут отобраны штуфные и геохимические пробы из обнажений с явными признаками хромитовых минерализаций и других сопутствующих руд. Всего проектируется отобрать 100 штуфных проб. Отбор проб из обнажений будет осуществляться отбором сколов массой не менее 600г.

5.9.2 Опробование колонковых скважин

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 керновом 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:

$P = (\pi D^2) : 4 \times L \times d \times 0,5 = (3,14 \times 0,49 \times 0,49) : 4 \times 10 \times 3,2 \times 0,5 = 3,02 \text{ кг}$,
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 320 проб.

Для контроля качества кернового опробования проектом предусматривается дополнительно отобрать 100 проб.

Всего будет отобрано керновых проб: $320 + 100 = 420$ шт.

Общий вес керновых проб составит: $420 \text{ шт.} \times 3,02 \text{ кг} = 1,3 \text{ т}$.

Геохимических опробование керна отбор геохимических проб методом *точечно-сколовым способом* с длиной секции в среднем 3 метров по безрудным интервалам.

Всего будет отобрана геохимических проб 811 шт.

5.9.3 Опробование канав

Бороздовое опробование канав

Бороздовое опробование будет проводиться во всех запроектированных горных выработках (канавках) по зонам минерализации, оруденелым зонам с целью оконтуривания рудных тел и подтверждения их выхода на поверхность. Бороздовые пробы будут отбираться по одной из стенок канавы на высоте 10-20 см от дна выработки. Опробование секционное, длина отдельной пробы (секции) определяется текстурно-структурными особенностями опробуемого интервала, микроскопически различной интенсивностью минеральной нагрузки или интенсивностью цветовой окраски продуктов зоны окисления. Пробы отбираются вручную.

Борозда будет проходиться сечением 3 x 5 см. Длина пробы в среднем 1 м. При объемном весе руды 3,1 т/м³ вес одной пробы составит:

$$100 \text{ см} \times 3 \text{ см} \times 5 \text{ см} \times 3,1 \text{ г/см}^3 = 4650 \text{ гр} = 4,7 \text{ кг.}$$

Общий объем бороздового опробования по канавам составит 200 проб.

Общий вес бороздовых проб составит: 200 шт. x 4,7 кг = 0,94 т.

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. Предполагается отобрать 50 групповых проб.

5.9.4 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 4 шлифа на каждую разновидность пород (20 разновидностей), что составит 80 шлифов.

Аншлифов предполагается отобрать с зон минерализации в количестве 20 шт.

Изготовление и описание шлифов и аншлифов планируется в специализированной лаборатории.

5.9.5 Отбор проб для определения удельного веса и влажности

Проектом предусматривается отбор 10 парафинированных образцов из керна скважин пройденных на проектируемых участках работ. Исследования будут сопровождаться инженерно-петрографической оценкой пород и руд, в дальнейшем по эти образцы отправлены на хим.анализ на золото, свинец, цинк и медь.

5.9.6 Отбор проб для контроля качества опробования и лабораторных работ

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

- контроль опробования керна, горных выработок;
- 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;

- 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 пробирный и 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.

Таблица 5.15

Общий объем отбора проб для контроля качества опробования и лабораторных работ

наименование	норматив	количество проб
полевые дубликаты	1 проба на партию 20 проб	79
бланки	1 проба на партию 20 проб	79
внутренний контроль	5%	79
внешний контроль	пробы прошедшие внутренний контроль	79

Пробы отбираются ежеквартально и не менее 20 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 химический анализ анализ: $1581 \times 0,05 = 79$ пробы.

Общий объем опробовательских работ приведен в таблице 5.16

Таблица 5.16

Общий объем опробовательских работ

№№ п/п	Вид опробования	Единица измерения	Объем
1	2	3	4
1	Бороздовые	проба	200
3	Керновое	проба	420
4	Штуфное и геохимическое	проба	911
5	Групповые пробы	проба	50
6	полевые дубликаты	проба	79
7	Бланки	проба	79
8	Внутренний геологический контроль	проба	79
9	Внешний геологический контроль	проба	79
10	Отбор проб на изготовление шлифов	проба	80
11	Отбор проб на изготовление аншлифов	проба	20
12	Отбор проб для изучения физико-механических свойств горных пород	проба	30
13	Отбор проб для определения объемного веса и влажности	проба	30
14	Отбор проб воды	проба	3

Таблица 5.17

Затраты времени на опробовательские работы

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Категория	Затраты времени, бр/см	
				на ед.	на объем,
1	2	3	4	5	6
Бороздовое опробование, сечение 3х5, вручную, т.76	100п.м	2	IV-IX	4,24	8,54
Сборно-штупное опробование и геохимическое	100 проб	9,11	IX	3,73	33,98
Керновое опробование, т-80	100 п.м.	4,2	IX	4,76	19,99
Отбор образцов для изготовление шлифов (80) и аншлифов (20)	100 проб	1		3,73	3,73
Отбор образцов для на физ. св-ва (приравнивается к отбору точечных проб)	100 проб	0,3		3,73	1,12
Итого					67,36

Таблица 5.18

Расчет затрат труда на опробовательские работы

№№ п/п	Наименование должностей и профессий	Тариф разряд	Норма затрат труда, ч/дн. на 1см	Затраты времени смен	Затраты труда, чел/дн.
1	2	3	4	5	6
<i>Бороздовые пробы</i>					
<i>ИТР:</i>					
1	Геолог 2кат	12	0,1	8,54	0,85
2	Техник-геолог 2кат	9	1,0	8,54	8,54
	Итого ИТР				9,39
<i>Рабочие:</i>					
5	Отборщик проб	4	1,00	8,54	8,54
	Итого рабочие				8,54
	Всего				17,93
<i>Штупные пробы</i>					
	Геолог 2кат		0,1	33,98	0,34
	Техник-геолог 2кат		1,0	33,98	33,98
	Итого ИТР				34,32
	Отборщик проб		1,0	33,98	33,98
	Итого рабочие				33,98
	Всего				68,3
<i>Керновые пробы</i>					
	Геолог 2кат	12	0,1	19,99	2

	Техник-геолог 2кат	9	1,0	19,99	19,99
	Итого ИТР				21,99
			<i>Рабочие:</i>		
	Отборщик проб		1,00	19,99	19,99
	Итого рабочие				19,99
	Всего				41,98
<i>Образцы для изготовления шлифов и анилифов</i>					
	Геолог 2кат	12	0,1	3,73	0,37
	Техник-геолог 2кат	9	1,0	3,73	3,73
	Итого ИТР				4,1
			<i>Рабочие:</i>		
	Отборщик проб		1,0	3,73	3,73
	Итого рабочие				3,73
	Всего				7,83
<i>Образцы для изучения физ. свойств</i>					
	Геолог 2кат	12	0,1	1,12	0,11
	Техник-геолог 2кат	9	1,0	1,12	1,12
	Итого ИТР				1,23
			<i>Рабочие:</i>		
	Отборщик проб		1,0	1,12	1,12
	Итого рабочие				1,12
	Всего				1,35

5.10 Обработка проб

Обработка проб будет производиться механическим способом в специализированном дробильном цехе. 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 4,7 кг, керновой из скважин колонкового бурения – 3,2 кг.

Обработка проб будет производиться по следующим схемам - рис.14, 15 и 16.

Объемы обработки проб приведены в таблице 5.19.

Таблица 5.19

Объем обработки проб

№ п/п	Виды проб	Единица измерения	Объем
1	Штуфное	Проба	100
2	Геохимические	Проба	811
2	Бороздовые	Проба	200
3	Керновые	Проба	420
	Всего:		1531

Схема обработки геохимических проб

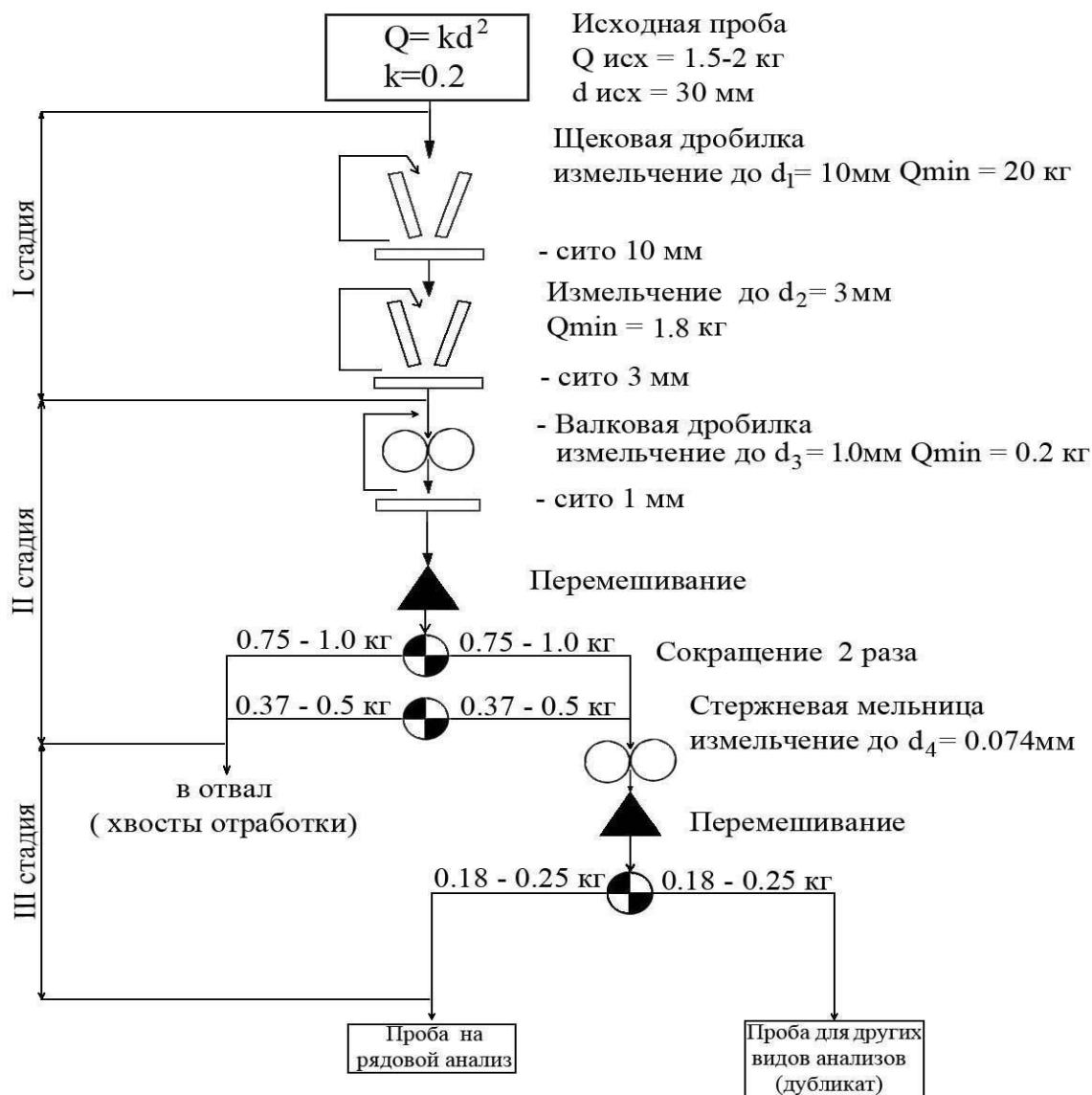


Рис. 14 Схема обработки геохимических проб

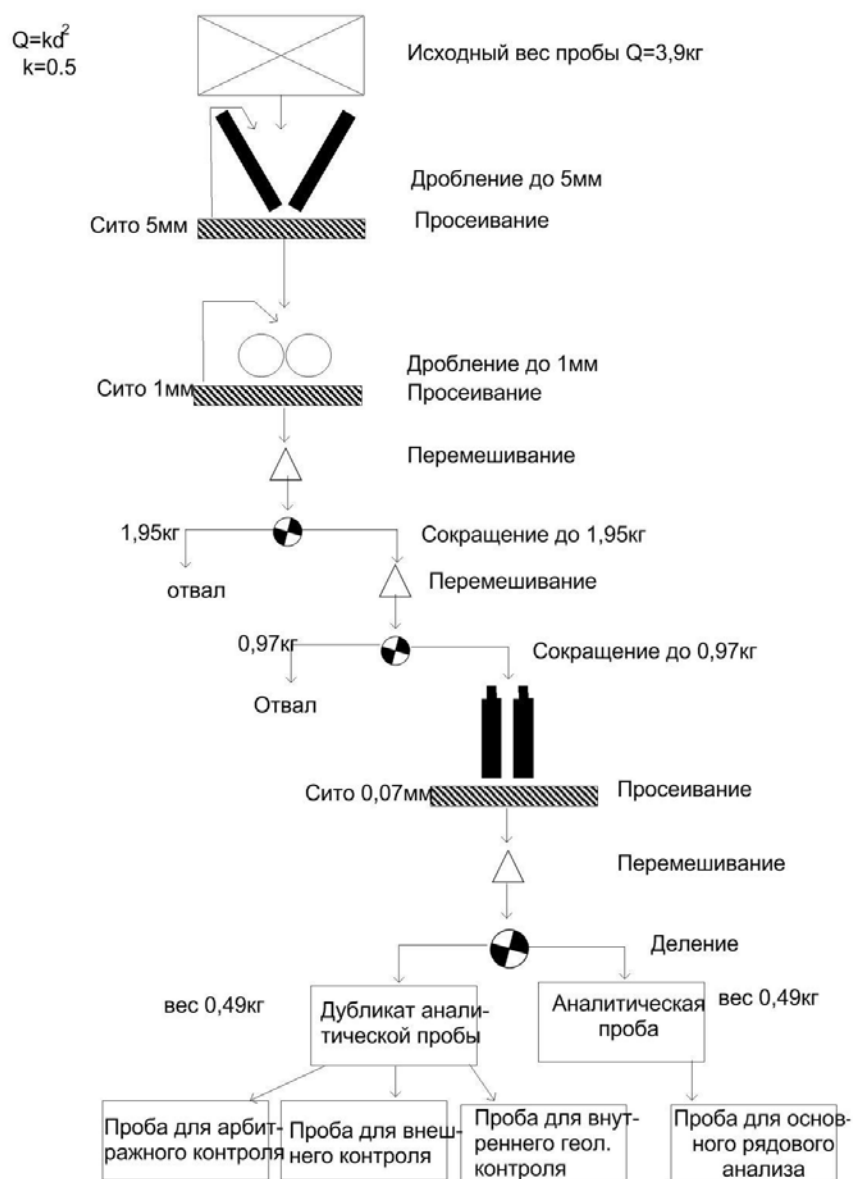


Рис. 15 Схема обработки борздовых проб

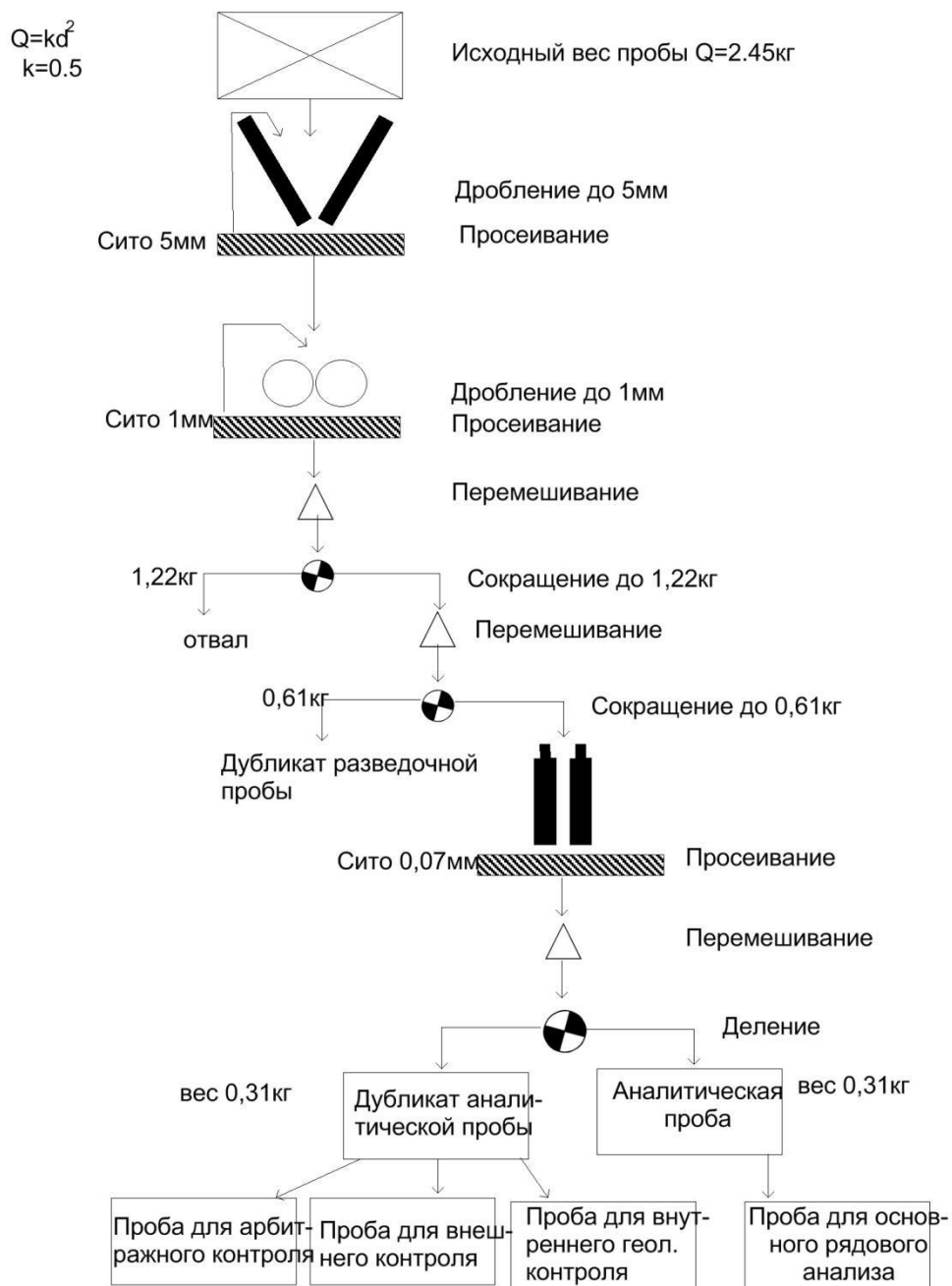


Рис. 16 Схема обработки керновых проб

5.11 Лабораторные работы

Все рядовые пробы: керновые, бороздовые будут анализироваться 1531 рядовые пробы, 316 пробы отобранных для контроля качества опробования и лабораторных работ.

Количественное определение Cr_2O_3 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 , P, S выполнено хим.анализом. Всего будет проанализировано 50 проб отобранных по групповым пробам.

Определение объемного веса и влажности будет производиться по 30 пробам в специализированной лаборатории.

На физ-мех свойства будет проанализировано 30 проб.

Планируется изготовить и изучить шлифы - 80 шт.

Таблица 5.20

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 элементов	проба	1689
2	Внутренний контроль	проба	79
3	Внешний контроль	проба	79
4	Хим. анализ на Cr_2O_3 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 , P, S	проба	50
5	Хим. анализ на Cr_2O_3 образцов после определения объемной массы	проба	25
6	Определение физико-механических свойств	проба	20
7	Определение удельного веса	проба	10
8	Шлифы	проба	80
9	аншлифы	проба	20
10	ПСА воды	проба	3
11	Сокращенный хим.анализ (СХА) воды	проба	3

5.12.Рекультивация

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 нарушенных земель, по видам работ, составит:

1. Проходка канав – $300 \times 2 \times 0,8 = 480 \text{ м}^3$.

2. Бурение скважин (буровые площадки) – $17 \text{ скв.} \times 25 \text{ м}^3 = 425 \text{ м}^3$.

3. Отстойники под буровые – $17 \times 1 \text{ м}^3 = 17 \text{ м}^3$

Всего объем нарушенных земель составит 922 м^3 .

Объем нарушенных земель, по видам работ, составит:

ПСП

-канавы – 60 м^3 ;

-буровые площадки – 425 м^3 ;

-отстойники под буровые – $3,4 \text{ м}^3$.

Всего – $488,4 \text{ м}^3$

Грунт

-канавы – 420 м^3 ;

-буровые площадки - нет;

-отстойники под буровые – $12,6 \text{ м}^3$.

Всего – $432,6 \text{ м}^3$.

Таблица 5.21

Расчет затрат времени и труда на рекультивации земель

Виды работ и условия	Единица измер.	Объём Работ	Затраты времени, отр/смен.		Затраты труда, чел/дн.		Ссылка
			Норма на ед.	всего	ИТР	Рабочие	
					Норма на ед.	Норма на ед.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Рекультивация буровых площадок (бульдозером)	10 м^3	92,2	0,14	12,9	Инженер по гор раб: $0,022 \times 12,9 = 0,3$ Инженер-механик: $0,022 \times 12,9 = 0,3$ Начальник участка: $0.2 \times 12,9 = 2,6$ Горный мастер: $0.2 \times 12,9 = 2,6$ Итого 5,5	Машинист бульдозера $1 \times 12,9 = 12,9$	

5.13. Временное строительство

Проектом предусматривается временное строительство, технологически связанное с выполнением полевых геологоразведочных работ. Оно заключается в минимально-необходимом объеме строительства упрощенного типа в базовом лагере: навесы и стеллажи для работы с пробами и керном. Затраты на строительство временных сооружений и их амортизацию, определяются в процентах от стоимости полевых геологоразведочных работ (5%).[12]

5.14. Транспортировка грузов и персонала

Перевозка грузов будет проводиться только автомобильным транспортом на расстояние 150 км, в том числе 120км по дорогам I класса и 30 км по дорогам III класса.

Перевозка персонала будет осуществляться вахтовым автобусом от г. Караганда до участка работ.

Стоимость затрат на транспортировку грузов и персонала при производстве проектируемых геологоразведочных работ принимаются в процентах от сметной стоимости полевых работ и временного строительства в размере 6% от стоимости полевых работ. [12]

5.15. 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.

По срокам проведения и видам камеральные работы подразделяются на:

- текущую камеральную обработку;
- окончательную камеральную обработку.

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

- вычисление координат точек инклинометрических замеров скважин и выноска их на планы и разрезы, обработку результатов геофизических наблюдений;
- составление планов расположения пунктов геофизических наблюдений, устьев скважин, точек заземлений питающих и приемных электродов и т.п.

- выноски на планы и разрезы полученной геологической, геофизической и прочей информации;
- составление предварительных карт геофизических полей;
- составление геологических колонок, паспортов скважин, разрезов, диаграмм каротажа;
- составление рабочих геологических разрезов, планов, проекций рудных тел с отображением на них геолого-структурных данных;
- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработку полученных аналитических данных и выноски 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, карт геофизических полей, геохимических карт и разрезов, проекций рудных зон, геологических и геолого-геофизических разрезов, составлении дополнительных графических приложений, интерпретации геофизических и геохимических полей и аномалий и составлении схемы интерпретации геофизических материалов, составлении других дополнительных графических приложений (рисунков, диаграмм, гистограмм и т.п.), составление электронной базы данных с учетом материалов предшествующих исследований, в создании твердотельных моделей рудных тел. Рудные тела и зоны минерализации чаще всего ограничивают замкнутыми каркасами. Какая именно часть месторождения входит в состав каркасных моделей, будет решать компетентный специалист (эксперт), выполняющий работы по моделированию.

При моделировании месторождений каркасы будут включать такой набор объектов:

- тектонические нарушения (главные, вторичные);
- рудные тела и/или зоны минерализации, их части, тектонически разделенные зоны залежей;
- специально отделенные районы месторождения с высоким или низким содержанием компонентов;
- безрудные зоны внутри рудных тел;
- литологические разновидности пород или стратиграфические подразделения;
- блоки руды с запасами.

Трехмерная модель месторождения будет создаваться способом пространственного моделирования по данным опробования разведочных буровых скважин с уточнением параметров размещения рудных тел по результатам геофизических исследований.

Процесс моделирования будет состоять из следующих этапов :

- 1) разработка структуры базы данных (БД) для хранения первичной информации о данных геологической разведки;

2) ввод и анализ исходной информации в базу данных геологических выработок:

- подготовка геологической информации для ее ввода в систему;
- наполнение базы информацией геологического опробования, геофизических и других измерений;
- статистический анализ первичных геологических данных, корректировка ошибок, группировка данных, заверка базы, выявление закономерностей;

3) интерпретация данных геологической разведки, моделирование месторождений:

- построение буровых скважин в пространстве модели, группировка по профильным линиям;
- определение и оконтуривание рудных и нерудных интервалов по стратиграфическому принципу и литологии, уточнение интервалов по значениям бортового содержания (интерпретация геологических данных);
- уточнение границ пространственного размещения пород с учетом тектонических нарушений, а также согласно данным геофизических исследований (сейсмо - электроразведка, магнито- и гравиметрия);

4) создание каркасных моделей пространственных объемов:

- каркасное моделирование месторождения (моделирование рудных тел и пород сопутствующей вскрыши, пластов, аномалий, ловушек и т.п.);
- каркасное моделирование поверхностей и подземных выработок;

5) геостатистические исследования месторождения:

- геостатистический анализ пространственных данных, вариография, определение законов пространственной изменчивости (анизотропии) геологических характеристик компонентов;
- моделирование гидродинамических систем, расчеты массопереноса, загрязнения, химического состава и др.;

6) блочное моделирование месторождений:

- создание пустых блочных моделей;
- интерполяция содержания компонентов математическими методами – ближайшего соседа (полигональный метод), обратных расстояний в степени (IDW), крайгинга (в модификациях) и т.п.;
- уточнение контуров распространения пород месторождения по заданным кондициям минерализации;
- определение геологических запасов и ресурсов полезного ископаемого по категориям (классам);

7) оценка ресурсов и запасов:

- определение минимального бортового (промышленного) содержания полезного компонента (кондиции на сырье);
- определение эксплуатационных запасов по категориям (классам).

Завершением всех камеральных работ будет составление окончательного отчета. Стоимость затрат на камеральные работы при производстве проектируемых геологоразведочных работ принимаются в

процентах от сметной стоимости полевых работ 25% от стоимости полевых работ.

5.16. Производственные командировки

Предусматриваются командировки в г. Астана, связанные с экспертизой отчета и сдачей отчета в фонды РЦГИ «Казгеоинформ». По опыту работ предусматриваются 3 командировки на автобусе продолжительностью 5 дней каждая в составе 2 человек.

5.17. Организация работ

Работы по проекту предусматривается провести в течение 2019-2024г.г. Работы будут выполняться вахтовым методом. Буровые работы будут проводить за счет собственных средств.

Персонал занятый на работах, предусмотренных проектом, а также ИТР, обеспечивающие геолого-маркшейдерское обслуживание проектируемых работ (горный надзор, геологи, маркшейдера, пробоотборщики, рабочие, бульдозеристы и буровики), будут проживать в с. Красная поляна имеющем всю необходимую бытовую и производственную инфраструктуру. Здесь же располагается помещение для камеральной обработки материалов, кернохранилище, техническая база, мехмастерские и пр.

Питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться из водозабора с. Красная поляна, расположенного на территории изучаемой площади.

Снабжение ГСМ будет осуществляться с нефтебазы пос. Южный на расстояние 40 км от площади работ. Хранение и обеспечение объектов ГСМ на участке работ будет производиться автозаправщиком на базе автомобиля ЗИЛ-131.

Все объекты на участке работ и полевом лагере будут обеспечены биотуалетами, противопожарным инвентарем и аптечками.

Медицинское обслуживание будет производиться в медицинских пунктах и больницах близлежащих населенных пунктов и городов (пос. Южный, г. Караганда и др.).

Связь разведочного участка осуществляется посредством спутниковой связи или автомобильным транспортом.

5.18. Сводная таблица объемов и затрат ГРР по Тектурмаской площади

№	Виды работ	Единица измерения	Всего за период разведки				1-й год		2-й год		3-й год		4-й год		5-й год	
			Физический объем	Стоимость, тысяч тенге	Физический объем	Стоимость, тысяч тенге	21.11.2019-20.11.2020		21.11.2020-20.11.2021		21.11.2021-20.11.2022		21.11.2022-20.11.2023		21.11.2023-20.11.2024	
							Физический объем	Стоимость, тысяч тенге	Физический объем	Стоимость, тысяч тенге	Физический объем	Стоимость, тысяч тенге	Физический объем	Стоимость, тысяч тенге	Физический объем	Стоимость, тысяч тенге
1	2	3	4	5			6	7	10	11	10	11	12	13	14	15
1	Инвестиции, всего	тысяч тенге		357 491,2				5 054,6		152 424,70		84 645,1		47 267,7		68 099,1
2	Затраты на разведку, всего	тысяч тенге		334 756,6				0,0		146 459,70		80 986,3		43 500,7		63 809,9
3	Поисково-картировочные маршруты	п.км	684,0	133 919,4			0,0	0,0	684,00							
4	Геологосъемочные работы	кв. км		0,0												
5	Топографо-геодезические работы	ф.т.	23,0	277,2					6,00	72,30	8	96,4	6,0	72,3	3,0	36,2
6	Литогеохимические работы	проб		0,0												
7	Горные работы	куб.м		1 666,3				0,0		1 666,30		0,0		0,0		0,0
7.1	Проходка канав	м3	480,0	1 041,6					480,00	1 041,60						
7.2	Засыпка канав	м3	24,0	264,7					24,00	264,70						
7.3	Геологическая документация канав	п.м.	300,0	360,0					300,00	360,00						
8	Геофизические работы:	кв/п.км		138 159,0				0,0		93 859,00		38 000,0		3 150,0		3 150,0
8.1	Гравиразведка по сети 100×50м	п.км	892,0	122 650,0					892,00	84 650,00		38 000,0				
8.2	Магниторазведка по сети 100×50м	п.км	892,0	9 209,0					892,00	9 209,00						
8.3	ГИС в поисковых скважинах	п.м	1 800,0	6 300,0									900,0	3 150,0	900,0	3 150,0
9	Обработка геофизических данных	тысяч тенге		0,0												
10	Буровые работы:	п.м/свк		68 646,0				0,0	0,00			24 204,0		22 428,0		22 014,0
10.1	Бурение 2 группы	п.м.	1 100,0	23 100,0							1100	23 100,0				
10.2	Бурение 3 группы	п.м.	1 800,0	43 200,0									900,0	21 600,0	900,0	21 600,0
10.3	Монтаж-демонтаж	м-д	17,0	2 346,0							8	1 104,0	6,0	828,0	3,0	414,0
11	Гидрогеологические работы	бр/см		0,0												
12	Инженерно-геологические работы	бр/см		0,0												
13	Лабораторные работы	тысяч тенге		5 835,6				0,0		698,60		1 302,4		925,0		2 909,6
14	Прочие работы по геологоразведке	проб		106 253,1				0,0		36 244,10		17 383,5		16 925,4		35 700,1
14.1	Опробование, в т.ч.:	проба		2 527,7				0,0		369,00		975,1		464,7		718,9
14.1.1	Бороздовые	проба	200,0	260,0					200,00	260,00						
14.1.2	Керновое	проба	366,0	1 134,0							206	702,0	80,0	216,0	80,0	216,0
14.1.3	Штуфные и точечные	проба	911,0	455,5			0,0	0,0	100,00	50,00	241	120,5	285,0	142,5	285,0	142,5
14.1.4	Групповые пробы	проба	50,0	90,0										50,0	50,0	90,0
14.1.5	Полевые дубликаты	проба	79,0	165,9					10,00	21,00	25	52,5	18,0	37,8	26,0	54,6
14.1.6	Бланки	проба	79,0	165,9					10,00	21,00	25	52,5	18,0	37,8	26,0	54,6
14.1.7	Внутренний геологический контроль	проба	79,0	63,2					10,00	8,00	25	20,0	18,0	14,4	26,0	20,8
14.1.8	Внешний геологический контроль	проба	79,0	71,1					10,00	9,00	25	22,5	18,0	16,2	26,0	23,4
14.1.9	Отбор проб на изготовление шлифов	проба	80,0	60,0											80,0	60,0
14.1.10	Отбор проб на изготовление аншлифов	проба	20,0	15,0											20,0	15,0
	Отбор проб для изучения физико-механических свойств горных пород	проба	30,0	21,0											30,0	21,0
14.1.11	Отбор проб для определения объемного веса и влажности	проба	30,0	21,0											30,0	21,0
14.1.12	Отбор проб воды	проба	3,0	5,1							3	5,1				
14.1.13	Геологическая документация керна	100 м	26,0	3 132,0							10	1 188,0	8,0	972,0	8,0	972,0
14.3	Фотодокументация керна	1 п.м.	3 690,0	2 952,0							720	576,0	1 620,0	1 296,0	1 350,0	1 080,0
14.4	Организация полевых работ	тысяч тенге		1 117,5				0,0		192,30		324,5		302,8		297,9
14.5	Ликвидация полевых работ	тысяч тенге		894,0				0,0		153,90		259,6		242,2		238,3
14.6	Камеральные работы в т.ч. составление отчета с подсчетом запасов и защита в ГКЗ	тысяч тенге		23 280,3				0,0		4 006,80		6 759,9		6 308,3		6 205,3

14.7	Обработка проб, в т.ч.:	тысяч тенге	3 050,9		0,0				977,9	701,5		132 701,5
14.7.1	Бороздовые	тысяч тенге	200,0				200,00	670,00				
14.7.2	Керновое	тысяч тенге	420,0					480,00	260	80,0	80,0	160,0
14.7.3	Штуфное	тысяч тенге	911,0	0,0	0,0		100,00	190,00	241	285,0	285,0	541,5
14.8	Резензия	тысяч тенге	1,0								1,0	400,0
14.9	Транспортировка грузов и персонала	тысяч тенге			0,0			8 311,10		1 788,1		1 762,2
14.10	Временное строительство	тысяч тенге			0,0			6 596,10		1 419,2		1 398,6
14.11	Производственные командировки	тысяч тенге										711,8
14.12	Полевое довольствие	тысяч тенге			0,0			15 944,90		3 430,6		20 568,2
14.13	Рекультивация	м.куб.	922,0					0,00			922,0	645,4
15	Социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры	тысяч тенге	14 026,0		2 613,0			2 704,0	2 799,0	2 897,0		3 013,0
	Отчисления в ликвидационный фонд, МРП	МРП	5 000,0		1 000,0			1 000,0	1 000,0	1 000,0		1 000,0
16	Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан Республики Казахстан, 1% от ЗР	тысяч тенге			214,1			1 630,5	429,9	435,0		638,1
17	Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан Республики Казахстан, 1% от ЗР	тысяч тенге			214,1			1 630,5	429,9	435,0		638,1
18	Косвенные расходы, всего	тысяч тенге			0,0			0,0	0,0	0,0		0,0
19	Налоги и платежи (в т.ч. НДС)	тысяч тенге						19 565,9	5 158,3	5 220,1		7 657,2
20	Подписной бонус	тысяч тенге			2 000,0							
21	Плата за геологическую информацию	тысяч тенге			13,4							
	ВСЕГО (Инвестиции + НДС)	тысяч тенге			5 054,6			171 990,6	89 803,4	52 487,8		75 756,3

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Выполнение геологоразведочных работ будет осуществляться в 2019-2024 гг.

Настоящим проектом запроектированы следующие виды полевых работ:

1. Рекогносцировочное обследование (маршрутирование)
2. Топогеодезические работы
3. Горнопроходческие работы
4. Разведочное бурение
5. Геофизические исследования
6. Опробование – бороздовое, керновое, штучное.

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 талевой 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 площади работ будет проведена оценка хромитовых рудопроявлений с возможным выделением потенциально коммерчески значимых участков, соответствующих современным требованиям кондиций. Будут определены их запасы категории C_2 . Будет так же оценен рудный потенциал остальной площади участка с подсчетом прогнозных ресурсов категории P_1 и P_2 .

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.

По результатам проведенных работ будет составлен отчет с определением прогнозных ресурсов категорий P_1 и P_2 и запасов категории C_2 , для коммерчески значимых объектов, разработаны ТЭС по направлению дальнейших работ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№№ п/п	Вид источника	Библиографическое описание источника
Фондовые		
1	Отчёт	Карандышев В.С., Соболевская Н.И., Катаев В.Н., Тюгай О.М. и др. Отчет о результатах геологического доизучения масштаба 1:200 000 площади листов М-43-XXVI, -XXXII, -XXXIII за 1979-1986 г.г.
2	Отчёт	Беляев О.Е., Филиппович И.З., Чечик Н.Л. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-86-Б-в, г; В-г, Г; 87-А-в, г, Б-в, г, В, Г; 88-А-в, г, В, Г, 100-А-б, Б-а, б. Отчет Жалаирской ПСП о результатах ГДП-50 по работам 1985-1990 г.г. с ПГО «Центрказгеология» в 4-х книгах.
Изданное		
3	ВПСН	Информационно-правовой бюллетень №11(98) от 05.04.2002г. Разведочное бурение
4		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



Приложение 1
к Контракту № _____
на право недропользования
хромовые руды и попутные
компоненты
(вид полезного ископаемого)
разведка
(вид недропользования)
от 03.08 2018 год
рег. № 1123 - Р - ТПИ

**РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТВОД**

Предоставлен **Акционерное общество «Национальная геологоразведочная компания «Казгеология»** для осуществления операций по недропользованию на участке **Тектурмас** на основании решения компетентного органа МИР РК Протокол прямых переговоров от 28.06.2018 года.

Геологический отвод расположен в **Карагандинской области**.

Границы геологического отвода показаны на картограмме и обозначены угловыми точками: с №1 по №8.

Угловые точки, №	Координаты угловых точек					
	северная широта			восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	49	19	59	73	36	54
2	49	17	57	73	39	13
3	49	16	44	73	30	44
4	49	18	01	73	25	37
5	49	13	18	73	03	43
6	49	12	03	73	00	08
7	49	18	31	73	00	08
8	49	19	59	73	03	39

Площадь – **341,74** (триста сорок один целая семьдесят четыре сотых) кв. км.

И. о. Председателя



Т. Сатиев

г. Астана
август, 2018

Картограмма расположения геологического отвода участка Тектурмас

Macштаб 1:350 000

