

2024г.



**План разведки
твердых полезных ископаемых на площади участка 157
в Шетском районе Карагандинской области РК»
(Лицензия №2599-EL от 10.04.2024 г.)**

г. Астана 2024 г.

Список исполнителей

Ответственный исполнитель

Ултаракон Б.Б.

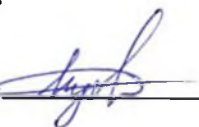


Разделы 1,2,3,4,5

Текстовые приложения.

Ведущий геолог:

Нуртазинов Д.А.



Графические приложения

Приложение 1

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку плана разведки по участку 157
в Карагандинской области

1. **Наименование объекта недропользования:** участок 157; площадь участка 34,5 км².

2. **Административная привязка объекта недропользования:** Шетский район Карагандинской области в 15 км северо-западнее поселка Акчатау.

3. **Географические координаты лицензионной территории:**

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	48°03'00 ^{II}	73°50'00 ^{II}	34,5 кв.км
2	48°00'00 ^{II}	73°50'00 ^{II}	
3	48°00'00 ^{II}	73°45'00 ^{II}	
4	48°03'00 ^{II}	73°45'00 ^{II}	
Блоки			
1	М-43-136-(10д-5г-11), М-43-136-(10д-5г-12), М-43-136-(10д-5г-13), М-43-136-(10д-5г-14), М-43-136-(10д-5г-15), М-43-136-(10д-5г-16), М-43-136-(10д-5г-17), М-43-136-(10д-5г-18), М-43-136-(10д-5г-19), М-43-136-(10д-5г-20), М-43-136-(10д-5г-21), М-43-136-(10д-5г-22), М-43-136-(10д-5г-23), М-43-136-(10д-5г-24), М-43-136-(10д-5г-25)		15 блоков

4. **Основание для проектирования:** лицензия на проведение разведки твердых полезных ископаемых №2599-EL от 10 апреля 2024 года выданное Товариществу с ограниченной ответственностью «Wealthy But Wise Mining» и технического задания;

5. **Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения:**

5.1. Разработать План разведки твердых полезных ископаемых на участке 157 в Карагандинской области.

5.2. Разработать эффективную Рабочую программу исследований лицензионной территории, включающей современные методы поисков и лабораторно-аналитических исследований, обеспечивающие комплексное изучение площади в пределах контура идентификационных блоков.

5.3. План должен определять методику проведения работ и исследований, физические объемы геологоразведочных работ по видам и годам и обеспечивать степень изученности площади, достаточную для выделения перспективных участков для постановки детальных геологоразведочных работ на стадии оценки.

6. Ожидаемые результаты и сроки проведения работ:

6.1. В результате проведения указанных работ будет разработан план разведки твердых полезных ископаемых на участке 157 в Карагандинской области.

6.2. Начало работ: II квартал 2024 год.

Окончание работ: III квартал 2024 год.

Директор

ТОО «Wealthy But Wise Mining»



Е.Хайроллин

Главный геолог

ИП «ГеоПроект»



Б. Ултаракон

Оглавление

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	3
1 ВВЕДЕНИЕ.....	9
2.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	11
2.1. Географо-экономическая характеристика района работ	11
2.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	12
2.3. Геолого-экологические особенности района работ.....	13
3.ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	14
3.1. Геологическая изученность.	14
3.2 Геофизическая изученность	23
3.3 Рекомендации предыдущих геологических исследований по напрвлению работ.....	25
3.4 Геологическое строение и полезные ископаемые района работ ...	25
3.4.1. Стратиграфия.....	25
3.4.2 Интрузивные образования	64
3.4.3 Тектоника	73
3.4.4. Полезные ископаемые	75
4. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.....	78
4.1. Геологические задачи и методы их решения.....	78
4.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	78
4.2.1 Предполевые работы.	79
4.2.2 Полевые работы.....	79
4.2.3 Рекогносцировочные маршрутные обследования.	80
4.2.4 Топографо-геодизические работы	80
4.2.5 Горные работы.....	81
4.2.6 Геологическая документация канав.....	84
4.3 Объемы, методы и сроки проведения геофизических работ.....	85
4.3.1 Магниторазведочные работы.	85
4.3.2 Скважинные геофизические исследования.....	90
4.3.3 Буровые работы	92
4.3.4 Геологическое сопровождение работ	103
4.3.5 Опробование.....	105
4.3.6 Камеральные работы.	107
4.3.7 Прочие виды работ и затрат.....	109
4.3.7.1 Транспортировка грузов и персонала	109
4.3.7.2 Командировки, рецензии, консультации	109
4.3.7.3 Строительство временных зданий и сооружений.....	110
4.3.7.4 Полевое довольствие	110
4.3.7.5 Резерв.....	110

4.3.7.6 Аудит QA/QC по международным стандартам (KazRC) JORC	110
4.4 Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований	111
4.4.1 Обработка проб.	111
4.4.2 Лабораторные работы.	116
5. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	119
5.1 Особенности участка работ, общие положения	119
5.2. Мероприятия по промышленной безопасности.....	119
5.2.1. Обеспечение промышленной безопасности	119
5.2.2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.....	120
5.3. Мероприятия по улучшению охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности.....	122
5.3.1. Организация лагеря	124
5.3.2. Проведение геологоразведочных работ	125
5.3.2.1. Проведение геологических маршрутов.....	125
5.3.2.2. Геофизические работы	126
5.3.2.3. Буровые работы	126
5.3.2.4 Опробование	128
5.3.2.5 Транспорт	128
5.3.2.6 Пожарная безопасность	130
5.3.2.7 Санитарно-гигиенические требования.....	131
6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	133
6.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	134
6.2. Рекультивация нарушенных земель.....	134
6.3. Охрана поверхностных и подземных вод	135
6.4. Мониторинг окружающей среды	136
7. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПОИСКОВЫХ РАБОТ	137
8. СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	139
Список использованных источников.....	141
Приложение 2	142
Приложение 3	145

Список таблиц в тексте

№ табл.	Название таблицы	Стр.
1	Координаты угловых точек лицензионной территории участка 157	9
2	Координаты проектируемых канав	84
3	Технические характеристики магнитометра GSM-19W	88
4	Допустимые погрешности измерения зенитных углов и азимута скважины	93
5	Усредненный геологический разрез поисковых скважин глубиной 200 м	96
6	Геолого-технический наряд на механическое колонковое бурение поисковых скважин глубиной 200-300 м.	101
7	Виды и объемы опробывания	108
8	Виды и объемы обработки проб	114
9	Виды и объемы лабораторных исследований	120
10	Сводный расчет сметной стоимости проектируемых геологоразведочных работ	140

Список рисунков в тексте

№ рис.	Название рисунка	Стр.
1	Обзорная карта района работ.	10
2	Картограмма геологической изученности	22
3	Картограмма геофизической изученности	23
4	Картограмма лито-геохимической изученности	24
5	Фрагмент геологической карты Листа М-43-136-Г с проектными канавами	83
6	Паспорт проходки канав	84
7	Магнитометр GSM-19W	86
8	Блок-схема обработки данных магнитометрии.	88
9	Фрагмент спутникового снимка с проектными геофизическими профилями на площади участка 157	90
10	Конструкция проектной скважины глубиной 200 м.	97
11	Конструкция проектной скважины глубиной 300 м.	98
12	Схема обработки керновых проб.	113
13	Схема обработки бороздовых проб	114
14	Схема обработки геохимических проб	115

Список графических приложений

№ приложения	Название чертежа
1	Геологическая карта листа М-43-136-Г масштаб 1:50 000
2	Карта полезных ископаемых листа М-43-136-Г масштаб 1:50 000
3	Условные обозначения к геологической карте лист М-43-136-Г
4	Условные обозначения к карте полезных ископаемых лист М-43-136-Г

1 ВВЕДЕНИЕ

Основанием для составления настоящего плана разведки является лицензия №2599-EL от 10 апреля 2024 года выданный Министерством промышленности и строительства РК на проведение разведки твердых полезных ископаемых Товариществу с ограниченной ответственностью «Wealthy But Wise Mining».

План разведки составлен ИП «ГеоПроект» на основании Договора № 1/04-GP от 17.04.2024 г. в соответствии геологическим заданием на разработку плана разведки для проведения геологоразведочных работ на участке 157.

Планом разведки предусматривается проведение комплекса поисковых работ, включающего предполевые исследования, полевые работы, лабораторные и камеральные работы. План разведки разработан на 6 лет.

В процессе составления проекта авторами в полной мере использована геологическая информация, имеющаяся по данному участку. При написании плана разведки использованы: отчет «Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-136-Г, 137-В; L-43-4-Б,Г, 5-А,В, 16-Б-б,г. Отчет Прибалхашской ПСП о проведении геологического доизучения площадей масштаба 1:50 000 за 1983-87гг.»

Таблица 1

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	34,5 кв.км
1	48 ⁰⁰ 31 ⁰⁰ II	73 ⁰⁰ 50 ¹⁰⁰ II	
2	48 ⁰⁰ 00 ¹⁰⁰ II	73 ⁰⁰ 50 ¹⁰⁰ II	
3	48 ⁰⁰ 00 ¹⁰⁰ II	73 ⁰⁰ 45 ¹⁰⁰ II	
4	48 ⁰⁰ 03 ¹⁰⁰ II	73 ⁰⁰ 45 ¹⁰⁰ II	
Блоки			
1	М-43-136-(10д-5г-11), М-43-136-(10д-5г-12), М-43-136-(10д-5г-13), М-43-136-(10д-5г-14), М-43-136-(10д-5г-15), М-43-136-(10д-5г-16), М-43-136-(10д-5г-17), М-43-136-(10д-5г-18), М-43-136-(10д-5г-19), М-43-136-(10д-5г-20), М-43-136-(10д-5г-21), М-43-136-(10д-5г-22), М-43-136-(10д-5г-23), М-43-136-(10д-5г-24), М-43-136-(10д-5г-25)		15 блоков

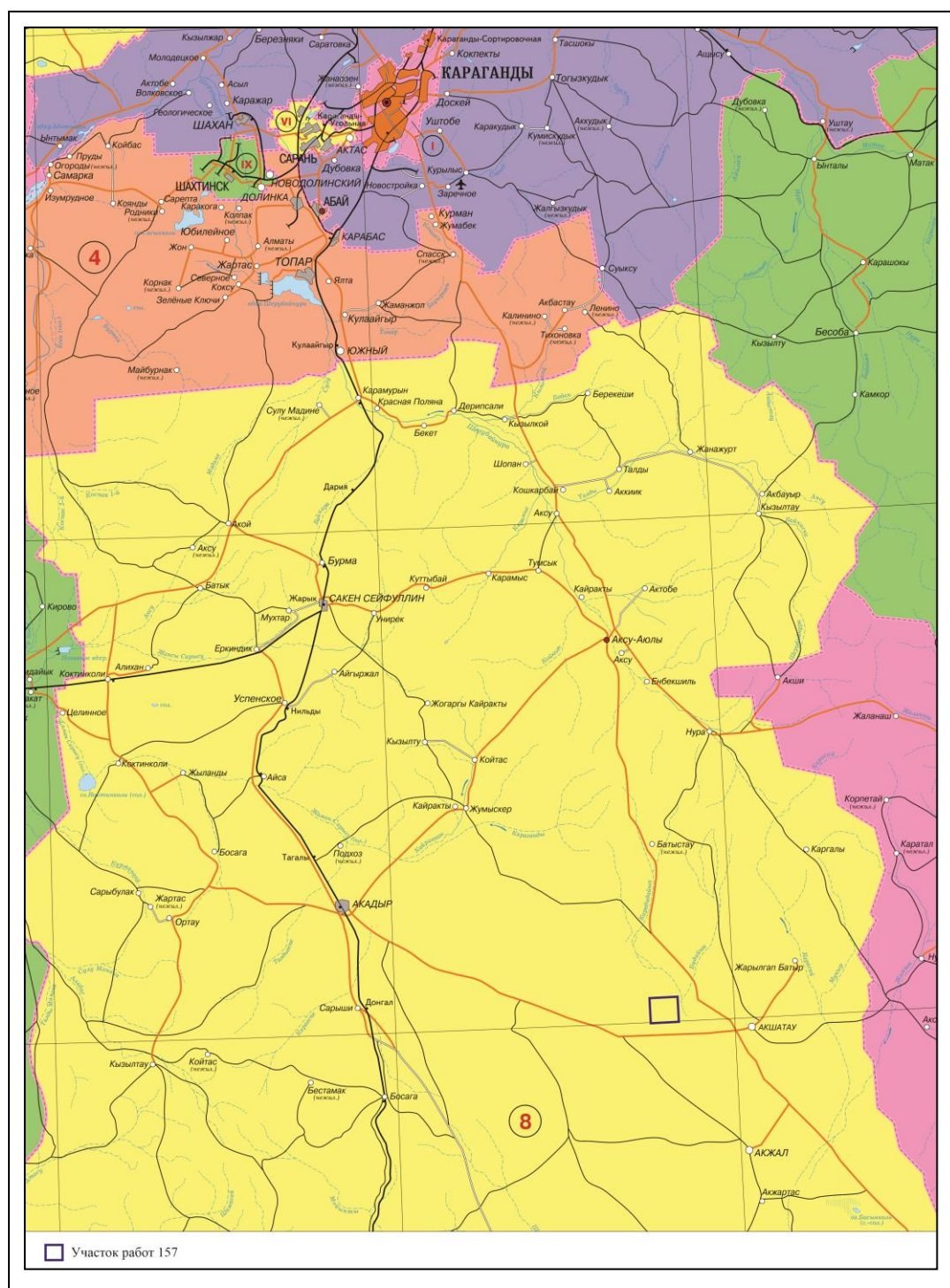


Рис. 1. Обзорная карта района работ.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1. Географо-экономическая характеристика района работ

В административном отношении площадь работ находится на территории Шетского района Карагандинской области Республики Казахстан и расположена на листе М – 43 – 136 – Г.

Населенными пунктами на территории листов М-43-136-Г являются – Акчатау, Батыстау, Жарылгап Батыр, севернее в 130 км районный центр г.Аксу-Аюлы. Сообщение между населенными пунктами осуществляется по проселочным и асфальтированным дорогам пригодным для передвижения автотранспорта.

Это область типичного Казахского мелкосопочника с небольшими превышениями элементов рельефа и средними абсолютными отметками 700-750 м. На общем фоне выделяются отдельные более крупные сопки и массивы сопок (Кызылтас, Аулиешоки, Кызымшек и др.), а также широкие долины (Бидаик, Карабицаик, Жамши, Карасай). В южной части района выделяются элементы широтного невысокого градового рельефа (Акжал-Аксоранская, Акбастауская гряды). Постоянный водоток имеет только река Карасай, но и в жаркое время года частично пересыхает и разделяется на ряд очагов. Климат района резко континентальный с жарким сухим летом и холодной, часто бесснежной зимой.

С северо-запада на юго-восток территория пересекается шоссейной дорогой Караганда-Балхаш, а с запада на восток дорогой Агадырь-Акчатау. Остальная площадь покрыта достаточно густой сетью грунтовых дорог, удовлетворительно проходимых летом. Основными населенными пунктами являются поселки Акчату и Аскал, обеспечивающие рабочей силой Акчатауский ГОК. Население занимается, главным образом, отгонным скотоводством. Развитое земледелие практически отсутствует из-за непригодности земель и небольшого количества осадков. Отдельные зимовки разбросаны по всей территории

Дешифрируемость района в целом удовлетворительная, но существенно зависит от конкретной геологической ситуации. Сложность геологического строения также существенно различается в отдельных участках от очень простой (в широких долинах) до очень сложной (выходы олистостромового комплекса, многофазных и полифациальных плутонов, зоны смятия). Также крайне неравномерно распределена обнаженность: от полного ее отсутствия в долинах до почти 100% в крупных массивах сопок (Кызылтас, Тарак и др.). Животный мир довольно беден. Здесь встречаются из хищников – волки, лисицы, корсаки. Имеются хорьки, зайцы, сурки, барсуки. Довольно часто встречаются ежи, мыши.

Птиц в районе много. Чаще всего в районе встречаются утки, гуси, куропатки белые и серые, голуби, дятлы, тетерев-косач, дрофа, цапля.

Население района состоит из казахов, русских, украинцев, белорусов, немцев.

В экономике района главную роль играет сельское хозяйство, в животноводстве преобладает мясо-молочное направление.

2.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

Гидрогеологические условия района довольно сложны и разнообразны и определяются особенностями его геолого-тектонического плана, климата, рельефа и литолого-петрографического состава водовмещающих пород.

Геолого-тектонические особенности предопределяют преимущественное развитие безнапорных трещинных вод неглубокой циркуляции в зоне активной трещиноватости. Резко континентальный климат с небольшим количеством осадков и интенсивным испарением создает условия, неблагоприятные для питания подземных вод. Разнообразные формы рельефа приводят к различным условиям формирования подземных вод и процессам водообмена. Обилие литолого-петрографических разновидностей геологических образований обуславливает спорадическое распространение трещиноватости и связанной с ней водоносности по площади и на глубину.

В районе предстоящих работ в основном распространены трещинные воды. Они имеют особо важное значение, так как здесь отсутствуют крупные аккумулятивные долины, обычно концентрирующие большие запасы подземных вод.

Трещинные воды циркулируют во всех разновидностях пород палеозоя. Они имеют одинаковые условия питания, близкие условия циркуляции, взаимосвязаны друг с другом и образуют на площади единую гидродинамическую систему. Воды связаны с зонами открытой (активной) трещиноватости, глубина которых до 40-60 м. В зонах тектонических нарушений глубина зон трещиноватости может достигать 100 и более метров. Наиболее трещиноваты разных возрастов интрузивные породы, вулканы раннего палеозоя. Открытая трещиноватость крайне неравномерна, как по площади, так и на глубину, поэтому производительность водопунктов весьма изменчива. Преобладают дебиты 0,2-0,5 л/с. Иногда такие подземные воды выходят на поверхность в виде родников и мочажин. Чаще всего они приурочены к отдельным областям мелкосопочника. Расходы родников различные, часто в середине лета они пересыхают или резко сокращают свои расходы. Как правило, наибольшие запасы подземных вод концентрируются в зонах разломов. Минерализация вод очень пестрая и зависит от многих факторов. Наиболее пресные воды отмечаются в хорошо обнаженных и приподнятых структурах, являющихся областями питания. Здесь формируются преимущественно гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые воды с минерализацией до 1 г/л.

За счет трещинных вод осуществляется водоснабжение всех населенных пунктов, ферм и зимовок района.

2.3. Геолого-экологические особенности района работ

В районе отсутствуют загрязняющие воздушную среду, почву, водные источники промышленные предприятия, в том числе горно-рудного сектора, а населенные пункты единичны и с крайне малочисленным населением. Население занимается скотоводством.

Экологический фон в данном случае предопределяется чисто природными условиями: климатом, рельефом местности, характером растительности, наличием водоисточников. Эти местные условия кратко охарактеризованы выше в разделах 1.1, 1.2.

Оценка воздействия планируемых геологоразведочных работ на окружающую среду приводится отдельно, во второй части проекта.

3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

3.1. Геологическая изученность.

Геологические карты масштаба 1:200 000 на территорию работ Прибалхашской ПСП были изданы к началу шестидесятых годов: лист М-43-XXXII в 1966 г. (Бедров, Кулаковский), М-43-XXXIII в 1959 г. (Александрова, Митрофанова), L-43-II в 1961 г. (Пупыше, Бейсенов), L-43-III в 1960 г. (Буров, Бокан). Эти карты были базой, на которой быстрыми темпами развивались геологические съемки масштаба 1:50 000, начавшиеся непосредственно после издания Государственных геологических карт СССР этих районов.

В 1960 году завершилась геологическая съемка листа М-43-136-Г (Алексеев и др.). В условиях плохой обнаженности авторам (хоть и грубо) удалось расчленить силур, достаточно удачно было проведено стратиграфическое расчленение девона и карбона, совершенно правильно понята роль позднепалеозойских вулканитов. Существенным недостатком работ оказалась слабая расчлененность интрузивных образований. В ходе съемки были выделены для дальнейших детальных работ участки Кузюк-Адыр, Кызымшек, Жиланшик, Алтуайт, впоследствии оцененные комплексом поисково-разведочных исследований.

Геологические съемки масштаба 1:50 000

В 1965 году завершились работы сразу нескольких партий, проводивших исследования в этом районе: по листам L-43-4-Б, Г (Проскурников и др.), по листам L-43-5-А, В (Сельвесюк и др.) по листу L-43-16-Б-б, г (Кочкин и др.).

Геологические карты листов L-4-Б, Г отличаются очень высокими качеством. Детально расчленен силур, девон, карбон, выделены отдельные вулканические массивы позднего палеозоя. Подробно изучены интрузивные образования. Очень плодотворной оказалась идея выделения среди гранодиоритов акжалского комплекса отдельных небольших более молодых массивов. В ходе работ собрано большое количество ископаемой флоры и фауны, позволившей точнее определить возраст выделяемых осадочных и вулканических комплексов. Большая часть недостатков работы В.К. Проскурникова является таковыми только с современных позиций, поскольку имеет не фактологический, а скорее мировоззренческий характер. В первую очередь это касается интерпретации строения силура. Признание большинства границ в поле его распространения стратиграфическими и привязанность к общей схеме, разработанной П.А.Пупышевым и др., логически предопределило всю силурийскую стратиграфическую схему В.В. Проскурникова, в которой базальтоиды расположены выше терригенной толщи верхнего силура. Исследования в Акжал-Аксоранской зоне смятия проведены без учёта возможности присутствия здесь двух разнофациальных

типов разрезом, но надвиговые структуры уже появились на геологической карте.

Список контуров к картограммам изученности:

1. Геологические работы

А. Геологическая съемка масштаба 1:200 000

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Меркулов В.Л. и др. 1940 | 2. Бедров Г.И. и др., 1956 |
| 3. Кумпан А.С. и др., 1955 | 4. Александрова М.И., 1959 |
| 5. Чепчев Г.Н. и др. 1950 | 6. Бейсенов Ш.К. и др. 1957 |
| 7. Донских В.В. и др. 1956 | 8. Буров В.Г. и др. 1960 |
| 9. Буров В.Г. и др. 1955 | 10. Пупышев Н.А. и др. 1960 |

Б. Геологическая съемка масштаба 1:50 000

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| Алексеев А.В. и др. | Сельвесюк Б. и др. 1965 |
| Шувалов Н.Г. и др. 1978 | Скублов Г.Т. и др. 1968 |
| Жакупов Г.А. и др. 1965 | Стародубцев С.А. и др. 1980 |
| Лебедев В.В. и др. 1953 | Кочкин Н.В. и др. 1965 |
| Алексеев А.В. и др. 1960 | Проскурников В.Е. и др. 1965 |

В. Тематические работы

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Шараленок Л.Н. и др. 1970 | Кошкин В.Я. и др. 1967 |
| Михневич И.П. и др. 1962 | Бекжанов Г.Р. и др. 1976 |
| Пупышев Н.А. и др. 1973 | Колесников И.В. и др. 1968 |
| Гаек О.М. и др. 1967 | |
| Абдрахманов К.А. и др. 1970 | |

Г. Поисковые работы

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| Бекжанов Г.Р. и др. 1975 | Сагандыков Н.К. и др. 1974 |
| Бекназаров К.Б. и др. 1969 | Кочкин Н.В. и др. 1975 |
| Бекназаров К.Б. и др. 1971 | Ларин В.Н. и др. 1965 |
| Боголепов В.Г. и др. 1975 | Еер Н.В. и др. 1968 |
| Овечкин В.Г. и др. | Овечкин В.Г. и др. 1965-1966 |
| Горелик Я.С. и др. 1957 | Озбаканов Ш. и др. 1962 |
| Горяев .И. и др. 1964 | Радченко Н.И. и др. 1951 |
| Гуляева М.А. и др. 1979 | Серых В.И. и др. 1968 |
| Жакупов Г.А. и др. 1968 | Силуков Т.С. и др. 1972 |
| Макумов С.Т. и др. 1971 | Скляров С.Д. и др. 1964 |
| Каюпов А.К. и др. 1974 | Хиншин В.И. и др. 1966 |

Д. Разведочные Работы

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| Асуонов О.Ж. и др. 1966 | Иванов В.П. и др. 1960 |
| Беякова Е.Д. и др. 1953 | Колесников В.В. и др. 1955 |

11. Радиометрические работы

Буров В.Г. и др. 1955	Сергеев А.Е. и др. 1962
Жунусов Р.К. и др. 1980	Сергеев А.Е. и др. 1963
Казаков И.С. и др. 1963	Мусабеков Б.С. и др. 1970
Кузьмин Г.И. и др. 1976	Скакунов В.И. и др. 1965
Назаров Ю.Л. и др. 1967	Шкелев Г.С. и др. 1960
Солнцев С.С. и др. 1977	

III. Геохимические работы

Жилинский Л.М. и др. 1980 Думлер Ф.Л. и др. 1980

IV. Гидрогеологические работы

Сутбаев С.С. и др. 1968	Найденов В.Е. и др. 1970
Сутбаев С.С. и др. 1969	Каштаев Ж. и др. 1963
Прохожан В.В. и др. 1966	Аксененко В.А. и др. 1968

У. Геофизические работы

Мурашкин В.В. и др. 1979	Бор Н.В. и др. 1967
Резенко А.Ф. и др. 1978	Гладких Б.С. и др. 1970
Козлов В.Н. и др. 1956	Байдалинов А.Т. и др. 1979
Яценко Л.Т. и др. 1963	Зейлик Б.С. и др. 1973
Морозов Н.В. и др. 1955	Клюев О.С. и др. 1971
Прописнов Н.А. и др. 1978	Клюев О.С. и др. 1976
Москалев В.Н. и др. 1971	Миллер С.Д. и др. 1953
Миллер С.Д. и др.	Миллер С.Д. и др. 1956
Пшеничников В.Н. и др. 1972	Миллер С.Д. и др. 1957
Тюгай О.М. и др. 1972	Богданчиков Л.Н. и др. 1985
Этингер В.Р. и др. 1965	Калинин В.П. и др. 1986

В большей степени мировоззренческий характер имеет и ошибку и определения возраста акжальского комплекса, хотя выделение фаз внедрения в фаций в пределах Аккольского массива не вызывает принципиальных возражений. Обращает на себя внимание весьма объективное изложение материала о приведенном всех "за" и "против". В.Б. Проскурниковым рекомендованы и детальным работам несколько перспективных участков, в том числе и участок Южный Мухтар, выделенный по шлиховому ореолу золота. Исследования на этом участке привели авторов настоящего отчёта к открытию коренного золотого оруденения (Мухтар).

Геологические карты листов L-5-A-B (Сельвесюк и др., 1965), составлены несколько схематично, в отдельных местах даже плакатно. с картировочными ошибками. Однако описании осадочных и магматических комплексов сделаны очень подробно и детально. Хорошо разработана

стратиграфия среднего и верхнего девона - разрезы живета-франа, описанные в отчёте, в течение 20 лет являются опорными для всего региона. Достаточно полно изучены плутониты, объединенные в один комплекс массивов Тарак, Эспе, Южный Акжал, Акшоки и других, а также установление связей этого комплекса с позднепалеозойскими вулканитами не потеряло своего значения и по сей день. Основным недостатком проведенных работ является их слабое картографическое воплощение. Кроме того, следует отметить как наименее удачную часть работы, касающуюся позднепалеозойских вулканитов. Б.Ф. Сельвесюк выделил несколько рудопроявлений для проведения дальнейших поисково-оценочных работ.

Лист L-16-Б-б, г входил в группу листов, заснятых в 1965 году (Кочкин и др.). Эти работы отличались хорошим качеством. Неплохо расчленены вулканические толщи среднего и верхнего девона, обосновано выделение позднего палеозоя. Безусловными заслугами авторов является: выделение серии надвигов в пределах Акбастауской зоны смятия, детальное описание стратиграфии фамена и турне. Недостатки этих работ относятся к изучению плутонитов, имеющих, правда, неширокое распространение на этой площади, к проведению дальнейших поисково-оценочных работ были рекомендованы несколько рудопроявлений (Придорожный и др.).

Последние геологосъемочные работы на территории исследований Прибалхашской ПСП были завершены в 1966 г. (Скублов и др.) на листе М-43-137-В. Для них характерна очень глубокая продуманность, высокая детальность геологической карты, отличный комплекс геохимических исследований и ярко выраженная поисковая направленность. Хорошо расчленены магматические образования (включая выделение жерловых аппаратов), разработана новая стратиграфия позднепалеозойских вулканогенных толщ. К недостаткам работы можно отнести не всегда уверенную стратиграфическую корреляцию вулканогенных комплексов, некоторую путаницу с разделением единой андезитовой, андезитодацитовый толщ на три разных свиты. Г.Т. Скубловым для дальнейших поисково-оценочных работ рекомендован целый ряд объектов, главным образом, золоторудных.

Таким образом, к концу шестидесятых годов завершена геологическая съемка м-ба 1:50 000 района, расположенного на стыке крупных структурных элементов Прибалхашья. Базой этих исследований были комплексные геофизические работы, проводившиеся в пятидесятых и начале шестидесятых годов Аэромагнитные съемка м-ба 1:50000 здесь проводили В.Н. Козлов и др. (1956) и В.Е. Дин (1964). В течение нескольких лет (с 1951 по 1957 гг.) С.Д. Маллор и др. одними на первых в СССР провели в Акчатауском рудном районе не площадную металлометрическую съемку, которая для своего времени отличалась резким качеством, несмотря на малую чувствительность спектрального анализа в те годы. К сожалению при

проведении геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 использовались гравиметрические материалы масштаба 1:200 000.

Тематические работы

С середины шестидесятых по начало восьмидесятых годов крупномасштабных геологосъемочных работ на данной территории не проводилось. Изучение стратиграфии, тектоники, магматизма носило характер тематических исследований, а поисковые работы были сконцентрированы на отдельных, выделенных ранее участках и на флангах крупных месторождений (Акчатау, Акжал).

Из стратиграфических работ тех лет наибольший интерес вызывают работы Н.А.Пупышева и др (1963), в результате которых была составлена первая в этом районе среднемасштабная карта геологических формаций, созданная на основе добротной стратиграфии. Особенно это касается стратиграфии силура, которая разрабатывалась на базе концепции, не совсем верной с современной точки зрения, но в рамках этой концепции была совершенно логично и стройной.

Большое количество детальных стратиграфических работ этого времени посвящено изучению верхнего девона нижнего карбона Акжал – Аксоранской и Акбастауской зон смятия (Лукьянов, 1961, Щерба, Лукьянов, 1967 и др.). Они создали надёжную базу для дальнейших исследований, которые пошли уже по линии выделения разнофациальных комплексов отложений, их биостратиграфической корреляции (Кабанов, 1987; Воронцова, 1987).

В конце пятидесятых начале семидесятых годов произошли существенные изменения и в представлениях о стратиграфии позднепалеозойских вулканогенных толщ. Эти изменения связали, главным образом, с работами В.Я. Кошкина, который не только обнаружил пермскую флору в толщах, относимых к раннекаменноугольным, но и коренным образом пересмотрел стратиграфические корреляционные схемы, показав, что многие толщи, считавшиеся ранее синхронными, на самом деле надстраивают друг друга. Эти работы имеют настолько принципиальное значение, что в 1976 году по инициативе В.Я. Кошкина и М.В. Орлова было организовано геологическое доизучение масштаба 1:200 000 на территории, охватывающей 13 листов. В этих исследованиях, направленных на изучение позднепалеозойских магматических (главным образом, вулканических) комплексов принимали участие КазИМС, Мингео КазССР, МГУ, ИШК им. К.И. Сатпаева. Результатом работ стала серия геологических карт масштаба 1:200 000 с детальным расчленением вулканических комплексов Северного Прибалхашья, также наиболее полная на настоящий момент сводка по их генетическому строению, вещественному составу и палеофлористической характеристике (Кошкин, Кошелева, Тевелев и др., 1963). Основным недостатком этих работ является невыясненная причина (и как следствие

неувязка) расхождения данных радиологического и палеофлористического возраста магматических комплексов.

Сразу же по завершении геологосъемочных работ на их базе началась тематические работы по обобщению материалов и целенаправленному изучению плутонических комплексов (Рожко, 1968; Розно и др., 1968; Серых, 1968; Серых и др., 1972; Абдрахимов, 1970 и многие другие). Наиболее полные сводки были сделаны группой В.М.Серых по гранитоидам как умереннокислого ряда, так и по ультракислым. Ими был выделен целый ряд интрузивных комплексов, детально изучены отдельные массивы, определена металлогеническая специализация комплексов. Недостатком этих хороших работ является излишнее, на наш взгляд, увлечение петрохимическими признаками отнесения отдельных массивов к тем или иным комплексам, иногда в ущерб геологическим данным.

Наиболее полной сводкой всех накопленных материалов по геологии Центрального Казахстана явилась вышедшая в 1981 году серия геологических карт масштаба 1:500 000. Применительно к изученной территории на карте имеется ряд достаточно смелых решений. В юго-восточной части Жаман-Сарысуйского синклинория выделена ордовикская талдыэспинская свита; в Токрауской впадине широко изображены пермские вулканы, соответственно поднят возраст плутонических комплексов.

С конца шестидесятых годов начались и металлогенические работы по обобщению всех материалов геологических съемок с целью выделения наиболее перспективных в рудном отношении участков. В Акчатауском рудном районе металлогенические исследования проводились группой ВСЕГЕИ, начиная со второй половины шестидесятых годов. Сначала были подготовлены геологические карты масштаба 1:200 000 (Ненашев и др., 1968): а затем произведен металлогенический анализ территории (Альперович и др., 1971), выделены десятки перспективных площадей, наиболее благоприятных для локализации рудных объектов и даны рекомендации по их изучению.

В 1974 году А.К.Каюпов, В.В. Колесников и др. дали оценку перспектив медоносности юго-восточной части Жаман-Сарысуйского синклинория, обобщив материалы по ряду известных рудопроявлений.

С начала семидесятых годов в практику металлогенических работ вошла машинная обработка материалов. Одним из первых использовал ЭВМ для этих целей Н.В. Кочкин (1975), правда не получив принципиально новых результатов. Безусловно положительным результатом этих работ следует считать первую и довольно удачную, сводку геологических материалов в масштабе 1:50 000 и добротную металлогеническую основу исследований. Такие работы проводились и в дальнейшем (Абылходжи, Грачева, 1978 и др.).

Очередная металлогеническая работа была выполнена в этом районе в 1977 году (Яковлев и др.). В результате была составлена карта медоносности

масштаба 1:500 000, в пределы которой попадают такие объекты как Алтуайт и Кузюк-Адыр. Перспективы района на медь, как и в работе А.К.Каюпова и В.В. Колесникова, оцениваются здесь отрицательно.

В целом надо отметить тот факт, что геологическая съемка масштаба 1:50 000 стала надежной базой для целого спектра самых различных исследований, направленных в первую очередь на обобщение огромного количество новых материалов, а также на более углубленное изучение выявленных геологической съемкой объектов, в том числе рудных (Колесников и др., 1968; Шарпенюк, 1970; Бекжанов и др., 1976 и многие другие).

Поисковые работы

Поисковые исследования, проводившиеся после геологосъемочных, были ориентированы по двум направлениям: а) поисково-оценочные работы на флангах известных месторождений (Акчатау и Акжал); б) оценка вновь выявленных и рекомендованных объектов.

В шестидесятые-семидесятые годы проводилась доразведка (Ширкунов, 1976; Авдеев, 1979) месторождения Акчатау, а также грейзеново-рудных тел на его флангах, главным образом с помощью детальных гравиметрических (Склярюв, Смольянинов, Силюк и др., 1972; Блманов, 1974) и специальных геохимических работ (Боголяева, 1979). Акчатауский массив как эталонный рудовмещающий привлекал к себе внимание десятков геологов, пытавшихся выработать здесь общие критерии поисков потенциально рудоносных массивов акчатауского типа (Малькова, 1970; Митрофанская, 1970; Боголенов, 1975; Дарин и др., 1965; Серых, 1977; Коротаев и др., 1984 многие другие).

Не меньший интерес в конце шестидесятых и в семидесятые годы вызывало такие месторождение Акжал и другие проявления Акжал-Аксоранской группы. Параллельно с разведкой месторождения (Ассадилаев, 1965; Ханин, 1966; Колесников, 1968 и др.) была проведена серия работ по обнаружению новых полиметаллических объектов в пределах Акжал-Аксоранской гряды с использованием геологических, геофизических, геохимических методов изучения. Наиболее серьезные работы (Думлер, 1977; Байхалинов, 1979) дают достаточно полное представление о перспективах этого района на полиметаллы. Выделен ряд первоочередных объектов для постановки поисково-оценочных работ.

Если изучение флангов известных месторождений продвигалось достаточно планомерно и успешно, то оценка вновь выявленных перспективных площадей осуществлялась отрывочно и не полно. Видимо здесь сказался психологический эффект от добра добра не ищут", и поиски велись либо на хорошо известных с "догеологосъемочных" времен объектах (Алтуайт-Кызылтас, Жакедуан, Кызыл, Кузюк-Адыр), либо на хорошо известные здесь типы оруденения (гидротермально (скарново?)-полиметаллическое, грейзеново-редкометальное, медно-порфировое), имея в

виду увеличение минерально-сырьевой базы действующих в Прибалхашье ГОКов. Подробнее эти работы будут описаны в разделе "Полезные ископаемые", а тут надо отметить, что практически все они дали отрицательную оценку исследованным объектам, несмотря на неоднократное возвращение к ним. Вместе с тем, большая группа объектов, рекомендованных геологической съемкой масштаба 1:50 000, осталась вне области внимания поисковиков (Карабас, Бакенбулак, Булан, Ю.Мухтар и др.). Таким образом, к началу геологического доизучения территории Акчатауского рудного района сложилась следующая ситуация (в смысле нерешенных или неубедительно решенных вопросов):

1. Имевшаяся стратиграфическая схема силура пришла в противоречие с появившимися данными об ордовикском возрасте кремнисто- базальтового комплекса.

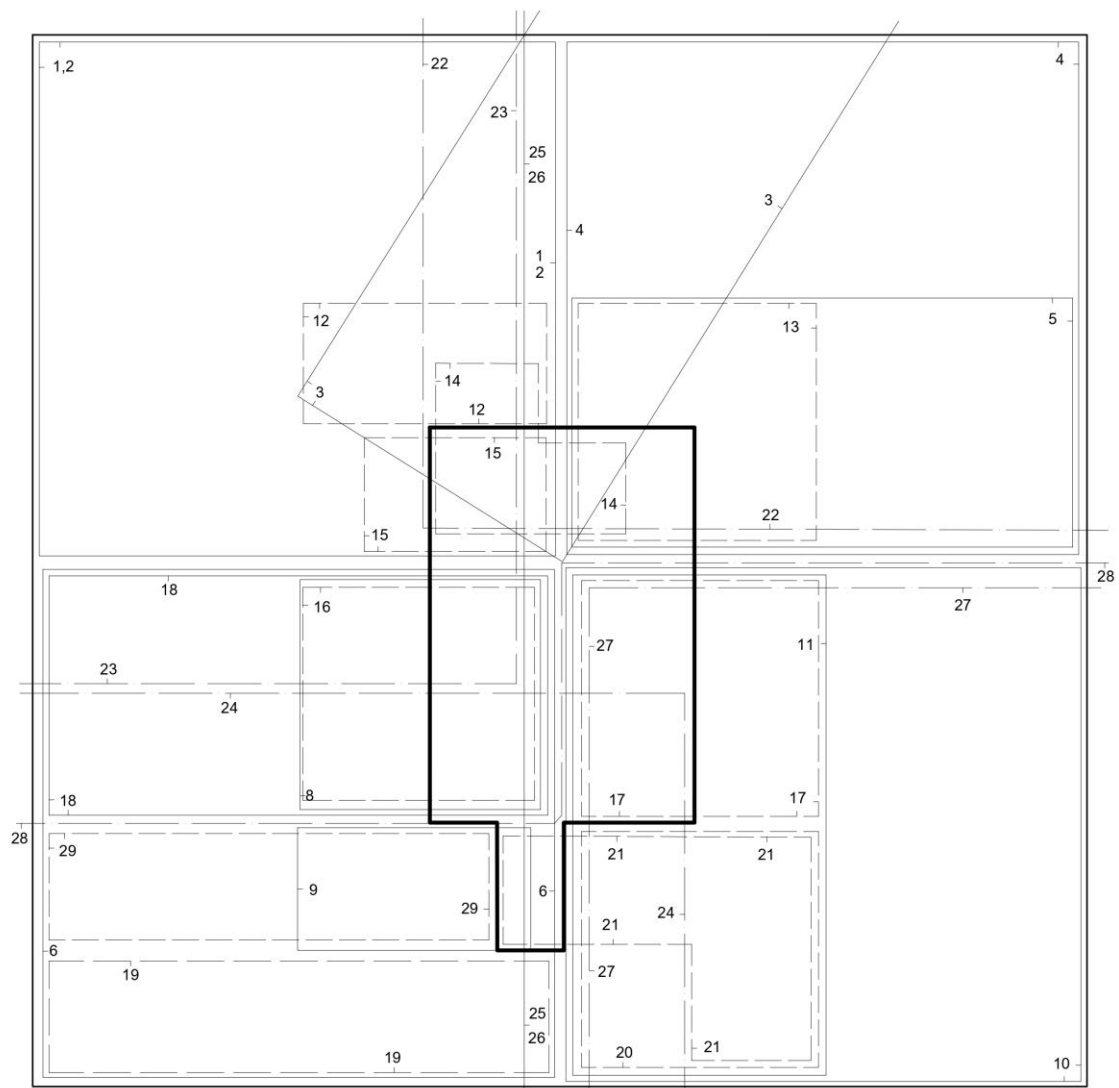
2. Оставалось спорным разделение вулканических комплексов западной периферии Токрауской впадины на позднедевонские и позднепалеозойские.

3. Накопился богатый фактический материал по соседним районам, позволяющий предлагать более сложное строение Акжал-Аксоранской зоны смятия, в том числе наличие здесь сближенных тектонически разнофациальных разрезов фамен-турне.

4. Плутонические и вулканические комплексы, за исключением известных рудоносных, оставались слабо расчленёнными (в смысле выделения фаз и фаций) и схематически отрисованными на геологической карте.

5. Не были систематически изучены особенности вещественного состава магматических комплексов (за некоторым исключением).

6. Представления о глубинном строении территории были основаны на изучении лишь среднемасштабных геофизических материалов.



Картограмма геологической изученности

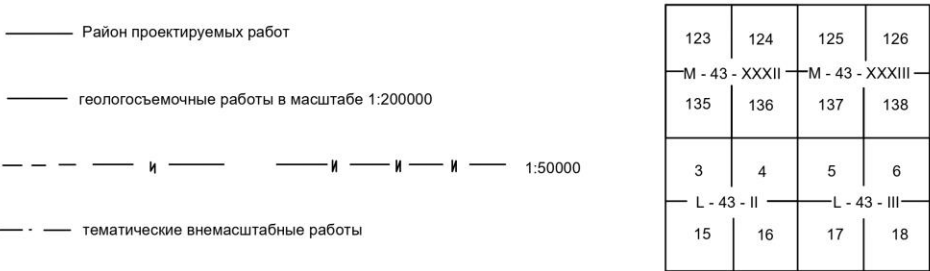


Рис. 2 Картограмма геологической изученности

3.2 Геофизическая изученность

Первые геофизические исследования в пределах описываемого района были проведены геофизическим трестом УНИГРИ.

В период с 1949 г. по 1969 г. На рассматриваемой территории проводились аэромагнитные съемки, магниторазведка, гравиразведка и электроразведка.

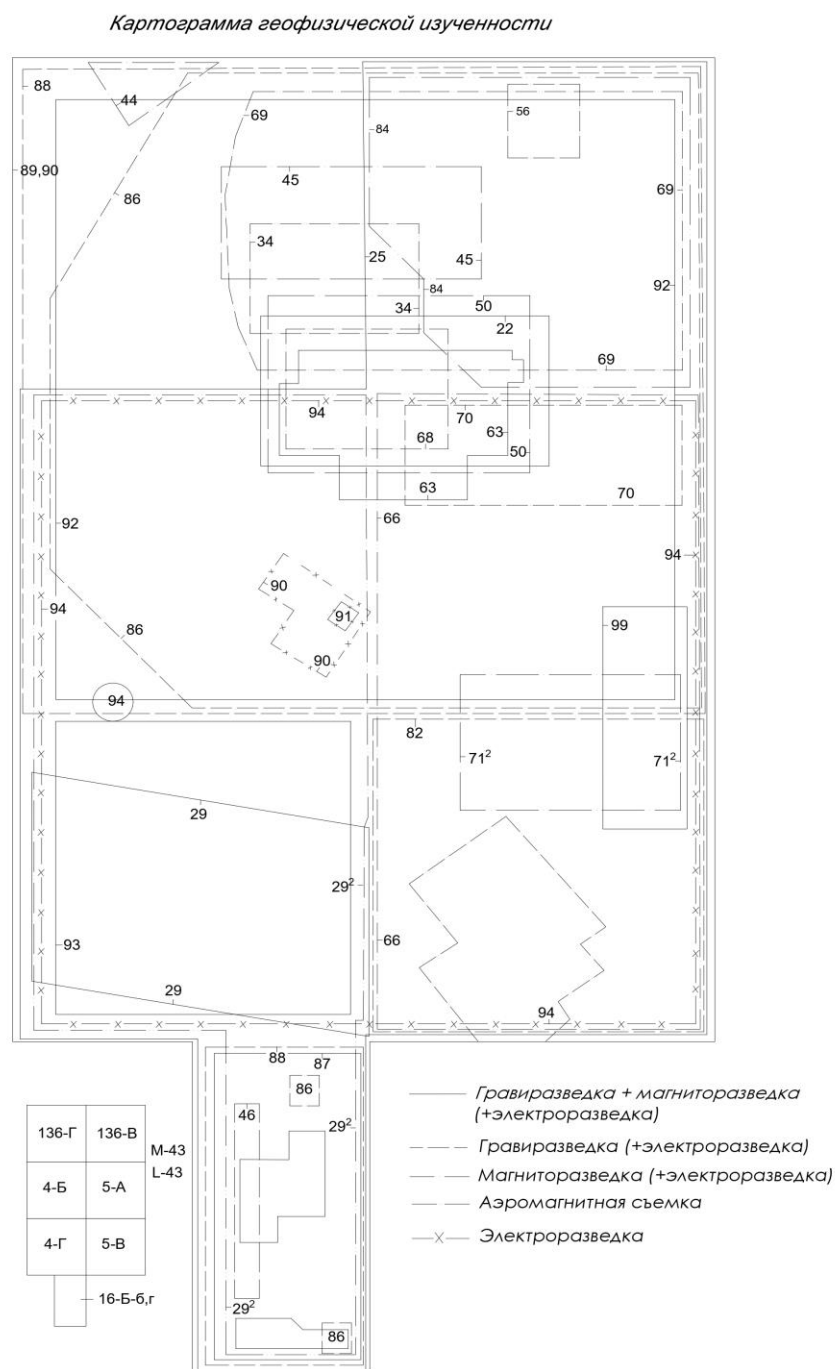


Рис. 3 Каталог к картограмме геофизической изученности

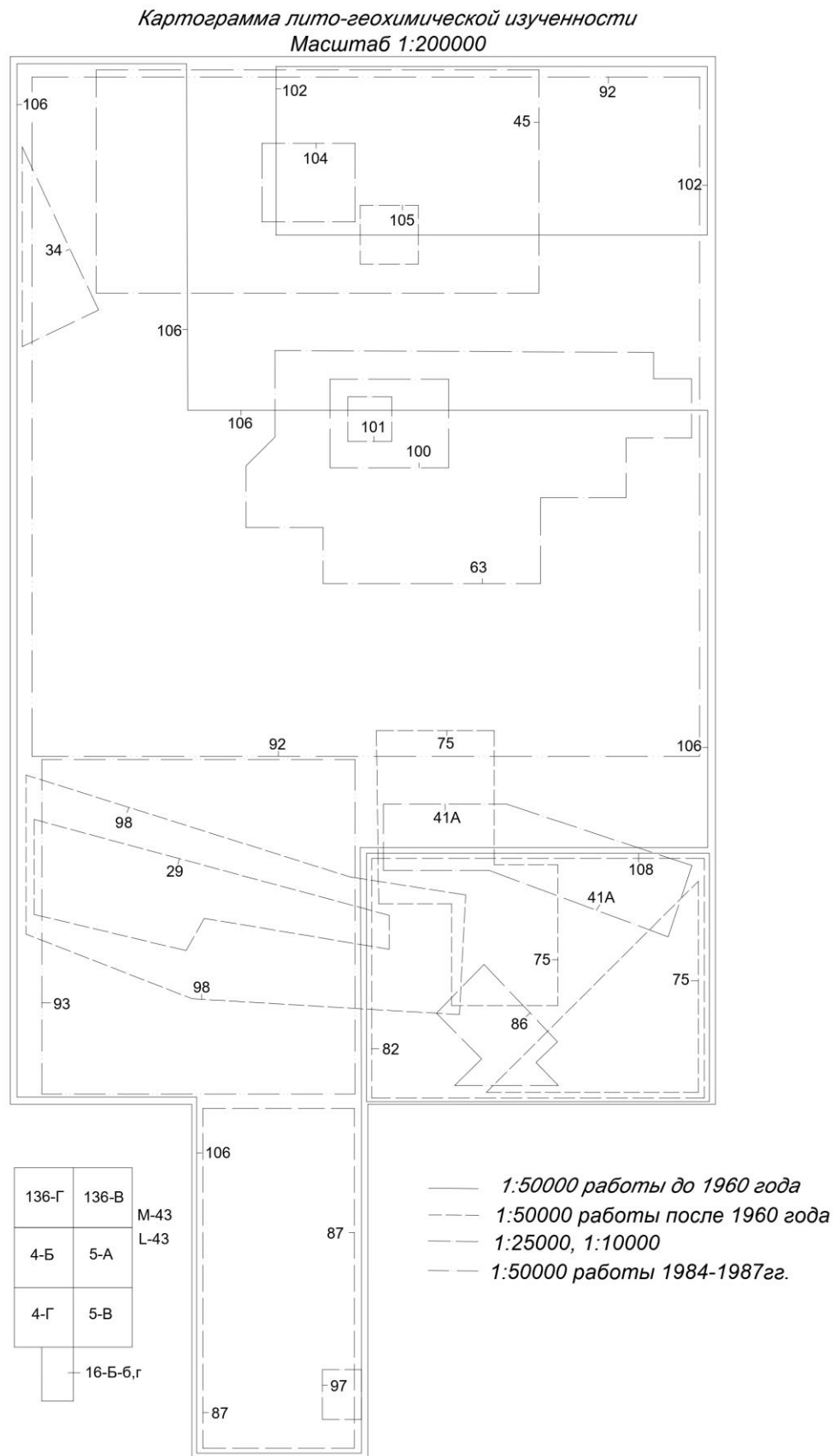


Рис. 4 Картограмма лито-геохимической изученности

3.3 Рекомендации предыдущих геологических исследований по направлению работ

Участок 157. Горными работами в области ореолов рассеяния золота и его элементов-спутников (меди, свинца, серебра, мышьяка, висмута) установлена зона изменения пород постмагматическими процессами, которые обусловили повышенные концентрации указанных элементов. Золото сравнительно низких содержаниях присутствует во всех породах, охваченных процессами изменения.

На участке 157 рекомендуется проводить дальнейшие работы:

Оценка ореолов рассеяния золота проходкой канав, поиски участков с промышленными содержаниями золота в коренных породах, выявление зон минерализации и в дальнейшем бурение под эти зоны. Для решения задачи нами рекомендуется на первом этапе пройти канавы и наземный геофизические работы. Сравнение результатов ее опробования с результатами геохимическими съемками даст возможность установить соответствие между интервалами повышенного содержания полезного ископаемого в коренных породах и делювии. Направления дальнейших работ, в том числе и бурение скважин, будет зависеть от результатов работ первого этапа.

Скважины рекомендуется пройти глубиной от 100 до 200 м (**глубина будут корректироваться в процессе работ**).

Дальнейшие работы должны быть направлены на выяснение промышленной ценности ореолов золота на участке 157 горными и буровыми работами, а также на проведение геологического обследования и отработку детальных участков комплексными геолого-геофизическими исследованиями, на остальных ореолов элементов-спутников золота в пределах Джангельдинского массива.

3.4 Геологическое строение и полезные ископаемые района работ

3.4.1. Стратиграфия.

В изученном районе выделяются следующие стратиграфические подразделения палеозоя и кайнозоя. Нижнесилурийский отдел: карбонатно-флишевая, флишевая, и песчаниковая толщи. Верхнесилурийский отдел: песчано-алевролитовая, конгломерато-песчаниковая, алевролитово-аргиллитовая, алевролитово-песчаниковая и олистостромовая толщи. Среднедевонский отдел: риолитовая толща и айдарлинская свита. Верхнедевонский отдел, франкий ярус: майская свита, андезитовая и риолитовая толщи. Фаменский ярус: мейстеровская, сульфидеровая, симоринская и нижнепосидониевая свиты, туфово-песчаниковая, карбонатная, базальтово-терригенная и глинисто-известняковая толщи. Нижнекаменноугольный отдел, турнейский ярус: верхнепосидониевая и кассинская свиты, туфово-алевролитовая толща. Нижнекаменноугольный

среднекаменноугольный отделы: калмакэмельская свита.
 Среднекаменноугольный отдел: керегетасская свита.
 Среднекаменноугольный нижнепермский отделы: колдарская свита.
 Нижнепермский отдел: чубарайгырская свита. Нижнепермский верх
 непермский отделы: караирекская свита. Верхнепермский отдел: майтасская
 свита. Палеогеновая система, эоценовый олигоценовый отделы: акчийская
 свита. Неогеновая система, миоценовый отдел: асказансорская свита.
 Миоценовый плиоценовый отделы: павлодарская свита. Четвертичная
 система: нижнее, среднее, верхнее, и современное звенья.

Силурийская система

Мощные морские терригенные отложения силура принадлежат Жаман сарысуйской структурно-формационной зоне и представлены обоими отделами, образующими единую серию глубоководных осадков турбидитного происхождения. На большинстве уровней они характеризуются ритмичным строением, вплоть до флишевого. Основание серии неизвестно. Нижний силур на близлежащей территории обоснован палеонтологически (план- доверийские брахиоподы *in situ*). Верхний силур содержит "ракушняковую" фауну акканского горизонта (лудлов), заключенную в валунах и глыбах. Граница между отделами проводится условно по литологическим признакам. Нижнесилурийские отложения почти целиком состоят из песчаников и алевролитов, в то время как в верхнем силуре появляется довольно много грубообломочных пород, а особенно характерны широко развитые олистостромовые образования, установленные здесь впервые.

По полноте разрезов и по существенным фациально-литологическим отличиям в силуре района выделяются две подзоны: северная Кале-Аралбайская и южная Аккудукская, в какой-то степени отвечающие Шетской и Агадырской подзонам, выделенным Н.А. Пупышевым. В северной подзоне представлены оба отдела; в южной известен только верхний силур, к тому же насыщенный олистолитами и олистоплаками, главным образом, базальтового-габбрового состава, с которыми ассоциирует иногда кремнисто-глинистые и яшмовидные породы. В меньшем количестве присутствуют глыбы известняков и тонкослоистых песчано-алевролитовых пород. В северной подзоне "экзотические" включения встречаются спорадически.

Стратиграфия силура южной части Жамансарысуйской зоны (Агадырской подзоны, по Н.А.Пупышеву (1974) до сих пор остается слабо обоснованной из-за весьма интенсивной дислоцированности складчатого комплекса (ранневаривского?), которая сопровождается интенсивным кливажированием и развальцеванием пород, а местами расланцеванием, будиначем и проявлениями милонитизации. Весьма редки находки "надежных" органических остатков, которые к тому же приурочены к глыбам и валунам известняков.

В предлагаемой рабочей стратиграфической схеме силурийские отложения расчленены на ряд толщ. В северной подзоне выделяются карбонатно-флишевая, флишевая и песчаниковая толщи нижнего отдела и вышележащие песчано-алевролитовая, конгломерато-песчаниковая и алевролит-аргиллитовая толщи верхнего отдела. В южной подзоне, занимающей меньшую площадь, выделяются алевролит-песчаниковал и олистостромовая толщи, соотношения между которыми являются проблематичными.

Нижнесилурийский отдел

Северная (Кале-Аралбайская) зона

Карбонатно-флишевая толща (S, cf) распространена незначительно в районе р. Карабидаик на северо-западе территории. Она выходит в ядрах антиклиналей, являясь наиболее древним стратифицированным образованием, выходящим на поверхность. Вверх сменяется без перерыва флишевой толщей. Граница проводится по кровле массивного гравелистого песчаника.

В геофизических полях породы карбонатно-флишевой толщи практически «выражены»: в гравитационном из-за малых размеров выходов и близости плотностей с породами флишевой толщи, в магнитном - вследствие весьма слабой намагниченности пород и расположения их в сложном, интенсивном магнитном поле, структура которого определяется гранитоидами расположенного восточнее Джангельдинского массива.

На аэрофотоснимках карбонатно-флишевая толща не имеет особых признаков и дешифрируется только в виде ядер сильно нарушенных антиклиналей, фиксируемых по пласту массивных гравелистых песчаников, которые слабо выделяются в рельефе и имеют чуть более светлый фототон.

В видимом низу разреза (220 м) располагаются преимущественно зеленоцветные флишеподобные образования: частое (до тонкого) переслаивание мелкозернистых песчаников, алевролитов (первые сантиметры) и глинистых алевролитов (миллиметры), заключающие единичные мощные (10-20 м) пласты массивных неравномернозернистых песчаников, иногда с рассеянными гравийными зернами (гравелистые песчаники). Верхняя часть толщи (180 м) является, по существу, маркирующей и складывается, главным образом, "красным" глинисто-карбонатным флишем, чередующимся с пачками зеленоцветных мелкозернистых песчаников, алевролитов и глинистых алевролитов. Подчиненное значение имеют единичные пласты (10-20 м) массивных зеленовато-серых неравномернозернистых песчаников, обычно гравелистых с гнездами мелкогалечных ненасыщенных конгломератов. Видимая мощность толщи составляет 400 м.

В строении пачек собственно карбонатного флиша участвуют зеленовато-серые мелко-тонкозернистые песчаники, тонкопараллельнослоистые зеленые и "вишневые" алевролиты и аргиллиты (преобладают); ритмы

(мощностью до 3-7 дм) венчаются "звонкими" серыми алевритовыми или песчанистыми известняками (5-10 см), однородными, мелкозернистыми ("кристаллическими"), со слабо выраженной косоволнистой слоистостью, без признаков каких-либо органических остатков. Видимо, до перекристаллизации это были хемогенные пелитоморфные известняки с той или иной примесью тонкого терригенного материала, существенно кварцевого по составу.

Флишевая толща широко распространена на северо-западе территории: в бассейне р. Карабидаик и в районе бугра Бозоба, а также на северо-востоке площади развития силурийских отложений в районе пос. Акчатау, близ горы Кызылтас, на вершине с телевышкой, на горе Аралбай и к востоку от нее до подножий сопки Кишкене-Карабас, где эта толща вскрыта скважинами картировочного бурения. Она представлена почти исключительно зеленоцветными мелкозернистыми существенно кварц-полевошпатовыми песчаниками, алевролитами и глинистыми алевролитами, в единичных горизонтах в тонком переслаивании участвуют также аргиллиты. В северо-восточных выходах породы флишевой толщи практически целиком ороговикованы в экзоконтактах и надинтрузивной зоне Акчатауского гранитного массива. Исключение составляют слабо ороговикованные и неизмененные алевролиты и песчаники, вскрытые скважинами у г. Кишкене-Карабас. Благодаря хорошей обнаженности в контактовом ореоле флишевая толща расчленена на три подтолщи: нижнюю, среднюю и верхнюю, имеющие в общем незначительные отличия по составу и строению: в нижней подтолще присутствуют единичные пласты массивных песчаников, а для верхней характерны две сближенных горизонта, в которых существенную роль играют глинистые алевролиты и аргиллиты, превращенные в "узловатые роговики", легко опознающиеся при картировании. В северо-западной части территории породы флишевой толщи ороговикованы только в восточном экзоконтакте Джангельдинского массива, а на обширной площади, где они не подверглись термальному метаморфизму, слагают плохо обнаженную пенепленизированную поверхность, покрытую щебнистым элювием. Здесь флишевая толща не расчленена на более дробные подразделения: ее низы связаны постепенным переходом с карбонатно-флишевой толщей. Граница с вышележащей песчаниковой толщей откартирована в северо-восточной части территории, где она проводится в непрерывном разрезе по подошве мощной пачки массивных песчаников, которая сменяет вверх верхнюю подтолщу флишевой толщи.

Для всей толщи характерна градационная, тонкая косая, воднистая, "рваная", изредка конволютная слоистость в последовательности, обычной для ритмов турбидитных образований.

В гравитационном поле флишевая толща района р. Карабилаик выражается обширным максимумом. Границы этого максимума фиксируются узкими (до 700 м) линейными зонами градиента и соответствуют крутым

тектоническим контактам. Магнитное поле здесь спокойное, слабо дисперсное с амплитудой высокочастотной компоненты, не превышающей пер вых десятков нТл.

Проявленность в поле силы тяжести флишевой толщи в районе г. Аралбай затушено влиянием погруженных частей Акчатауского гранитного массива. В результате основная часть выходов совпадает с областью пониженного поля, и только северо-восточным выходам соответствует характерный для нижнего силура максимум. В силу развития процессов ороговикования здесь усложняется и магнитное поле. Появляется серия интенсивных положительных аномалий амплитудой до 300-400 нТл. Дисперсия поля возрастает до 160-200 нТл.

Как на космо, так и на аэрофотоснимках четко выделяются и опознаются только ороговикованные участки флишевой толщи по характерному высокому рельефу и очень темному, почти черному фототону. Неороговикованные разности расположены в пониженных участках рельефа и не имеют особых признаков. Надо отметить, что структура флишевой толщи не выявляется дешифрированием ни в том, ни в другом случае.

Нижняя подтолща (S. f.), занимающая относительно большие пространства на северо-востоке площади распространения силурийских отложений, территориально разобщена с выходами карбонатно-флишевой толщи. Она складывается монотонным неправильно-ритмичным чередованием темно-серых (до почти черных вследствие ороговикования, мелкозернистых существенно кварц-полевошпатовых песчаников (преобладают) и алевролитов. Среди них встречаются пласты (до 20-30 м) светло-серых массивных мелко-среднезернистых и неравномернозернистых, иногда с рассеянными гравийными зернами, полевошпатово-кварцевых песчаников. Неполная мощность, судя по разрезу к северо-западу от горы Аралбай, составляет 500 м.

Средняя подтолща (S, f2) распространена там же, где нижняя, занимая меньшую площадь. В разрезе северо-западнее горы Аралбай устанавливается последовательность и постепенный переход от нижней подтолщи к средней. Граница проводится по исчезновению мощных пластов массивных песчаников; для средней подтолщи характерно "черное" (при ороговиковании) монотонное ритмичное переслаивание мелкозернистых песчаников и алевролитов. Песчаники хотя и преобладают, однако доля алевролитов заметно увеличивается. Видимая мощность в упомянутом разрезе 500-600 м; полная мощность, вероятно, значительно больше, однако кровля средней подтолщи не установлена, так как верхи разреза "съедены" средне- и поздне палеозойскими интрузивами.

Верхняя подтолща (S. f.) выделена на ограниченном участке в северо-восточных отрогах горы с телевышкой. Стратиграфические соотношения с нижележащими отложениями не выяснены, поскольку эта подтолща выходит в изолированном блоке между разрывами большой амплитуды. Она

представлена неравномерно-ритмичным чередованием тех же пород, которые слагают нижнюю и среднюю подтолщи но отличается от средней подтолщи появлением прослоев (от 0,5 до 3-5 м) светло-серых массивных и градационно-слоистых мелко-среднезернистых существенно кварц-полевошпатовых песчаников примерно таких же, как в нижней подтолще, а от обеих подтолщ присутствием двух характерных горизонтов (30-50м) "тонкого" флиза, в строении ритмов которого участвуют сильно глинистые алевролиты и аргиллиты с той или иной примесью алевроитового материала. По кровле верхнего горизонта с аргиллитами которые метаморфизованы и превращены в "узловатые роговики" (с кордиеритом), проводится граница с вышележащей песчаниковой толщей. Неполная мощность верхней подтолщи флишевой толщи составляет 400 м.

Мощность флишевой толщи в районе горы Аралбай, видимо, несколько превышает 1500 м.

Флишевая толща нерасчлененная (Sf) распространена на большой площади в северо-западной части территории. Она представлена, главным образом, часто пераслаивающимися зеленоцветными мелкозернистыми и тонкозернистыми песчаниками, алевролитами и глинистыми алевролитами, значительно реже темно-красными ("вишневыми") алевролитами, сходными с теми, которые играют существенную роль в строении подстилающей карбонатно-флишевой толщи. Встречаются отдельные прослои неравномернозернистых песчаников, обычно массивных, иногда с гравийными зернами в разрезах юго-восточнее бугра Бозоба и по р. Карабидаик. Во втором случае среди зеленоцветных пород имеются маломощные (до 5 м) прослои кремнистых алевролитов (или тонкозернистых кремнистых туффитов), а также бурые и темно-красные ("вишневые") алевролиты. Видимая мощность зеленоцветной части разреза в основании флишевой толщи не менее 400 м. Соотношения с фрагментом разреза, который обнажен по ручью Кирабидаик (видимая мощность 300 м), остались неясными. В целом мощность нерасчлененной флишевой толщи на северо-западе территории, судя по размерам площади ее распространения, вряд ли существенно отличается от мощности аналогичных отложений, развитых на северо-востоке района, и составляет ориентировочно 1000-1500 м.

Песчаниковая толща распространена в районе пос. Акчатау - горы Аралбай на северо-востоке поля развития силурийских отложений. Она сложена, главным образом, массивными полевошпатово-кварцевыми и кварц-полевошпатовыми мелко и среднезернистыми песчаниками. Подчиненное значение имеют алевролиты, неправильно-ритмично чередующиеся с песчаниками. Вверху появляются грубообломочные породы: седиментационные брекчии, гравелиты, обычно плохо сортированные, с галькой, смешанные породы гравелито-брекчии, ненасыщенные конгломераты, до валунно-галечных. Состав гальки и валунов полимиктовый: преобладают кварциты, много гранитоидов, реже

встречаются карбонатные (известняки?) и кремнистые (яшмы?) породы, кремнекислые вулканиты, в том числе тонкофлюидальные, жильный кварц; единичные зерна кварцевого песчаника и основных- средних вулканитов, замещенных хлоритом, эпидотом, актинолитом, иногда с вкрапленниками плагиоклаза и пироксена. Обломки в седиментационных брекчиях обычно плоские, угловатые, а также неправильно округлые и даже закрученные "окатыши" и "оборвыши" алевролитов, глинистых алевролитов, реже мелкозернистых песчаников и алевропесчаников.

Породы песчаниковой толщи на всей площади их распространения ороговикованы, благодаря чему хорошо обнажены. Песчаниковая толща расчленена на четыре подтолщи. Нижняя из них (первая) согласно сменяет вверх верхнюю подтолщу флишевой толщи, но не имеет стратиграфического контакта со второй, вышележащей подтолщью. Вторая, третья и четвертая подтолщи образуют непрерывный ряд, характеризующийся увеличением роли грубообломочных пород вверх по разрезу. При этом четвертая подтолща (при полевых исследованиях называвшаяся "аралбайской пачкой"), в которой появляются горизонты седиментационных брекчий, гравелитов и конгломератов, имеет маркирующее значение; по ее кровле проводится граница с песчано-алевролитовой толщей верхнего силура.

Первая подтолща (S, p₁) обнажена только в районе горы с телевышкой, северо-восточнее пос. Акчатау. Она представлена однообразными массивными кварц-полевошпатовыми песчаниками, мелко, мелко-средне- и реже неравномернозернистыми, с рассеянными гравийными зернами. Граница с нижележащей флишевой толщей проводится по "быстрой" смене ритмичного переслаивания песчаников, алевролитов и аргиллитов мощными однородными песчаниками, в которых местами наблюдается градационная, реже косоволнистая, слабо выраженная слоистость. В середине видимого разреза первой подтолщи прослеживается горизонт (10 м) ненасыщенных седиментационных брекчий, состоящих из "окатышей" и "оборвышей" алевролитов, заключенных в мелко-среднезернистом песчаном матриксе. Кровля подтолщи неизвестна, видимая мощность около 320 м.

Вторая подтолща (S p₂) распространена на незначительной площади к востоку от горы Аралбай и, по-видимому, выходит в небольшом тектоническом клине на южном склоне горы с телевышкой пос. Акчатау. Она сложена невыдержанно-ритмичным переслаиванием мелко-средне- и мелкозернистых песчаников, существенно кварц-полевошпатовых, и алевролитов. Чередуются маломощные (первые м) пачки часто чередующихся мелкозернистых песчаников и алевролитов с мощными (5-20 м) пластами мелко-среднезернистых песчаников. Подошва подтолщи срезана разрывными нарушениями, и с первой подтолщью стратиграфических соотношений не наблюдается. Вверх вторая подтолща без перерыва сменяется песчаниками третьей подтолщи. Видимая мощность второй подтолщи составляет 330 м.

Третья подтолща, согласно залегающая на второй, распространена на восточных склонах и к югу от горы Аралбай, а также в северной части пос. Акчатау. Она представлена преимущественно песчаниками такими же, как в нижележащих толщах, в нижней части (260 м) с прослоями алевролитов (ритмичное невыдержанное чередование с преобладанием песчаников, особенно вверху), а в верхней части (180 м) сложена целиком массивными песчаниками, среди которых отмечаются единичные линзочки седиментационных брекчий, гравелистых песчаников ненасыщенных гравелитов. Вверх она сменяется без перерыва гравелитами и гравелито-брекчиями четвертой подтолщи. Мощность третьей подтолщи составляет 440 м.

Четвертая подтолща (S 1р4) распространена на западном и южном склонах горы Аралбай и на горе у пос. Акчатау. Она согласно залегает на третьей подтолще и легко опознается при картировании, так как и в подошве и в кровле четвертой подтолщи ("аралбайской пачки") присутствуют характерные горизонты седиментационных брекчий, переходящих в гравелито-брекчии. В целом подтолща сложена массивными песчаниками: от мелко до неравномернотернистых, иногда гравелистых. В середине разреза на горе Аралбай прослеживается горизонт седиментационных брекчий. На южном склоне горы среди песчаников появляется прослой гравелитов с рассеянной галькой, а на горе Акчатау седиментационные брекчии большей частью замещаются гравелитами и валунно-галечными конгломератами. Вверх четвертая подтолща без перерыва сменяется нижней подтолщей песчано-алевролитовой толщи верхнего силура. Мощность четвертой подтолщи 200-220 м.

Суммарная мощность песчаниковой толщи 1400 м

Верхнесилурийский отдел

Северная и южная подзоны отличаются друг от друга как строением верхнего силура (флишоподный и олистостромовый комплексы), так и характером геофизических полей, общим элементом которых является лишь региональный максимум поля силы тяжести, объединяющий выходы верхнего силура в обеих зонах.

Северная (Кале-Аралбайская) подзона

В северной подзоне развиты три толщи верхнего силура; нижняя из них песчано-алевролитовая, залегающая на четвертой подтолще песчаниковой толщи нижнего силура, имеет наиболее сложное строение; ее расчленение на подтолщи в значительной степени условно. Средняя конгломерато-песчаниковая и верхняя алевролито-аргиллитовая толщи построены проще; их обособление в разрезе проводится уверенно.

В пределах северной, Аралбайской подзоны над толщами верхнесилурийских песчаников и алевролитов фиксируется серия обширных локальных максимумов амплитудой до 1,5-2,5 мГл. Максимумы разделены

узкими линейными минимумами, приуроченными к разломам, и ограничены неширокими (1-1,5 км) зонами градиентов.

Магнитное поле спокойное, слабодисперсное, постепенно возрастающее в северо-восточном направлении амплитуда высокочастотной составляющей, по данным наблюдений на интерпретационных профилях, не превышает 10-20 нТл. Горизонтальный градиента колеблется от 20 нТа/км до 100-120 нТл/км. Анализ совокупности площадных геолого- геофизических данных позволяет предположить, что его существование обусловлено присутствием на значительных глубинах крупного плутона гранодиоритов и со строением верхнесилурийских- отложений не связано. На фоне описанной зоны градиента выделяется ряд локальных максимумов интенсивностью до 1000 нта и более, вызванных более мелкими интрузивами.

Песчано-алевролитовая толща распространена широко: в окрестностях Акчатау, на участке Булан, у родника Жолдас, в р-не урочища Кале и в др. пунктах. Она представлена грубо и тонкоритмичным чередованием зеленых, серых, иногда красноватых субаркозовых (существенно кварц-полевошпатовых) песчаников, зеленых, лилово-серых и вишнево-красных алевролитов, глинистых алевролитов. На нескольких уровнях присутствуют горизонты желтых мелкозернистых туффитов и туфопесчаников с дацитовым пепловым материалом. Эти пласты обычно четко дешифрируются и легко опознаются. Грубообломочных пород очень мало; они представлены редкими невыдержанными линзами и "гнездами" гравелистых песчаников, редко гравелитов с рассеянной галькой и "окатышами" и "оборвышами" алевролитов зеленых или вишневых. Преимущественно по скважинам и горным выработкам выделяется и прослеживается (на участке Булан) пачка вишнево-красных алевролитов (до 200 м). На этом детальном участке в пачке вишнево-красных алевролитов заключен олистоплак, состоящий из базальтов, вишневых алевролитов (глинистых и кремнистых) и яшмоидов (глинис той яшмы). Кроме того, в поле развития песчано-алевролитовой толщи встречены небольшие олистолиты базальтов и габброидов и "шлейф" обломков красных яшмоидов в аркозовом матриксе. В единичном случае (ожный фланг участка Булан) встречен неокатанный обломок породы, напоминающей милонит.

На контакте с вышележащей конгломерато-песчаниковой толщей не наблюдается явных признаков перерыва и несогласия. Возможно, они связаны постепенным переходом.

Песчано-алевролитовая толща расчленяется на три подтолщи: нижнюю зеленоцветную, существенно песчаниковую, среднюю "пестрого переслаивания", в которой приурочены редкие олистоплаки и одистолиты, и верхнюю отличающуюся от средней только преобладанием песчаников и, соответственно, грубой и нерегулярной ритмичностью, а также появлением вверху разреза горизонта гравелитов и конгломератов.

Нижняя подтолща (S2, ра.) распространена, главным образом в районе пос. Акчатау, и юго-западу и югу от него. Она представлена зеленоцветными мелкозернистыми, реже среднезернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками, целиком слагающими нижнюю часть подтолщи и преобладающие в ее верхней части, где в неправильно-ритмичном переслаивании появляются зеленые и редко красновато-бурые алевролиты. В середине разреза отмечаются единичные прослой гравелистых песчаников, местами граволитов с галькой, переходящих в ненасыщенные конгломераты. В грубых разностях до половины обломков составляют угловатые и плоские "окатыши" и "оборвыши" зеленых алевролитов, реже светлых кремнистых алевролитов аргиллитов и мелкозернистых песчаников. Состав гальки такой же, как в четвертой подтолще песчаниковой толщи нижнего силура: кварциты, гранитоиды, кремнекислые вулканиты; редко известняки, яшмоиды.

Нижняя часть описываемой подтолщи литологически ничем не отличается от третьей подтолщи песчаниковой толщи нижнего силура, что подчеркивает непрерывность разреза и близость обстановок осадконакопления. Верхняя часть нижней подтолщи имеет строение и состав, близкие и некоторым интервалам разреза конгломерато-песчаниковой толщи верхнего силура, что зачастую затрудняет их распознавание и картирование.

Граница с вышележащей средней подтолщей проводится по появлению пестроокрашенного тонкого ритмичного переслаивания мелкозернистых песчаников и алевролитов, и горизонтов туффитов и кремнистых алевролитов, четко "читающихся" на аэрофотоснимках. Мощность нижней подтолщи составляет 600 м.

Средняя подтолща (S2,ра.) распространена на поверхности шире, чем нижняя. Опорным разрезом является разрез в районе Дорожной антиклинали, однако в нём не вскрываются, очевидно, наиболее низкие горизонты: тонкое ритмичное "пестроокрашенное" переслаивание, заключающее сближенные пласты кремнистых алевролитов- туффитов, которые прослеживаются к югу от пос. Акчатау. На южном крыле Дорожной антиклинали, начиная от горизонта "желтых туффитов", который заключен среди зеленых песчаников и алевролитов, разрез продолжает пачка вишнево-красных алевролитов глинистых алевролитов, вскрытая шестью скважинами картировочного бурения (а на замыкании складки магистральной канавой), мощностью до 200 м. Выше нее канавами вскрыто тонкое ритмичное переслаивание мелкозернистых песчаников, алевролитов (зеленоцветных) и вишнево-красных алевролитов; имеются интервалы разреза, где вишнево-красные алевролиты отсутствуют соотношения песчаников и алевролитов колеблется примерно от половина-наполовину до резкого преобладания вишнево-красных алевролитов. К пачке вишневых алевролитов с прослоями песчаников приурочен олистоплак базальтов и вишневых алевролитов и яшмоидов. (мощностью 150 м при протяжении 750 м). Чуть выше

олистоплака среди тонких ритмитов отмечается единичный пласт массивных мелко- среднезернистых субаркозовых песчаников (2-6 м), который может играть роль вспомогательного (местного) маркирующего горизонта. Вверх тонкое ритмичное переслаивание средней подтолщи постепенно, но "быстро" сменяется неправильно-ритмичной верхней подтолщей; граница проводится по подошве первого мощного пласта массивных песчаников. Мощность средней подтолщи превышает 500 м, достигал (вместе с олистоплаком) 780 м.

Верхняя подтолща (S2 раз.) распространена также широко, как средняя. Наиболее обширное (вкrest простирая) поле ее, развития находится к югу от участка Булан, где имеется один из наиболее представительных разрезов. В нижней и в верхней частях подтолщи преобладают существенно кварц-полевошпатовые песчаники, в том числе гравелистые, иногда с галькой; внизу и в середине разреза горизонты "желтых туффитов с пеплами дацитового состава. Между пластами массивных песчаников обычно располагаются пачки пестроокрашенного или зеленого ритмичного переслаивания. В наиболее высоких частях отмечаются единичные сближенные прослой гравелитов с галькой и конгломератов (до вадунных) среди "фоновых" пестроокрашенных ритмитов. Последние прослеживаются к северо-западу от участка Булан ("уходя" за западную рамку территории), а также в р-не родника Жолдас урочища Кале, где грубообломочные горизонты располагаются немного ниже кровли песчано-алевролитовой толщи. Состав гальки конгломератов обычный: кварциты; кремнекислые вулканы, гранитоиды, метаморфические (в т.ч. зеленосланцевые) породы, редко известняки, кремнистые. Отмечен обломок породы, похожей на милонит. Мощность верхней подтолщи, видимо, порядка 1500-1600 м, хотя может быть несколько завышена.

Конгломерато-песчаниковая толща (S, кр) распространена ограниченно в районе урочища Кале и сопки Ирадыр. Она представлена зеленоцветными (очень редко лилово-серыми и бурами) существенно плагиоклазовыми, кварц-плагиоклазовыми песчаниками и алевролитами, образующими более или менее ритмичное чередование. Реже встречаются невыдержанные прослой гравелистых песчаников, более "аркозовых" по составу. Вверху отмечается модный пласт массивных песчаников с гравием и галькой, переходящих местами в пудинговые конгломераты, в гальке которых имеются известняки с *Conditum* и др. органическими остатками (в частности табулятами и криноидеями) позднесилурийского облика. Конгломерато-песчаниковая толща без перерыва залегает на песчано-алевролитовой толще. Граница проводится по смене ритмитов с вишневыми алевролитами на ритмиты с преобладающими зелеными песчаниками. Вверху грубообломочные породы кровли конгломерато-песчаниковой толщи постепенно на коротком интервале сменяются тонким ритмичным

переслаиванием, главным образом, тонкообломочных и существенно глинистых пород алевролита-аргиллитовой толщи.

В разрезе урочища Кале вверх отмечается нарастание грубости материала, при чередовании ритмично и неритмично построенных пачек. В пачке зеленых песчаников (120 м) из основания толщи находится горизонт (20 м) эпидотизированных туфо-песчаников; изучавший его Д.В. Гришин отмечает присутствие пеплового материала дацитового состава. Мощность конгломерато-песчаниковой толщи составляет 1740 м.

Алевролита-аргиллитовая толща (S2 а) выполняет ядро Северо-Ирадырской синклинали, протягиваясь от окрестностей родника молдас до северо-восточных склонов горы Ирадыр (отм. м). Кровля толщи неизвестна, а сама она сложена преимущественно тонкоритмично чередующимися тонкозернистыми песчаниками (алевро песчаниками), алевролитами, глинистыми алевролитами и алевроитовыми аргиллитами; редко встречаются прослой мелкозернистых песчаников. Породы имеют голубовато-зеленую ("сизую" на поверхностях сланцеватости) окраску; отмечен единичный прослой с лилово-серыми и вишнево-красными (бурыми) алевролитами аргиллитами. Среди них имеется прослой бурыми (на поверхности), но серыми (на сколе) песчано-карбонатни (доломит? сидерит?) образованиями: конкрециями и линзовидными прослойками (до 0,5 см), иногда конволютно "закрученными" вместе с глинистыми слойками. В середине разреза присутствует маркирующий горизонт светло-зеленых, обычно окварцованных, кремнистых алевролитов или тонкозернистых кремнистых туффилов.

По сравнению с нижележащими толщами состав песчаников и алевролитов становится субгравуаковым: в обломочном материале много хлорита, плагиоклазов, мало кварца; много хлорита в основной глинисто-хлоритовой массе.

Неполная мощность алевролита-аргиллитовой толщи составляет около 300 м.

Южная (Аккудукская) подзона

В южной подзоне развиты две толщи: алевролита-песчаниковая и олистостромовая. Алевролита-песчаниковая толща откачата от песчано-алевролитовой толщи северной подлоны тем, что содержит большое количество олистолитов. Одностромовая толща на имеет нормальных соотношений в разрезе с алевролита-песчаниковой толщней, контактиру с ней по разразама обограми понеми мелата, имеющим, скорее всего, доскладчатое происхождение.

Южная (Аккудукская) подзона характеризуется более низкими средними значениями поля силы тяжести, по уровню близкими нулю. На этом фоне регистрируется несколько интенсивных локальных максимумов. Амплитуда максимумов достигает 3-4 мгл. Природа их связана с присутствием в верхнесилурийских отложениях олистолитов и олистоплаков

базальтоидов. Эффективная плотность определяется процентным содержанием базальтоидных глыб и меняется от 2,70-2,72-103 кг/м³ для толщ с малым содержанием олистоплаков до 2,84-2,88-103 кг/м³ для толщ, на 90% и более состоящих из базальтоидов.

Именно этим фактором и определяется структура гравитационного поля олистостромового комплекса. Так, в пределах наиболее интенсивной (4,0 мгл) локальной аномалии, расположенной вдоль границы листов 4-5 и 4-Г на поверхности обнажается насыщенный базальтоидами блок. В магнитном поле ему соответствует ряд максимумов с амплитудой до 400 нТл и дисперсией от 100 до 300 нТл.

В остальном магнитное поле олистостромового комплекса спокойное, слегка повышенное.

Олистостромовые комплексы Аккудукской подзоны и их продолжение на запад хорошо дешифрируются на космических снимках широкими, слабо "размытыми" темными полосами сигмоидальной формы. В более крупном масштабе (на аэроснимках) структура олистостромового комплекса дешифрируется не столь четко, зато неплохо выделяются отдельные крупные олистоплаки базальтоидов (темный, почти черный фототон) и отдельные зоны тектонитов (узкие более светлые линеаменты с "пилотакситовым фоторисунком").

Алевролит-песчаниковая толща распространена к западу от сопки Кызыл-Кос и расчленена на 3 подтолщи: нижнюю более грубообломочную, среднюю с регулярно встречающимися олистолитами, верхнюю практически чисто алевролит-песчаниковую. Во всех трех подтолщах присутствуют горизонты "желтых туффитов" туфовлевролитов (до туфопесчаников), аналогичные тем, которые характерны для песчано-алевролитовой толщи северной подзоны.

Нижняя подтолща (S,ap.) развита весьма ограниченно в ядре поперечной к генеральному простиранию антиклинали; среди переслаивающихся "фоновых" песчаников и алевролитов выделяются массивные пласты разнотекстурных гравелистых песчаников, гравалитов с галькой.

Подоснова подтолщи, как и толщи в целом, неизвестна, в кровле массивные и грубообломочные породы исчезают.

Видимая мощность около 150 м.

Девонская система

Разрезы девона в описываемом районе чрезвычайно разнообразны. Они распространены во всех структурных зонах от Жаман-Сарысуйского синклинория на севере до Кызылэспинского антиклинория на юге, а слагающие их породы представляют почти полный спектр осадочных (от конгломератов до известняков) и вулканогенных (от базальтов до трахириолитов) пород. Характерной чертой этого разнообразия является то, что различные типы пород среднего девона и франа сменяют друг друга по

вертикали, а в фамене главную роль играют латеральные изменения, связанные с расположением конкретных разрезов относительно рифтогенных прогибов, заложившихся в фаменском веке. Поэтому дальнейшее описание девонских стратифицированных образований построено для среднего девона и франа по чисто возрастному принципу, а для фамена по каждой из выделенных палеозон отдельно.

Средний отдел и франский ярус верхнего отдела

Наиболее древними (из девонских) являются вулканические образования, выделяемые на северном погружении Кызылэспинского антиклинория в риодацитовую толщу, которая со своими субвулканическими и жерловыми аналогами объединяется в Южно-Акбастауский вулканический комплекс. Эта толща имеет раннеживетский возраст. Позднекиветскими является красноцветные толщи, выходы которых находятся на восточном погружении Актау-Моинтинского антиклинория, между Акжал-Аксоранской и Акбастауской грядями. Эти толщи с некоторой долей условности коррелируются с айдарлинской свитой. Они надстраиваются морскими разрезами нижнего франа, которые соответствуют майскову горизонту Казахстанской региональной шкалы и выделяются здесь в качестве одноименной свиты. Далее по разрезу практически на всей территории следуют две толщи вулканогенных пород (андезитовая, риолитовая), которые относятся верхнему Франу. Вместе с вышележащей туфово-песчаниковой толщей и позднедевонскими субвулканическими и жерловыми образованиями они составляют Кызыльский вулканический комплекс. При этом туфово-песчаниковая толща коррелируется с нижней подсвитой мастерской свиты нижнего фамена районов Акжал-Аксоранской и Акбастауской зон смятия.

Риодацитовая толща (D₂ rd)

Риодацитовая толща имеет крайне локальное распространение, она известна только на самом юге района (юг листа 16-Б-Г). Н.В. Кочкиным и др. здесь выделялась нерасчлененная толща риолитовых, риодацитовых вулканогенных пород среднего-позднего девона. На карте достаточно четко обрисованы петрографические разности пород, но им не придавался стратиграфический смысл. Нашими работами "единый" разрез вулканитов расчленен на 2 толщи, причем нижняя не очень уверенно коррелируется с шунакской (угузтауской) свитой девонского вулканического пояса, а верхняя имеет несомненные черты сходства с риолитовой толщей верхнего девона (см. ниже). Маломощные андезиты и их туфы, подстилающие верхнюю толщу и перекрывающие нижнюю, могут быть отнесены также к верхнему девону (андезитовая толща).

Риодацитовая толща на площади работ не имеет подошвы. По данным Н.В.Кочкина, правда, описывается налегание ее на гранитоиды плутона Акжал, но по нашим сведениям, в контакте с гранитоидами находятся

игнимбриты риолитовой толщи верхнего девона. Риодацитовая толща расчленяется на три пачки: 1) нижняя (вулканических брекчий) (D 2 rd1);

2) средняя (риолитовых игнимбритов) (D 2 rd2); 3) верхняя (дацитовых игнимбритов) (D 2 rd3).

На аэрофотоснимках риодацитовая толща дешифрируется крайне плохо. Только местами намечаются пласты туфогенно-осадочных пород. Брекчии не дают простираний, даже игнимбриты не имеют четкого геоморфологического выражения. Говорить о выраженности в гравитационном поле столь ограниченных по площади распространения пород не предполагается возможным. А в магнитном поле им соответствует бозаномальное, очень ровное, слабо повышенное пространство.

Нижняя пачка представлена крупнообломочными брекчиями риолитового состава, реже агломератовыми туфами, иногда до кристаллоластокластических. Игнимбритовых разностей здесь практически нет. Наибольший размер обломков 20-30 см, но преобладают брекчии с размерностью 3-10 см и литокластические туфы с обломками риолитов не превышающими 0,5-1,0 см.

Граница между первой и второй пачками проводится достаточно уверенно по кровле первого выдержанного пласта туфоцесчанков мощностью около 50 м. Он содержит большое количество плохоокатанных зерен риолитов. Линзы туфопесчаников и туфоалевритов встречаются и ниже по разрезу.

Общая мощность пачки превышает 400 м.

Средняя пачка риодацитовый толщ представлен, главным образом, игнимбритами, причем в нижней части игнимбриты содержат большое количество угловатых обломков риолитов, похожих на риолиты нижней пачки. Средняя пачка отличается от двух других некоторой даже пестротой состава, здесь присутствуют кристаллокластические туфы риолитов и риодацитов, прослой туфопесчаников и туфоалевролитов. Благодаря плоскопараллельным текстурам в игнимбритах и слоистости туфов и туфогенно-осадочных пород средняя пачка содержит большое количество элементов залегания, позволяющих расшифровать структуру всей толщи.

Игнимбриты сосредоточены в нижней части пачки и представлены гиалофировыми и олигофировыми разностями с четкими мелкими фьямме, часто вытягивающимися в цепочки. Кристаллокласты представлены плагиоклазом; реже разорванным, оскольчатым кварцем; есть немного калишпата, но не во всех случаях.

Верхняя часть пачки сложена преимущественно риолитовыми кристаллотуфами, иногда слоистыми, перемежающимися с горизонтами и линзами туфопесчаников и туфоалевролитов мощностью от первых метров до 40 м.

Граница между второй и третьей пачкой в целом достаточно четкая по смене риолитовых кристаллотуфов дацитовый игнимбритами, но местами

ее трудно установить достоверно из-за интенсивных вторичных изменений, которые приводят к исчезновению фьямме и выравниванию облика пород. Общая мощность пачки достигает 400 м.

Верхняя пачка имеет достаточно однообразное строение повсюду она представлена покровами олигофировых (до кристаллофировых), игнимбритов с крупными, четкими, вытянутыми фьямме, разделенным горизонтами и линзами туфопесчаников и туфоалевролитов. Мощность пачки превышает 300 м.

Общая мощность риодацитовой толщи достигает, таким образом, 1200 и более метров.

Петрографическая характеристика пород

Вулканические брекчии состоят на угловатых, оплавленных обломков риолитов, погруженных в перекристаллизованный кварцевополевошпатовый агрегат с псевдопепловой структурой, слабо хлоритизированный.

Риолитовые игнимбриты имеют порфировую структуру и содержат фенокристаллы таблитчатого плагиоклаза, оскольчатого и резорбированного кварца и неправильной формы калишпата. Плагиоклаз серицитизирован, хотя реликты двойникования видны, калишпат существенно пелитизирован. Основная масса хлоритизированная и серицитизированная, имеет псевдопепловую структуру с четкими мелкими фьямме, обтекающими вкрапленники и состоящими из мелкозернистого кварц-полевошпатового агрегата.

Дацитовые игнимбриты отличаются прежде всего большим количеством кристаллокластов (до 30%) и большими их размерами (до 1,0 см). Так же как и в риолитовых, в дацитовых игнимбритах преобладает плагиоклаз, кварц и калишпат находятся в резко подчиненных количествах. Кроме того, среди фенокристаллов встречен темноцветной минерал, правда, нацело хлоритизированный и в небольших количествах. Основная масса имеет псевдопепловую структуру с выраженной микрофлюидальностью и крупными характерными фьямме, имеющими четкие расщепленные окончания. Фьяммы состоят из крупнозернистого кварцево-полевошпатового агрегата с торцовой структурой и резкими контактами с основной массой.

Субвулканические тела, связанные с риодацитовой толщей имеет размеры до 2х0,5 км и часто вытянуты по простиранию структуры. Они представлены фельзитовидными гиалофировыми риолитами и, как правило, интенсивно окварцованы.

Возраст риодацитовой толщи определяется в известной степени условно, по схожести строения разреза и состава пород с шунакской (угузтауской) свитой среднего девона (эйфельский ярус), выходящей южнее и юго-западнее. В районе станции Моинты шунакская свита перекрывается вулканогенной толщей, которая в прослое туфопесчаников содержит ископаемую флору раннего живота (Кошкин, Кошелева, Тевалев и др., 1983). Основным коррелирующим признаком для сопоставления риодацитовой

толщи с шунакской свитой является присутствие в разрезе обоих подразделений кристаллофаровых дацитовых игнимбритов (типа автомагматических брекчий), весьма характерных именно для этого стратиграфического уровня и редко встречающихся в других свитах девона Северо-Западного Прибалхашья.

Айдарлинская свита (D_{2ad})

Айдарлинская свита распространена достаточно локально только в южной части района, между Акжал-Аксоранской и Акбастауской грядями. Здесь она с глубоким размывом залегает на гранитоидах акжалского комплекса перекрывается согласно майской свитой раннефранкского возраста. Айдарлинская свита представлена, главным образом, красноцветными песчаниками, среди которых преобладают аркозовне крупнозернистые, встречаются такие отдельные пласты конгломератов, пачки алевролитов. Айдарлинская свита не имеет специфических проявлений в геофизических полях. Магнитное поле ровное, небольшой интенсивности, а структура гравитационного поля в большей степени зависит от распределения интрузивных массивов. Существенным является то, что простирание изоаномал поля силы тяжести в большинстве случаев совпадает с простиранием пластов, что свидетельствует о значительной роли разломов в формировании складок, сложенных айдарлинской свитой.

На космических снимках поля распространения айдарлинской свиты уверенно дешифрируются лишь там, где она перекрывает плагиограниты третьей фазы акжалского комплекса, отличающиеся более светлые фототонном. От гранодиоритов и кварцевых диоритов второй фазы внедрения она по фототону не отличима. На аэрофотоснимках достаточно хорошо читается структура складок, сложенных айдарлинской свитой, благодаря присутствию в разрезе контрастных по фототону пачек и пластов (конгломераты песчаники, песчаники туффиты и т.д.).

Поскольку айдарлинская свита весьма изменчива по простиранию (в деталях), выделения в ней устойчиво прослеживаемых пачек не представляется возможным. Однако почти на всей площади ее распространения основные закономерности строения разреза сохраняются. В основании свиты всегда присутствует линзы, пласты или пачки конгломератов. Они описаны в западном борту Карабулакской синклинали (севернее центральной усадьбы совхоза Карабулакский), на южном крыле Акта-Акшокинской грабен-синклинали, а также в нескольких местах вдоль северной границы массива Акжал (юго-восточное крыло Муржикпайской синклинали). Мощность конгломератов меняется от 20 до 120 м. Размерность галек невыдержанная, окатанность чаще всего хорошая. Состав галек базальных конгломератов также изменяется от места к месту. В районе совхоза Карабулакский среди них резко преобладают черные сланцы и кварциты, однако местами, в самом основании пласта, появляется большое количество галек и валунов плагиогранитов, гранодиоритов и габбро

акжальского комплекса, в том числе и характерных мелкозернистых, мусковитизированных разностей. В районе родника Сасыкбай в базальных конгломератах существенную долю составляют гальки кислых вулканитов (скорее всего, риодацитовый толщи нижнего живета), подчиненную роль играют гальки акжальских гранитоидов, приуроченные к основанию пачки. Здесь же конгломераты распадаются темно-фиолетовыми, афировыми андезитами мощностью до 50 м, появляющимися в верхах пачки.

Выше конгломератов следует непрерывный разрез переслаивающихся песчаников и алевролитов, с редкими прослоями гравелитов, обыкновенно красно-бурых, серо-красных окрасок. По отдельным пересечениям выделяются пачки с преобладанием той или иной разности пород, но чаще это происходит лишь вследствие плохой обнаженности, поскольку на хорошо обнаженных местах видно, что мощность отдельных литологически выдержанных групп пластов не превышает 10-20 м. Общей закономерностью для всех разрезов айдарлинской свиты является уменьшение зернистости пород к середине разреза. В этой же части свиты располагаются отдельные пласты тонкозернистых туффитов риолитового состава. Если же к кровле свиты снова появляются прослой и линзы конгломератов, обычно среднегалечных, достаточно однородных нам по размеру галек, так и по их составу (вулканиты риолитового и дацитового состава). Конгломераты эти (два-три пласта) отмечаются лишь в Актас-Акшокинской грабен-синклинали, что говорит в пользу относительной самостоятельности и конседиментационности ее развития.

В Карабулакской синклинали они отсутствуют, а в Муржикпайской хоть и имеются, но с более мелкой и более редкой галькой, замещааясь по простиранию пудингами и гравелитами.

Детальные разрезы айдарлинской свиты (живетский ярус) по восточному ареалу ее распространения приведены Б.Ф. Сельвесюком (1965), на разрез юго-восточного крыла Муржикпайской синклинали.

Общая мощность свиты колеблется от 350-500 до 700-750 м.

Майская свита (D₃msk)

Майская свита распространена на изученной площади локально она занимает ядро Актас-Акшокинской грабен-синклинали и участвует в строении Карабулакской синклинали, которые расположены южнее рудника Акжал, в пределах одноименного плутона. В обоих случаях майская свита залегает согласно на айдарлинской и перекрывается несогласно вулканитами андезитовой и риолитовой толщи верхнего франа. Подошва майской свиты проводится в значительной степени условно, по смене красноцветных, континентального облика терригенных пород на зеленоцветные морские. В целом свита отличается тонкостью обломочного материала (песчаники мелко- и тонкозернистые, алевролиты), относительной однородностью строения по всей мощности и присутствием в разрезе известняков.

Характер дешифрируемости свиты на МАКС и выражения в геофизических полях примерно такой же, как и айдарлинской свиты. Фотоконтрастными являются прослой известняков и риолитовых туффитов (соответственно светло-серый и почти белый на фоне темно- серого).

Майская свита начинается, как правило, табачно-зелеными мелкозернистыми песчаниками, местами чередующиеся с алевролитами того же цвета. Эти породы следуют вверх по разрезу с едва заметным погребением (до мелко-среднезернистых песчаников). Примерно в середине разреза расположены сближенные пласты темно-серых коралловых известняков (в Карабулакской синклинали они часто сливаются в один пласт, на геологической карте также показаны одним пластом), разделенных прослоями алевролитов табачного цвета. Местами выше и ниже этого главного уровня встречаются отдельные линзы и прослой серых известняков. В известняках и алевролитах присутствует обильная фауна брахиопод, а также кораллов. Кроме того, в отдельных пластах алевролитов и мелкозернистых песчаников присутствуют немногочисленные флористические остатки. В верхней части разреза майской свиты появляются прослой тонких туффитов и витрокластических туфов кислого состава. Общая мощность свиты достигает 650 м.

Остальные разрезы майской свиты (франкий ярус) описаны Б.Ф. Сельвесюком (1965) и с тех пор являются опорными, и в некоторой степени даже "классическими" в смысле дробности расчленения, скрупулёзности описания и фаунистической охарактеризованности. Разрез франского яруса Б.Ф. Сельвесюк начинает (условно) с одного из прослоев конгломератов, который мы относим еще и айдарлинской свите среднего девона. Такое отступление от решения предшественников продиктовано двумя причинами. Первая заключается в том, что, по-нашему мнению, более существенной границей между двумя свитами является границы смены континентальных осадочных пород на морские, а не подо ва конгломератового пласта в середине Красноцветного разреза, тем более, что пластов этих (совершенно идентичных) насчитывается несколько. Вторая причина имеет палеонтологическую подоплеку. По данным М.В. Мартыновой определение возраста толщи, отнесенной к майской свите, не совпадает по разным группам ископаемых.

Андезитовая толща (D 3, an)

Андезитовая толща наиболее широкое распространение имеет на бортах Кызыльской синклинали. Вдоль ее южного крыла она протягивается полосой 7 x 2 км; на северном борту, оборванном разрывом, занимает площадь около 4 кв.км. В пределах Байгоскинской синклинали площадь распространения андезитовой толщи значительно меньше наибольший выход ее (0,5 x 2 км) на восточном замыкании синклинали: небольшие полосы андезитов прослеживаются на южном и северном крыльях.

В южном обрамлении Акжал-Аксоранской зоны смятия, и югу от родн. Сасыкбай, андезитовая толща на площади 4 x 2 км слагает почти целиком Муржикпайскую синклинали, а к северо-востоку от Южно-Акжальского массива ее незначительные выходы (0,2 x 0,2 км) отмечены в основании риолитовой толщи и вскрываются скважинами картировочного бурения.

К югу от Акбастауской зоны смятия маломощные выходы андезитовой толщи прослеживаются в северо-западном направлении вдоль основания риолитовой толщи.

Непосредственное налегание андезитовой толщи на более древние отложения отмечается в Муржикпайской синклинали, где андезито-дацитовые игнимбриты толщи ложатся на песчаники айдарлинской свиты, что хорошо фиксируется уступом в рельефе. Налегание прослеживается на расстоянии около 1 км. К югу от массива Южный Акжал андезиты мощностью 50-70 м лежат вне песчаников алевролитов майской свиты и перекрываются дацитовыми игнимбритами риолитовой толщи. В самых южных выходах вулканогенного верхнего девона андезитовая толща залегает с размывом на риодацитовый толще среднего девона, срезая отдельные пласты туфопесчаников.

В разных частях территория обнаженность толщи различна. В Кызыльской и Муржикпайской синклиналях она слагает хорошо обнаженные гряды. В Байгоскинской синклинали и к югу от Акбастауской зоны смятия андезиты, напротив, залегают в подножьях риолитовых гряд и имеют среднюю обнаженность.

Достаточно хорошей дешифрируемостью характеризуется андезитовая толща лишь на юге Кызыльской синклинали, где на снимках четко прослеживаются достаточно контрастные по фототону, чередующиеся пачки андезитодацитов, дацитов и бобовых лапиллиевых брекчий того же состава.

В гравитационном поле андезитовая толща практически не выражена, поскольку плотность андезитов и андезитодацитов в сочетании с перекрывающими их риолитами близка к средней эффективной по району ($2,64-2,65 \text{ кг/м}^3$). В магнитном поле андезитовая толща проявлена двояко. В пределах Кызыльской синклинальной зоны ей большей частью соответствует спокойное, слабодисперсное поле, иногда с чуть повышенным (до 40-50 нТл), средним уровнем. Наряду с этим, отмечаются области (чаще в экзоконтакте интрузивов), где картируются значительные аномалии (150-300 мГ). Такая же картина наблюдается и в Байгоскинской синклинали. Значения магнитной восприимчивости могут достигать здесь в андезитах $1500-2000 \times 10^{-5}$ ед. СИ (при средних показателях порядка $300-400 \times 10^{-5}$ ед. СИ). Необходимо, однако, отметить, что недостаточная представительность карт изодинам масштаба 1:550 000 не позволяет во многих случаях говорить о соответствии аномалий именно андезитам, андезитодацитам толщи.

Андезитовая толща практически во всех районах распространения маломощная (до 100 м) и имеет простое строение. Исключение составляют

Кызыльская и Муржикпайская синклинали, где мощность увеличивается до 600-900 м, что связано, вероятно, с накоплением их на склонах вулканических построек. Здесь андезитовую толщу можно условно разделить на две части. В нижней сосредоточены довольно мощные однородные покровы андезитов, андезитодацитов дацитов, а в верхней части отдельные покровы становятся тоньше, в основании и кровле их появляются лавовые брекчия, занимающие часто до 2/3 всей мощности покрова. Здесь же в разрезе появляются горизонты бобовых и лапиллевых туфов. Общая мощность андезитовой толщи достигает 900 и более метров. Покровы в нижней ее части в 2-3 раза мощнее, чем в верхней (100-150 м и 50 соответственно).

Достаточно сложное строение имеет андезитовая волна Муржикпайской синклинали (возможно, несколько покровов), но значительное количество рвущих тел вулкаников и плутонов не дают возможности восстановить общую картину. В низах толщи прослеживаются пакеты красно-бурых андезитодацитовых игнимбритов мощностью около 200 м, выше которых лежат серо-зеленые и бурые андезитодацитовые лавовые брекчии мощностью около 300 м. Для брекчий характерны сотроугольные литообломки того же состава размером от 0,5 до 10 см.

В остальных участках андезитовая толща представлена лавами состава от андезитов до дацитов, слагающими, как правило, один покров.

Субвулканические и жерловые образования, являющиеся рвущими аналогами андезитовой толщи, отмечены в Кызыльской и Муржикпайской синклиналях. В Кызыльской синклинали, на ее южном борту изометричная (500 x 700 м) желовина андезитодацитового, дацитового состава, являющаяся, очевидно, центром вулканической постройки, сложена лавовыми и туфовыми брекчиями, с обилием бомб и лапиллей по периферии. Элементы течения в лавах и лавовых брекчиях имеют падение в центр жерловины под углами 40-60°. Субвулканические тела порфировых андезитов в Муржикпайской синклинали протягиваются цепочкой вдоль Аккальского разлома и имеют размеры до 200 x 500 м. Для андезитовой толщи характерна пропилитизация пород, причем в вулканиках нормальной щелочности наиболее интенсивно развивается эпидотизация, а в породах повышенной щелочности низкотемпературная калишпатизация. В Кызыльской синклинали прижерловые вулканические брекчии аргиллизированы.

Петрографические различия вулкаников андезитовой толщи достаточно разнообразны.

Андезиты-порфировые породы с вкрапленниками плагиоклаза темноцветных минералов, составляющими до 15-20% объема пород. Плагиоклазы (10-15% вкрапленников) представлены двумя, а в некоторых случаях четырьмя генерациями. Наиболее крупные плагиоклазы имеют размеры 0,5-1,0 мм, образуя гломеропорфировые сростки. Наиболее мелкие плагиоклазы последней генерации размером до 0,3 мм составляют микролиты основной массы, иногда образующие плотный лейстовый войлок (трахитовая

структура). В альбитизированных плагиоклазах повсеместно отмечаются антипертитовые вроски калиевого полевого шпата, что указывает на пониженную щелочность пород. Фенокристаллы темноцветных минералов (5-7% вкрапленников), практически полностью опацифицированы. Ширина непрозрачных кайм составляет 0,1-0,2 мм. Структура основной массы микролитовая, гиалопилитовая, реже телотакситовая, микропойкилитовая. Количество магнетита в андезитах достигает 10%, аксессуарии рутил, лейкоксен.

Андезитодациты обладают порфировой структурой, вкрапленники, составляющие 5-10% объема породы, представлены двумя генерациями альбитизированного плагиоклаза (10-20%), ромбическим (5-15%) 20-ноклинна (0-5%) пироксенами, реликтами зерен биотита (0-5%).

Размеры фенокристаллов колеблются от 0,2 до 1,5 мм. По биотиту и моноклинному пироксену развиваются агрегаты хлорита и эпидота, а по ромбическому пироксену гомоосевые псевдоморфозы хлорита. В андезитодацитах отмечаются редкие микровкрапленники кварца размером до 0,5-0,9 мм, магнезит (до 10%), апатит. Структура пород микролитовая, гиалопилитовая, микропойкилитовая, иногда микрофельзитовая.

В лавовых андезитодацитовых брекчиях обломки того же состава размером от 0,5 до 5-10 мм занимают около 10-15% объема породы. Иногда встречаются миндалекаменные разности.

Туфовые андезитодацитовые брекчии при том же, что и в лавовых брекчиях, составе обломков имеют поэфитовую цементирующую массу.

Дациты содержат около 5% фенокристаллов, главным образом биотита, а также роговой обманки, пироксенов. Плагиоклаз (размеры 0,4-1,5 мм) встречен в небольших количествах. Темноцветные (размеры от 0,1 до 1 мм) нацело замещены хлоритом и эпидотом. Основная масса характеризуется микропойкилитовой структурой перекристаллизации с значительным количеством выделений калишпата, что объясняет повышенную калиевоcть дацитов.

В трахидацитах во вкрапленниках преобладают полевые шпаты калиевые и альбитизированные плагиоклазы (30 и 50% вкрапленников соответственно).

Кристаллокластические дацитовые туфы представлены мелкообломочной кварцсодержащей пироксен-биотит-плагиоклазовой породой. Размеры кристаллокластов пироксена от 0,1 до 0,5 мм, биотита, замещенного хлоритом и эпидотом, от 0,1 до 0,7 мм пропилитизированного плагиоклаза 0,3-2 мм, иногда до 3-4 мм. Преобладают обломки плагиоклаза.

Вулканиды андезитовой толщи относятся к петрохимическому семейству андезитов, андезитодацитов, дацитов и трахидацитов. Их характеристика дана на основании 18 силикатных анализов. Колебания кремнезема составляет от 55,97 до 66,50%, суммы щелочей от 3,24 до

10,26%, отношения окислов калия и натрия от 0,1 до 21,30, суммы железа от 4,79 до 9,90%.

Возраст андезитовой толщи устанавливается на основании следующих фактов:

1. Южнее пос. Акжал она несогласно перекрывает майскую свиту нижнего франа.

2. Южнее Акбастауской гряды андезитовая толща лежит с размывом на риодацитовой толще среднего девона.

3. В районе горы Алтуайт и сопок Южный Акирек (Южно-Акирекская синклиналь) она перекрывается риолитовой и туфоно-песчаниковой, а затем известняками карбонатной толщи фамена с фауной верхов фаменского яруса.

Риолитовая толща (D 3 r)

Риолитовая толща распространена в тех же районах, что и андезитовая, но площади ее выходов гораздо шире. Байгоскинская синклиналь площадью около 12 кв.км. практически целиком сложена кислыми вулканитами этой толщи. Севернее расположен фрагмент складки площадью около 1 кв.км., основанием которой служат риолиты. Северо-западнее, в бортах южно-Акирекской синклинали, риолитовая толща слагает площади в несколько квадратных км и перекрывается согласно, туфово-песчаниковой толщей (Жиланшик и Южный Акирек). В Кызыльской синклинали площадью 16 кв.км. вулканиты риолитовой толщи занимают значительную часть как киного, так, особенно, северного крыльев. Южнее Ажал-Аксоранской зоны смятия кислые вулканиты слагают Восточно-Акжальской и Карабулакскую синклинали, а также Шаритскую антиклиналь, площадью около 10 кв. км каждая. В Муржикпайской синклинали риолиты в виде небольших (500 x 500 м) выходов образуют ядро складки. Наибольшие площади заняты риолитовой толщей севернее и южнее Акбастауской зоны смятия. Это две полосы протяженностью по 9 км при ширине выходов 3-4 км.

В большинстве случаев риолитовая толща согласно налагает на андезитовую, содержит и основании обломки и глыбы андезитов (Байгоскинская синклиналь, киное прило; Капыльская синклиналь, северное крыло). В Карабулакской синклинали дациты риолитовой толщи резко несогласно перекрывают майскую свиту, серая пачки песчаников в известняках, образуя уступ в рельефе. Тектонические контакты толщи прослеживаются вдоль всего северного борта Акбастауской зоны смятия, а чуть севернее толща ложится на плаглогранита массива Акжал.

Перекрывается риолитовая толща согласно туфопесчаниковой толщей, что четко видно в Кызыльской, Байгоскинской синклиналях, а также к северу и югу от Акбастауской зоны смятия.

Обнаженность толщи везде, кроме Восточно-Акжальской синклинали, хорошая; в рельефе риолиты и дациты выражаются либо квестообразными грядами (Байгоскинская синклиналь), либо цепочками высоких сопков, что

особенно характерно, т.к. на значительных площадях окварцованы, часто превращены во вторичные кварциты.

Дешифровочным признаком риолитовой толщи является светлый, почти белый фототон, объясняемый как составом толщи, так и осветлением пород при окварцевании, а также хорошая геоморфологическая выраженность. Космические снимки для изучения этого подразделения малоинформативны.

Риолитовая толща в гравитационном поле практически не выражена, т.к. в сочетании с подстилающей ее андезитовой имеет эффективную плотность, близкую и средней по району. Исключение составляет район севернее Акбастауской гряды, где андезитовая толща маломощна. Здесь фиксируется обширный гравитационный максимум амплитудой около 1,5 мГл. Для риолитовой толщи характерно спокойное магнитное поле, осложненное отдельными точечными аномалиями, что соответствует данным петрофизических исследований, показавших весьма слабую намагниченность пород. Интенсивные локальные максимумы в полях распространения риолитовой толщи связаны с нескрытыми массивами пород диорит-гранодиоритового ряда.

Строение и состав риолитовой толщи довольно сложны и различны в северной и южной частях площади. На севере, в Байгаскинской и Кизильской синклиналях, разрезы толщи идентичны, хорошо коррелируются практически послойно, а характерный маркирующий горизонт игнимбритов прослеживается с перерывами более чем на 20 км. В связи с этим мы считаем необоснованным отнесение указанных риолитовых вулканитов к разным стратиграфическим уровням, как это показано не только на картах разных лет съемки (Алексеев, 1960 и Скублов, 1965), но и в пределах одного листа 137-В (Скублов, 1965).

В Байгоскинской синклинали в основании разреза на андезитовой толще, вдоль границы массива Байгоска, гипсометрически выше андезитов прослеживается маломощный горизонт (10-50 м) белых тонкообломочных, пепловых туфов с редким мелким кварцем. В западной части туфы выклиниваются и непосредственно на андезитоподобного (угол 5-10°) ложатся, образуя два квестообразных широтных уступа, риолитовые игнимбриты. В основании игнимбриты имеют брекчиевые текстуры и содержат обломки и глыбы как свои собственные, так и нижележащих андезитов. Вверх по разрезу обломки постепенно исчезают. Игнимбриты-розовые, фиолетово-розовые, фиолетовые очень яркие, запоминающиеся, с крупным (до 0,5 см) частым, кварцем, розовым калиевым полевым патом, и длинными, до 10 см, фьямме шириной до 2-3 см. Фьямме сложены крупнораскристаллизованным кварц-полевошпатовым материалом, либо мелкозернистый фельзитоподобной массой, схожей с основной массой игнимбритов, но без вкрапленников. В северном крыле синклинали среди игнимбритов прослеживается маломощный (несколько десятков м) прослой розовых

кварц-полево патовых среднезернистых туфопесчаников. Мощность пачки итнимбритов до 300 м.

Выше залегает пачка бомбовых риолитовых, трахириолитовых брекчий с кварц-полевошпатовой средне-грубообломочной цементирующей массой, насыщенной разнообразными по размерам (от 1-2 см до 50 см) и составу бомбами. Бомбы овальные и изометричные, так что пачка иногда производит впечатление конгломератов. Преобладают бомбы риолитового, трахириолитового состава, сходные по облику с нижележащими игнимбритами. Встречаются тонкофлюидальные светлые бескварцевые риолиты, фольвиты, буро-красные дациты. Вверх по разрезу бомбы сменяются остроугольными, неправильной формы обломками, постепенно переходят в литокристаллоклитические туфы. Верхи толщи сложены белыми, розовыми кристаллокластическими туфами с крупными (до 0,5 см) кристаллопластами серого кварца, белого плагиоклаза и розового кали пата. Мощность пачки 250 м. Падение толщи как на северном, так на южном крыле синклинали пологое 5-10.

Расположенные севернее выходы риолитовой толщи (районы г.Акирек, Жиланшик, юго-западнее г. Алтуайт) при сходстве с толщей в Кызыльской синклинали по набору и составу пород, характеризуется более частым их чередованием и содержат кристаллотуфы риолитов в низах разреза, среди игнимбритов.

Риолитовая толща Кызыльской синклинали на северном и южном крыльях имеет несколько различное строение. В южном крыле с падением пластов 30-45°, в основании толщи залегают риолитовые, трахириолитовые игнимбриты, аналогичные описанным в Байгоскинской синклинали. Выше лежат чередующиеся пачки белых, розовых риолитовых пепловых туфов, туффитов, фельзитоподобных риолитов с мелким кварцем. Завершает разрез толщи пачка белых кристаллокластических риолитовых туфов с крупными кристаллокластами кварца, калиевого полевого шпата и плагиоклаза. В северном крыле риолитовые пепловые туфы и туффиты фациально замещаются риолитовыми туфовыми брекчиями, выраженными в рельефе грядой субпиротного простирания. В ее основании залегает прослой брекчий с остроугольными обломками нижележащих рисигнимбритов размерами до 10 см; вераина гряды и кжный склон сложены бомбовыми брекчиями. Бомбы (округлые, овальные, размерами от 5-10 до 50 см) состоят из риолитов с чельзитовой, реже порфировой структурой. Верхи разреза представлены кристаллолитокластическими риолитовыми туфами с крупным фенокристаллами кварца и полевого пата. Этот разрез наиболее близок по строению к разрезу Байгоскинской синклинали. Отличительной вго особенностью (как и всей Кызыльской синклинали) является интенсивное окварцевание, серицитизация, кварцитизация пород, местами превращенных во вторичные кварциты, что связано, вероятно, с деятельностью жерловых

аппаратов не только девонских, но и караирекского возраста. Мощность риолитовой толщи здесь около 300 м.

В южной зоне, южнее и северо-восточнее Акжал-Аксоранской зоны смятия, в Муржикпайской синклинали толща представлена трахириолитовыми кварцевыми игнимбритами, и Восточно-Акжальской и Карабулакской синклиналях в составе риолитовой толщи существенную роль играют бурые, буро-красные, красные дацитовые, трахидацитовые игнимбриты с короткими (1-2 см) или длинными (до 5 см) фьямме, выполненными кварцполевошпатовым крупнокристаллическим агрегатом (раскриталлизованные газовой-жидкие обособления). Дацитовые трахидацитовые игнимбриты чередуются с кварцевыми трахи риолитовыми игнимбритами, фельзитоподобными риолитами, туфопесчаниками, туфоконгломератами. Мощность толщи около 500-600 м.

На юге территории в обрамлении Акбастауской зоны смятия, риолитовая толща сложена в нижней части пачкой красно-бурых, фиолетовых трахиоцитовых, дацитовых игморатов о линзообразными частыми фьямме размером до 5 x 2 см, вкрапленными кварца (до 0,3 см) и полевогшпата. В основании пачки игнимбриты имеют брекчиевую текстуру, содержат собственные обломки и обломки пород нижележащей риодацитовый толщи. Верхнюю часть риолитовой толщи составляет риолиты, риолитовые пепловые туфы, тонкие, розовые, мелко вкрапленные. Мощность толщи около 600 м.

Жерловые образования риолитовой толщи представлены мелкими изометричными полифациальными телами. Размеры их колеблются от 200 x 200 м до 1 x 2 км. Если сама риолитовая толща по составу и строению имеет отличия в северной и южной зонах, то жерловые фации одинаковы на всей территории.

Жерловины прорывают силурийские отложения (г.Жиланшик), майскую свиту, андезитовую толщу, но преимущественно локализованы среди "своих" же вулканитов риолитовой толщи. Наибольшая насыщенность ими толщи на юге, в обрамлении Акбастауской зоны смятия.

Жерловины сложены тонкофлюидальными розовыми фельзитоподобными риолитами, трахитриолитами с мелкими вкрапленниками розовых полевых шпатов, реже кварца, эндоконтактные, иногда и центральные зоны жерловые образованы брекчиевыми риолитами, содержащими как собственные обломки, так и обломки вмещающих пород. Флюидальность риолитов имеет крутое, до вертикального, падение, направленное к центру жерловин. Обычно вулканиты жерловой фации переработаны поствулканическими гидротермами, часто до монокварцитов, в которых сохранились лишь реликты теней первоначальных текстур и структур.

Наиболее сложное строение имеет крупная жерловина в 1,5 км и восток-юго-востоку от пос. Муржикпай. На юге она прорывает андезитовую толщу, на востоке и севере ограничена разрывными нарушениями.

Жерловина образована, возможно, многоактными извержениями, поскольку сложена многократно чередующимися тонкофундальными и брекчиевыми риолитами. Флюидальные риолиты: розовые мелкопорфировые (во вкрапленниках кварц и красный полевой пат), фельзитоподобные породы с тонкими (2-5 мм), вытянутыми (до 1 м) обособлениями той же фельзитовой массы, но более темного цвета, без вкрапленников. В брекчиевых риолитах присутствуют разнообразные по размеру и формы обломки флюидальных риолитов. Центральная часть жерловины выполнена узкими (до 150 м) длинными (до 1 км) телами субвулканических дацитов. Примерно в таком же плане эта жерловина описана еще В.Е. Проскуринов (1965).

Как уже отмечалось выше, наиболее характерными гидротермальными изменениями риолитовой толщи является окварцевание, серицитизация, кварцитизация, охватывающие часто значительные площади.

Петрографические типы пород риолитовой толщи представлены дацитами, риодацитами, риолитами и трахириолитами, их игнимбритами и туфами.

Дацитовые разности содержат вкрапленники в количестве 10-15% от объема породы. Преобладают вкрапленники плагиоклаза размером до 1,5 мм, пелитизированные и серицитизированные.

В фенокристаллах отмечаются также реликты зерен моноклинного пироксена (до 0,4 мм), псевдомерфозы хлорита по биотиту (от 0,5 до 1 мм), единичные зерна кварца (до 0,3 мм). Основная масса микропикрилитовая, гиалопикрилитовая. В игнимбрических разностях встречаются от мелких (0,1-0,5 мм) до крупных (от 1 см и выше). Они представлены четко отграниченными от основной массы выделениями кварца и полевого шпата гипидиоморфнозернистой структуры.

Риолитовые и трахириолитовые игнимбриты имеют гиалиновую перекристаллизованную в микрофельзитовую, микропикрилитовую, иногда микросферолитовую, структуру основной массы. Во вкрапленниках, составляющих 10-15% объема пород, преобладают оплавленные крупные зерна кварца с заливами основной массы. Серицитизированный плагиоклаз часто обрастает каемками калиевого полевого шпата. Фенокристаллы последнего интенсивно пелитизированы. Фенокристаллы разнообразных размеров имеют четкие границы, подчеркнутые каемками распыленного рудного вещества. Такие же скопления иногда наблюдаются в центральной части фенокристаллов. Фенокристаллы сложены тонким агрегатом кварца и полевого шпата, раскристаллизованным с образованием фельзитовой, поендосферолитовой, микрогранобластовой структур.

Кристалло- и литокристаллокластические туфы риолитов, трахириолитов состоят из обломков кристаллов и корродированных зерен кварца (5-15%) размером 0,05-0,2 до 1,6-2,0 мм, альбитизированного серицитизированного плагиоклаза (5-10%) размером от 0,2 до 1,5 мм,

политивированного калошта (до 10%) с размерностью зерен от 0,3 до 2 мм, в такие редких (до 5%) листочков биотита, замещенного хлорит-эпидотовая агрегатом. Количество литопластов среднего и кислого состава с широким спектром структур (от пило такситовой до аконолитовой) и бурых железных обломков с пепловой массой неодинаково и колеблется от 0-5% в туфах до 30-50% в туфоганных брекчий. Размерность обломков от 0,5 до 5,5-10 в более см. Свивущая масса туфов и туфовых брекчий имеет гиалинокур, пепловую структуру. Стекло слабо раскристаллизовано с образованием микропойкалитовой и микрофельзитовой структур.

Петрохимически риолитовая толща в северной и южной зонах имеет существенные отличия. В северной зоне средний тип пород представлен риолитом с резко пониженной суммой железа, содержанием окислов кальция и натрия. В южной зоне средний тип риолитовой толщи риодацит с достаточно обычным распределением петрогенных параметров. Главное же различие этих вулканитов состоит в резко отличающихся калинатриевых соотношениях. В риолитах в среднем это отношение равно 9, в отдельных анализах поднимаясь до 26. В риодацитах среднее калинатриевое отношение равно 1, хотя в отдельных случаях и доходит до 4,13. Таким образом, вулканиты риолитовой толщи в северной зоне относятся к ультракалиевым, а в южной к кали-натриевым, хотя в большинстве случаев южные вулканиты являются натриевыми. Ультракалиевая специализация вулканитов, на которую впервые обратил внимание Э.Д. Фромберг (1980), является характерной особенностью ряда девонских вулканических комплексов, что отмечалось также многими последователями (Бахтеев, Потапьев, 1986, Бахтеев, 1987). По мнению этих исследователей, ультракалиевая специализация является первичной, не связанной с калиевым метасоматозом, что соответствует и нашим наблюдениям.

В южной зоне натриевый характер вулканитов риолитовой толщи соответствует петрохимическому натриевому типу пород разновозрастной магматических пород в этой зоне.

Для геохимической характеристики риолитовой толщи использовано 115 полных спектральных анализов. Рисунок лучевых диаграмм всех вулканитов северной зоны сходен; для пород характерны резко пониженные содержания фемофильных элементов, повышенные относительно кларка концентрации значительной части фальсифильных элементов. В вулканитах района Акжальской зоны смятия содержания всех элементов кроме молибдена понижены.

Предполагается повышенная металлоносность ультракалиевой формации, в которой на исследованной территории пользуются широким развитием гидротермальные проявления меди, полиметаллов, молибдена, золота. Наиболее интересны проявления золота в Кызыльской синклинальной зоне, довольно многочисленные и связанные с деятельностью девонских вулканических аппаратов. Практического интереса эти проявления

не представляют, фиксируя лишь металлогеническую специализацию девонского вулканизма на золото.

Возраст риолитовой толщи устанавливается по ее положению в общем разрезе верхнего девона выше андезитовой толщи (и, следовательно, майской свиты нижнего франа) и ниже туфово-песчаниковой толщи, перекрытой известняками с фауной верхов фамена.

Фаменский ярус

Фаменский ярус почти целиком слагает Акжал-Аксоранскую и Акбастаускую зоны смятия, обнажается узкими полосами в бортах Южно-Акирекской синклинали, слагает ядра Байгоскинской и Кызыльской синклиналей. В зонах смятия он представлен преимущественно карбонатными и карбонатно-терригенными отложениями, в меньшей степени глинисто-кремнисто-карбонатными и вулканогенно-терригенными отложениями. Последние рассматривались ранее в составе пругих стратиграфических подразделений. До недавнего времени разрез фаменских отложений этих зон представляется в виде единого и непрерывного, в его составе выделялись настраивающие друг друга отложения мейстеровского и сульфидерового горизонтов. В результате тематических исследований, проведенных сотрудниками ка МГУ 10.Ф. Кабановы» (1987) и Т.Н. Воронцовой (1987) была разработана принципиально новая стратиграфическая схема расчленения фаменско-турнейских отложений. Как и для других зон смятия-Спасской и Успенской (Салимов, 1962; Кабанов, 1971, 1972; Кабанов, Мартынова, Воронцова, 1985) была показана резкая фациальная изменчивость разреза вкрест зоны смятия. Были установлены два типа разрез 1-глубоководный (моллюсковый по А.М.Садыкову), характеризующий зоны рифтогенных прогибов, и мелководный (коралло-брахиоподовый А.М.Садыкову), типичный для бортовых частей рафтогенных прогибов. В Южно-Акирекской синклинели фаменский ярус состоит из двух четко разделяющихся толщ нижней туфово-песчаниковой и верхней карбонатной. Первая распространена гораздо шире, чем вторая (Кызыльская синклинальная зона, Байгоскинская синклиналь, район севернее Акбастауской зоны смятия), поскольку теснее связана с нижележащим разрезом вулканического франа. Эти толщи формировались вдали от рифтогенных прогибов.

На космических снимках Акжал-Аксоранская и Акбастауская гряды хорошо дешифрируются в виде линеаментов с "пилотакситовым" рисунком фотоизображения. Сами полосы чаще всего имеют четкие, явно разрывные, ограничения и с севера и с юга. На аэрофотоснимках достаточно четко дешифрируется структура гряд, поскольку слагающие их толни имеют хорошо индивидуализированные фототона от белого до темно-серого, а также достаточно четко выражены геоморфологически. На остальной территории района космические снимки в отношении фаменских образований неинформативны. На хороших крупномасштабных

аэрофотоснимках часто удается проследить фаменские известняки, причем в западном борту Кино-Акирекской синклинали они имеют темный фототон, а восточнее светло-серый, иногда почти белый за счет широко развитых контактовых изменений (осветление, слабая мраморизация, скарнирование и т.д.).

Карбонатно-сланцевые толщи девонского возраста в пределах Акжал-Аксоранской зоны по данным петрофизических измерений (Байдалинов и др., 1979) характеризуются низкими, не более $10-15 \times 10^{-5}$ ед. СИ, значениями магнитной восприимчивости и средней плотностью $2,63-2,65 \times 10^3$ кг/м³.

Анализируя особенности строения девонских толщ, следует отметить согласованность их структурного плана с изолиниями поля силы тяжести, характерного не только для Акжал-Аксоранской зоны, но, как уже отмечалось, и для нижележащих девонских толщ, выходящих в районе восточной оконечности массива Акжал. Это свидетельствует о значительной роли разрывных нарушений, контролирующей складчатую структуру среднего и позднего девона.

Осадочные толщи верхнего девона Акбастауской зоны смятия в поле силы тяжести создают локальный максимум, амплитудой порядка 2 мГл, на фоне региональной гравитационной ступени субширотного простирания. Уровень магнитного поля здесь повышенный около 150-200 нТл с высокочастотной компонентой достигающей по данным детальных наблюдений 40-50 нТл.

Вне зон смятия фаменские толщи также не проявлены в геофизических полях, поскольку близки по плотностным и магнитным характеристикам к подстилающим их кислым вулканитам и перекрывающим туфогенно-осадочным породам нижнего карбона.

Палеозоны, удаленные от рифтогенных прогибов

Туфово-песчаниковая толща

Туфово-песчаниковая толща завершает разрез континентальных вулканитов верхнего девона. Площади ее распространения совпадают с площадями выходов риолитовой толщи, будучи значительно меньше их по размеру.

В Байгоринской синклинали туфово-песчаниковая толща слагает несколько изолированных выходов площадью от 100×400 м до 500×1000 м в ядре складки. На крыльях. Южно-Акирекской синклинали эта толща имеет ширину выходов 200-500 м и протягивается почти непрерывной полосой на несколько километров. В Кызыльской синклинали туфово-песчаниковая толща обрамляет ядро складки полосами криной 200-300 м, протяженностью 1-2 км. К северу от Акбастауской зоны смятия эта толща полосой северо-западного простирания обнажается в ядре синклинальной складки, где имеет длину около 4 км при ширине 0,5 км.

Туфово-песчаниковая толща везде согласно ложится на риолитовую; в Южно-Акиресской и Кызыльской синклиналях перекрывается также согласно фаунистически охарактеризованы верхнефаунистическими отложениями.

Каменноугольная система.

Каменноугольные образования имеют ограниченное распространение на территории работ и представлены лишь турнейскими осадочными маломощными толщами, надстраиваемыми разрезами фаунистического яруса. Описанные в предыдущем разделе типы разрезов, отвечающие палеозою образования пород, сохраняются и для турне. В районах, удаленных от рифтогенных прогибов, накапливались мелководные терригенные осадки с примесью туфогенного материала (туфово-алевролитовая толща); в зоне бортов рифтогенных прогибов формировались мелководные карбонатные отложения (кассинская свита); а в рифтогенных прогибах происходило накопление относительно глубоководных терригенно-кремнистых пачек (верхнепосидониевая свита).

Туфово-алевролитовая толща (Cita) выделяется только в ядре Южно-Акиресской синклинали, где она согласно залегает на карбонатной толще верхнего фаунистического яруса. Граница между ними проводится по резкой смене известняков на песчаники и алевролиты.

Петрофизические свойства пород туфово-алевролитовой толщи изучены недостаточно, что связано, главным образом, с очень плохой обнаженностью. Однако те материалы, которые есть, а также характер выраженности толщи в полях позволяют сделать вывод о том, что все разности пород в ней обладают очень малой магнитной восприимчивостью и плотностями, близкими к интегральным по территории работ, может чуть меньше ($2,61 \text{ г/см}^3$). Резкие положительные аномалии магнитного поля, наблюдаемые в Южно-Акиресской синклинали, связаны с интрузивами средне-основных пород топарского интрузивного комплекса. В гравитационном поле она практически не выражена.

Дешифрируемость туфово-алевролитовой толщи вследствие плохой обнаженности неудовлетворительная по всему спектру масштабов МАКС. Однако на крупномасштабных аэрофотоснимках местами удается восстановить складчатую структуру толщи по пластам тонких туффитов, обладающих отличными фотопетрофизическими свойствами четкая геоморфологическая выраженность и чистый белый фототон, контрастный по отношению к окружающему серому.

Туфово-алевролитовая толща представлена тонко чередующимися прослоями песчаников, алевролитов, туфопесчаников, туфовалевролитов, туффитов, часто известковистых. Начинают разрез более грубые разности (до гравелистых песчаников), иногда содержащие мелкие, битые раковины брахиопод плохой сохранности. Выше разрез становится более тонкозернистым, в породах возрастает количество вулканогенного материала. По керну картировочных скважин отмечаются интервалы с

тонким ритмичным чередованием песчаников (от средне- до тонкозернистых) и алевролитов. Мощность ритмов пер вые сантиметры. Примерно на половине мощности толщи в разрезе присутствуют пласты светло-желтых, почти белых тонких туффитов, местами сливающиеся в единый пласт. Мощность туффитов достигает 8-10 м. Выше туффитов характер разреза не меняется. Фрагменты разреза туфо-алевролитовой толщи и собранный из этих фрагментов общий довольно детальный разрез описан по многочисленным горным выработкам А.В. Алексеенко (1960). Существенно изменить его или дополнить по материалам проведенного картировочного бурения не представляется возможным. Общая мощность толщи превышает 300 м.

Возраст туфо-алевролитовой толщи устанавливается по малочисленным органическим остаткам и по положению ее в разрезе Южно-Акирекской синклинали как раннекаменноугольный, скорее всего турнейский.

Кассинская свита сохранилась лишь в Акбастауской зоне смятия. Она представлена светло-серыми тонкокристаллическими известняками, массивными, плотными, которые налегают на симоринскую свиту и практически лишены макрофауны. Мощность свиты едва ли превышает 100 м. Ее возраст устанавливается по положению в разрезе Акбастауской зоны смятия и по корреляции с соседними районами, где подобные известняки охарактеризованы фауной брахиопод.

Верхнепосидониевая свита представлена толщей зеленовато-серых терригенно-кремнистых пород с подчиненными прослоями туфов и туффитов. Она с небольшим размывом залегает на подстилающих отложениях нижней оси долиновой свиты: в базальном горизонте кварц-полевошпатовых песчаников встречаются угловато-окатанные обломки пелитоморфных из известняков и хорошо окатанная галька кварца и туфов риодацитового состава. Из-за плохой обнаженности и сложной складчатой структуры надвиговых пластин составить сколько-нибудь представительные разрезы свиты на изученной территории не представилось возможным. В целом нижняя часть свиты представлена преимущественно тонко-зернистыми породами: алевролитами, аргиллитами, тонкозернистыми песчаниками с прослоями и конкрециями пелитоморфного известняка.

При движении на запад, в район месторождения Аксоран, в верхах разреза появляются многочисленные прослои кремнистых алевролитов, туффитов, туфов риодацитового состава. В алевролитах нижней части разреза западнее пос. Муржикпей в известковистых алевролитах встречены хвостовые щиты трилобитов, мелкие брахиоподы, пелециподы, встречающиеся как в нижнетурнейских, так и в верхнетурнейских отложениях Центрального Казахстана (кассинский и русаковский горизонты, нерасчлененные).

Поздний палеозой

Позднепалеозойские вулканогенные толщи широко распространены на территории изученных листов. Они занимают практически целиком три восточных листа, а отдельные вулканические массивы этого возраста встречаются на площади всех остальных листов. Здешние вулканогенные разрезы чрезвычайно близки к разрезам центральных частей Токрауской впадины, западную окраину которой собственно и слагают указанные толщи. Наиболее существенно верхнепалеозойский разрез этой территории отличается от полного тем, что здесь отсутствуют самая нижняя (каркаралинская) и самая верхняя (шангельбайская) свиты Токрауской впадины.

Калмакэмельская свита (C1-2KL)

Калмакэмельский вулканический комплекс на изученной территории выделен нами лишь в одном месте: в северном борту Таранской мульды (5-А). Выходы его имеют форму сегмента, выпуклой стороной обращенного на юг, с длиной 3 км, высотой 1 км. калмакэмельская свита перекрыта керегетасскими вулканитами, с севера под рыхлыми отложениями по разрывному нарушению контактирует с караирекскими вулканитами. Западный контакт с керегетасской свитой также тектонический. Мощность свиты более 200 м.

Калмакэмельский комплекс представлен дацитами, андезито-дацитами, андезитами, их брекчиями, туфами, слагающими полигональные покровы и прорывающие их субвулканические и жерловые тела.

На аэрофотоснимках калмакэмельская свита не имеет особых дешифровочных признаков из-за невыразительного рельефа и отсутствия контрастного сочетания цветов пород. Хорошо дешифрируются лишь рвущие тела калмакэмельского вулканического комплекса, образующие мелкие изометричные сопки со скальными выходами, резко выделяется на равнинном фоне.

В геофизических полях калмакэмельская свита выражена слабо. В гравитационном поле она располагается в зоне градиента, соответствующего Эспинокскому глубинному разлому. В магнитном поле калмакэмельской свите отвечает слабое повышение, ограниченное самым минимумом малой интенсивности.

Вверх по разрезу в андезитовой цементирующей массе появляются овальные окатанные бомбы размерами до 50 см, сложенные чаще всего массивными порфировыми андезитодацитами, иногда андезитодацитами, иногда миндалекаменными. Миндалины мелкие - в 2-3 мм, кварцевые и кальцитовые. Верхняя часть разреза, "нашлепки" на вершинах сопки представлена серыми, серо-зелеными андезитодацитами, дацитами с тонкораскристаллизованной основной массой и крупными в 3-5 мм белыми плагиоклазами. Мощность отдельных частей покрова меняется, иногда весь

покров сложен андезито-дацитами дацитами. Общая мощность покрова около 100 м.

Вулканиты калмакэмельской свиты прорваны тремя мелкими изометричными жерловыми телами размерами 100 х 100 м, сложенными андезитовыми, андезито-дацитовыми брекчиями с обломками вмещающих вулканитов.

Петрографические разности пород калмакэмельского комплекса соответствуют описанным в разрезе. Лежащие в основании разреза средне- и мелкообломочные туфы описаны Б.Ф.Сельвостком (1965) как андезитолне, состоящие из обломков кристаллов плагиоклаза и пироклена в гриппопилитовой основной массе, раскристаллизовано в криптокристаллический агрегат зёрен полевого шпата и кварца.

Породы средних частей разреза довольно свежие, в зонах разломов отмечается хлоритизация и эпидотизация как по прожилкам, так и по темноцветным минералам и основной массе. Петрохимически калмакэмельский комплекс охарактеризован 4 силикатными анализами, представляющими семейства андезитодацитов и дацитов (таблица при 3.7, рис.2(7.)). Разброс содержаний кремнезема от 60,29 до 63,57, суммы щелочей от 6.00 до 6,56, суммы железа от 5.79 до 6,67.

Средний тип пород калмакэмельской свиты андезитодациты. В целом, исходя из небольшого количества анализов, можно заключить, что калмакэмельский комплекс является щелочно-известково серией с индексом Пиккока 55, с преобладанием натрия над калием в крайних членах серии. возраст комплекса определяется как калмакэмельский, по аналогии с калмакэмельскими вулканитами Токрауской впадины в районах, прилегающих с востока к изученным.

В нашем районе основание калмакэмельских вулканитов отсутствует, перекрыты они вулканитами, которые относятся нами к керегетасской свите.

Керегетасская свита (C2-3 krg)

Керегетасская свита, составляющая стратифицированную часть одноименного вулканического комплекса на севере изученной территории занимает площадь около 50 км, слагая западный и северо-восточный борты Тарановской мульды.

Сочетание отличной обнаженности, удивительной однородности состава, пологого залегания керегетасской свиты создает крайне неблагоприятные условия для дешифрирования. По характерному рельефу (пологая скальная возвышенность, изрезанная глубокими V-образными долинами, главным образом, северо-западного простирания) на аэрофотоснимках хорошо определяется общее местоположение свиты, детали ее строения и структура практически не видны. Космические снимки в этом отношении они менее информативны.

Обширному выходу керегетасских игнимбритов соответствует спокойное гравитационное поле. В магнитном поле они фиксируются повышением интенсивности до 400 нТл. По обрамлению выходов отмечены серии интенсивных максимумов, в пределах которых значения магнитного поля достигают 600-300 нТл. У восточной рамки листа характер магнитного поля в целом сохраняется при относительно пониженных значениях (250-300 нТл). Здесь вдоль южной границы выходов керегетасской свиты картируется линейный максимум T амплитудой до 1000 и более нТл, который скорее всего связан с нескрытым массивом гранодиорит-порфиров аксоранского комплекса.

Основную часть площади выходов керегетасской свиты в обоих ареалах распространения слагают однообразные темно-серые черно-зеленые кристаллофировые дацитовые игнимбриты (автомагматические брекчии). Количество вкрапленников в этих породах около 50%, вкрапленники крупные до 4-5 мм, представлены кварцем, черной роговой обманкой, белым плагиоклазом.

В южной части территории вулканиты этого возраста в основном скрыты под рыхлыми отложениями, и обнажаются плоскими войтасообразными поверхностями в понижениях рельефа.

Незначительное распространение в керегетасской свите имеют дацитовые темно-зеленые туфы, мелко-среднезернистые, кристаллокластические, с обломками кварца, полевого шпата, роговой обманки темно-зеленой цементирующей массой. Иногда в них появляются литокласты. Туфы встречены в нижних частях свиты в её восточных выходах и на севере Таранской мульды.

Жерловые фации керегетасского комплекса (небольшое изометричное тело на северо-востоке Таранской мульды) имеют, вероятно, значительно большее распространение, но очень плохо выделяются из-за большой однородности состава рвущих и покровных образований. Так несколько мелких жерловин встречено вдоль северного борта мульды к востоку от г. Тарак в доль тектонического контакта с калмакэмельскими вулканитами, жерловые фации сложены дацитовыми вулканическими брекчиями, представляющими собой хаотическое нагромождение вулканических бомб размерами до 20 см. Площади выходов брекчий, составляют несколько сотен квадратных метров. К периферии тел постепенно становится меньше бомб, до полного их исчезновения. Вдоль тектонического контакта с калмакэмельскими вулканитами в керегетасских дацитовых игнимбритах встречаются обломки андезитов.

При микроскопическом изучении вулканитов керегетасского комплекса подтверждается однообразие минералогического состава этих пород, обнаруживающих некоторые отличия лишь в структурах. Сложены они вкрапленниками кварца, плагиоклаза и роговой обманки,

составляющими до 50% объема породы, и стекловатой основной массой. Структура пород сериально-порфировая.

Плагиоклаз составляет 60-70% вкрапленников, кварц 20-30%, роговая обманка -10%, биотит до 5%. Все минералы имеют три размерности выделений: крупные - 3-5 мм, средние 1-2, мелкие - 0,5 мм. Впрочем, есть и переходные разности между ними. В крупных вкрапленниках преобладает кварц (до 60% этой размерности). Это очень сильно резорбированные округлые выделения.

Биотит встречается только в крупных выделениях, где составляет до 5%, образуя длинные (до 3 мм), узкие (до 0,5 мм) листочки, замещенные хлоритом, эпидотом и рудным минералом и причудливо изогнутые вокруг вкрапленников. Основная масса витрофировая, перекристаллизованная с образованием микролитовой, гиалопилитовой, микропойкилитовой и пилотакситовой структур. В разностях игнимбритов с мелкими редкими фьямме последние представляют собой линзовидные образования до 2-3 мм с тупыми: либо "растрёпанными" окончаниями, выполненные стеклом, перекристаллованным в более крупные, чем в основной массе, агрегаты кварца-полевого шпата микропойкилитовой структуры. Границы фьямме и основной массы расплывчатые. В основной массе наблюдаются структуры течения, подчеркнутые изогнутыми листочками биотита.

Длинные, "ленточные" фьямме сложены, как и мелкие линзовидные стеклом, перекристаллованным, с микрофельзитовой, микропойкилитовой структурой и вкрапленниками округлого кварца размером до 1 мм. Границы с основной массой чёткие. Шлировидные фьямме обычно представлены теми же породами с количеством вкрапленников до 60%. Вариации структур в породах от олигофировых (вкрапленников до 20%) до кристаллофировых (вкрапленников по 50%).

В некоторых разностях встречаются широкотабличатые выделения калиевого полевого шпата, составление по данным Б.В. Сельвесюка (1965) до 1% вкрапленников.

В аксессуориях отмечается апатит, циркон, рудные минералы. Вторичные изменения выражены сосюритизации плагиоклазов, хлоритизацией, эпидотизацией биотита. В испаморатах, локализованных вдоль разрывных нарушений, серицитизированы, элидотизированы, хлоритизированы не только вкрапленниками, но основная масса.

Кайнозойская группа

Палеогеновая система. Эоценовый - олигоценый отделы

Акчийская свита распространена ограниченно вблизи горы Карабас на северо-востоке территории. Она нигде не выходит на поверхность, будучи перекрыта четвертичными и реже неогеновыми отложениями, и вскрыта картировочными скважинами на участки Карабас. Акчийская свита залегает с размывом на палеозойских породах и на корях выветривания, развитых по ним.

В основании акчийской свиты нередко залегают кварцевые пески, гравийники, обычно со значительной примесью существенно каолинового глинистого материала (1-8 м). Большая верхняя часть, а зачастую и весь разрез представлены пестроокрашенными: белыми, желтыми, оранжево-красными, реже серыми существенно каолиновыми глинами; чаще всего это песчанистые, алевроитовые глины. В них обычны горизонты с железистыми (лимонитовыми) включениями и конкрециями, имеются прослои глинистого песка; иногда в разрезе преобладают гравелистые глины.

Мощность акчийской свиты находится в пределах 1-29 м, обычно 8-12 м.

Эоцен-олигоценый возраст свиты определяется по ее стратиграфическому положению под асказансорской свитой нижнего миоцена и сопоставлением с аналогичной по литологическому составу и положению в разрезе акчийской свитой Бетпакдалы и др. районов Центрального Казахстана, заключающей спорово-пыльцевой комплекс и коррелирующийся с морской чеганской свитой верхнего эоцена нижнего олигоцена.

Неогеновая система

Миоценовый отдел

Асказансорская свита (№, аз распространена почти на всей территории работ, большей частью подстилая глины павлодарской свиты в днищах и на бортах древних долин; местами она выходит на поверхность, особенно на самом юге площади. Асказанская свита залегает с размывом на палеозойских породах и их коре выветривания. в районе горы Карабас, кроме того, на акчийской свите, по данным картировочного бурения. Асказансорская свита представлена песками, гравийниками, гравийно-галечными осадками; среди них изредка отмечаются прослои бурых песчанистых глин. Мощность свиты достигает 10 м.

Асказансорская свита до последнего времени считалась поздне олигоценовой, что обосновывалось хаттским возрастом спорово-пыльцевого комплекса, листовой флорой и остатками млекопитающих (на Батпан-Дали): *Indricotheres*, *Аквосторе* тр и др. Решением Казахстанского стратиграфического Совещания (Алма-Ата, 1986) асказангорская свита помещена в нижний миоцен.

Миоценовый плиоценовый отделы

Павлодарская свита (N 1-2 рv) распространена широко на всей площади работ, заполняя сеть древних долин. Она залегает как на породах асказансорской и акчийской (в единичных случаях) свит, так и непосредственно на коре выветривания или неизмененных породах палеозоя; при этом соотношения с асказансорской свитой остаются не вполне ясными: в ряде скважин можно предполагать отсутствие перерыва между ними.

Павлодарская свита представлена, главным образом, бурыми, зелено-бурыми, "салатно"-зелеными, красно-бурыми более или менее пластичными

глинами, незакономерно перемежающимися с глинистыми песками и глинисто-гравийными породами. Изредка в нижней части разреза встречаются прослой серых глин, видимо, обогащенных тонкорассеянным углистым материалом; местами бурые глины обогащены растительным детритом. Часто, но не повсеместно глины загипсованы, иногда содержат конкреции гипса. Характерны мелкие бобовинки-"дробинки" из гидроокислов железа и марганца, местами в нижней части разреза встречаются известковые стяжения; светлоокрашенные разности глин обычно содержат примесь карбояуглов. Мощность павлодарской свиты весьма изменчива, колеблясь от 10 до 90 м, при этом "талвеги" зачастую приурочены не к середине, а к бортам древних долин, что указывает, по-видимому, на сложную, неодноактную историю их формирования.

Позднемиоценовый раннеплиоценовый возраст павлодарской свиты обоснован в Прибалхашье (долина р. Мойынты, верховья р. Токрау) остатками млекопитающих, принадлежащих гиппарионовой фауне. Не исключено, что в глубоких частях древних долин нижние горизонты глинистой толщи могут являться аналогами литологически близкой свиты турма среднего верхнего миоцена.

Четвергичная система

Нижнее звено (dQr) представлено локально распространенными делювиальными суглинками с большим количеством щебня и глыб, слагающими останцы древних шлейфов на южном склоне гряды Акбастау (на юге территория). Мощность щебнисто-суглинистых отложений не превышает 10 м. Кроме того, к нижнечетвертичным пролювиальным отложениям, возможно, относятся на выходящие на поверхность темно-бурые алевроитовые глины и лесозидные суглинки (9 м), вскрытые картировочной скважиной на северо-западе площади, которые залегают на павлодарской свите, под средне-верхнечетвертичными щебнисто-суглинистыми отложениями.

Раннечетвертичный возраст обосновывается сопоставлением с широко распространенными в Центральном Казахстане древними делювиальными и пролювиальными образованиями нижнего звена по геоморфологическим соотношениям с более молодыми четвертичными отложениями.

Нижнее-среднее звенья представлены пролювиальными супесями с щебнем и гравием, слагающими древние конуса выноса, образующие плащевидные склоны горы Карабас на северо-востоке территории. Их мощность максимально достигает 20 м. Поскольку к древнему пролювию прислонены средне- и верхнечетвертичные отложения, возраст описываемых образований принят как ранне - среднечетвертичный. С подобными отложениями в Прибалхашье коррелируются аллювиальные пески третьей надпойменной террасы в долине р. Токрау, возраст которых обоснован остатками млекопитающих и моллюсков. Среднее-верхнее звенья представлены широко распространенными делювиальными и делювиально-

пролювиальными отложениями. И те, и другие слагаются, главным образом, суглинками с щебнем и плохо окатанной галькой, а в нижней части склонов к ним добавляются глинистые пески, дресвяно-гравийные породы, более характерные для делювиально-пролювиальных разностей; суглинки зачастую переходят в супеси. Мощность колеблется обычно в пределах 0,5-12 м.

По геоморфологическим соотношениям и составу они сходны со средне-верхнечетвертичными отложениями верховьев р. Токрау, содержание хазарский комплекс позвоночных и орудия позднего палеолита.

Верхнее звено представлено аллювиальными песками, иногда слабо сцементированными, гравием с галькой, дресвой, которые слагают надпойменную террасу в долинах рек Бидаик, Карасай, Жамши и их сухих притоков. Восточнее пос. Акжал почти в основании верхнечетвертичных песков на глубине 12-18 м скважинами вскрыт пласт гравелитов с кремнистым цементом, не бодов 1 м мощностью. Мощность верхнечетвертичного аллювия находится в пределах 6-20 м.

Поскольку единственная надпойменная терраса, имеющаяся на площади работ, коррелируется с первой надпоймой смежных участков долины р. Жамши, слагающие ее аллювиальные отложения достаточно уверенно могут считаться верхнечетвертичными.

Верхнее современное звено (dpQ5-6) представлены весьма широко распространенными на площади работ делювиально-пролювиальными суглинками и супесями с щебнем и плохо окатанной галькой; в областях развития гранитоидов они обогащены дресвой. Мощность находится в пределах 4-6 м.

Делювиально-пролювиальные шлейфы, образованные этими отложениями, опираются на надпойменную террасу и высокую пойму, что и служит основанием для их отнесения к верхнему и современному звеньям.

Современное звено представлено аллювиальными и очень незначительно озерными отложениями. Современный аллювий (а) слагается, главным образом, песками с галькой и щебнем (2-16 м) и в большинстве случаев расчленяется на нижнюю часть (40) паски и супеси с галькой и гравием (2-12 м) высокой по вымысу верхнюю часть (а.) - русловые пески, реке супеси (4-24 м). Последние геоморфологически четко обособляются в северной части долины р. Бидаик, по р. Карасай и по р. Жамши.

Современные озерные отложения приурочены и редким небольшим бессточным впадинам и представлены пылеватыми глинами и алевролитами незначительной мощности (1-2 м), обычно слагающим поверхность такыров (в районе горы Актас юго-западнее пос. Акжал).

3.4.2 Интрузивные образования

На изученной территории интрузивные образования охватывают возрастной интервал от ордовика до перми. Два интрузивных комплекса представлены здесь своими плутонотипами позднеордовикский акжальский и позднепермский акчатауский; аксоранский комплекс выделен впервые при данных работах: к пермским (топаринскому и покдоманскому) отнесены ряд мелких массивов, гранитоиды которых по серии признаков сходны одним либо, други комплексом. К среднидевоновому джангельдинскому комплексу отнесен Джангельдинский массив, восточная часть которого обнажается на описываемой площади.

Ниже рассматриваются положение, строения, особенности вещественного состава интрузивных комплексов:

Позднеордовикский гранодиорит-плагиогранитный акжальский комплекс

В пределах изученной территории акжальский комплекс представлен восточной частью Акжальского массива. Акжальский массив, вытянутый в широтном направлении 3-мя кулисами от пос. Акжал до станции Киик, имеет протяженность около 70 км, ширину до 12 км, площадь около 700 км², расположен между Акжал-Аксоранской и Акбастауской зонами.

На рассматриваемой территории массив (большая часть его восточной кулисы) занимает практически всю пеную половину листа 4-г, северную четверть листа 16-6-6 и незначительную часть на востоке листа 5-В. Площадь его выходов около 400 км² (20км x 10 км).

Акжальский массив является сложным, многофазным и полифаціальным. Наиболее ранняя, первая фаза: габбро, габбродиориты; вторая фаза: кварцевые диориты, гранодиориты, тоналиты сопровождается дополнительными интрузивами гранодиоритами и тоналитами; с третьей фазой плагиогранитами, гранитами, ассоциируют многочисленные крупные и мелкие тела дополнительных интрузивов гранитов, плагиогранитов, аллитов. С комплексом связана жильная серия дайки гранит-порфиров, тоналит-порфиров, диорит- порфиров.

Помимо Акжальского массива к акжальскому комплексу отнесен небольшой массив в юго-восточном углу листа 5-В-г, (мог. Шарит) не связанный с Акжальским массивом (по геофизическим данным). В.Ф.Сельвесок, проводивший здесь съемку, считает этот массив позднеордовикским, как и Акжальский, однако в более поздних работах (Альперович, 1972; Антоник, 1986) он датируется как каменноугольный.

Активных контактов у Акжальского плутона на рассматриваемой территории нет за исключением более древних пород.

В магнитном поле ордовикские гранитоиды практически не выражены. Локальные аномалии связаны в пределах Акжальского плутона с более поздними (пермскими) телами и дайками различного состава. В

гравитационном поле достаточно четко выделяется максимум в северо-западной части массива. Он связан с выходящими здесь кварцевыми диоритами (фаия второй фазы внедрения). Уровень гравитационного поля понижается на юг и на восток (гранодиориты второй фазы и плагииграниты третьей фазы внедрения);

На аэрофотоматериалах масштабов от 1:10 000 до 1:100 000 Акжальский плутон опознается безошибочно по огромному количеству отлично читающихся даек различного состава и возраста (а, следовательно, и различных фототонув). Контакты между отдельными фаиями и фазами практически не выражены или очень сильно "забиты" дайками. На космических снимках различных масштабов Акжальский плутон имеет слабую и среднюю степень дешифрируемости. По неконтрастному контакту фототонув слабо выделяются плагииграниты третьей фазы внедрения, но уверенных границ провести нельзя.

Акжальский массив плохо обнажен, относительно повышенные части с коренными выходами гранитоидов сосредоточены в северо-западной части вдоль Акжал-Аксоранской зоны смятия и часто встречаются в экзоконтактовых зонах протяженных модных даек диоритов и гранитпорфиров.

Первая фаза внедрения на исследованной территории обнажается лишь на пге массива (лист 16-5-6) к северу от г.Авока. Площадь обнаженной части массива около 4 км.

Макроскопически габброиды представляют собой серо-зеленые, серые, крупнозернистые породы, сложенные призматическими кристаллами белых плагииоклазов до 0,5 см и удлиненно-призматическими кристаллами черной, достаточно свежей роговой обманки до 1 см. Количество этих минералов варьирует достаточно резко, так что состав пород меняется от лейкократовых габбро до диоритов. Первая фаза Акжальского комплекса в подобном объеме предыдущими исследователями не выделялась, нами выделена достаточно условно, в связи с резкими макро-и микроскопическими отличиями этих пород от остальных гранитоидов массива. Помимо того, в кварцевых диоритах второй фазы отмечается местами значительное обогащение ксенолитами мелко-среднезернистых габбро-габбродиоритов размерами от нескольких см до 0,5 м, которые, вероятно, относятся к первой фазе внедрения.

Габброиды отмечались рядом исследователей (Рожко, 1969) в качестве эндоконтактовой части массива, либо рассматривались как продукт ассимиляции гранитами вмещающих пород (Поливой, 1956). Контакты с более поздними фазами не обнаружено, они либо тектонические, либо перекрыты рыхлыми отложениями. Габбро, габбродиориты, диориты катаклазированы, до образования линейных ориентированных текстов широтного простирания: кристаллы роговой обманки вытянуты широтно и локализованы в плоскостях, которые падают на север под углами 50-70°.

Вторая фаза внедрения распространена преимущественно в западной части Аниальского массива, составляя примерно его половину. Это крупно, средне до мелкозернистых разновидностей от кварцевых диоритов, до плагиогранитов. Макроскопически с некоторой долей условности можно выделить площади распространения фации кварцевых диоритов и гранодиоритов. Переходы между ними достаточно реаккие, прослеживаются на расстояния 5-20 м. Кварцово диориты, локализуемые в северо-западной части массива, представлены серыми крупно-среднекристаллическими породами, сложенными черной, довольно све- желл роговой обманной размерами до 1 см, хлоритизированными листочками биотита и белыми плагиоклазами. (Занимают возвышенные части рельефа). Гранодиориты и тоналиты, развитые преимущественно на юге и западе массива, на поверхности, в коре выветривания, светло- серые, зеленоватые до красных за счет пропилитизация, средне- до мелкозернистых, состоит из биотита размерами до 2-3 мм, небольшого количества роговой обманки, плагиоклаза и ксеноморфного кварца.

В скважинах породы приобретают более темный зеленоватый цвет за счет зелено-серых плагиоклазов и большого количества довольно свежего биотита, могут быть отнесены к тоналитам.

В северной части массива среди кварцевых диоритов широко распространены тела гранодиоритов-тоналитов дополнительных интрузивов второй фазы. Тела вытянуты меридионально, имеют в среднем, размеры 500 на 100 м и сложены серыми мелкозернистыми биотит-плагиоклазовыми породами с довольно редким кварцем. 3.1.1.3. Третья фаза, слагающая восточные выходы Акжальского массива, представлена светлыми, белыми биотитовыми гранитами, плагиогранитами крупно-среднезернистыми, слабопорфировидными, состоящими из полевого шпата, биотита, округлых выделений серого кварца размером до 5 мм. Породы интенсивно мусковитизированы, листочки мусковита достигают 1 см. Контакты плагиогранитов третьей фазы с гранодиоритами второй внедрения рядом исследователей (Проскурников, 1965; Серых, 1974) описываются как рвущие, причем непосредственного контакта не наблюдалось из-за плохой обнаженности пород обеих фаз в восточной части массива; отмечалось лишь наличие фации мелкозернистых гранитов вдоль границы с гранодиоритами. Бураков (1964) считает плагиограниты и гранодиориты фациальными разновидностями. Скважинами 8,10,15 на участке Мухтар на глубинах 30-47 м вскрыт контакт тоналитов биотитовых гранитов плагиогранитов с зоной закали в последних. Присутствие биотитовых гранитов среди гранодиоритов второй фазы свидетельствует о наличии здесь небольших апофизов третьей фазы, которые на поверхности, в коре выветривания, трудно диагностируются среди измененных пропилитизированных гранодиоритов.

В северо-западной части выходов гранитов третьей фазы внедрения, вдоль их контакта с гранодиоритами локализованы многочисленные тела

дополнительных интрузивов гранитов, плагиогранитов, часто пегматоидных, с такситовой структурой, мелкозернистых, кварц-полевошпатовых, практически без темноцветных минералов. Тела при холмистых очертаниях, размером от 0,01 до 1 кв. км слагают возвышенности.

Прототектоника Акжальского массива детально изучалась предыдущими исследователями (Проскурников, 1965; Нурлыбаев, 1963), однако выводы их, особенно Проскурникова, противоречат нашим. Локализация наиболее меланократовых пород второй фазы в северной части массива, вблизи Акжал-Аксоранской зоны смятия, насыщенность кварцевых диоритов ксенолитами габбро, габбродиоритов, горизонтальная ориентировка кристаллов роговой обманки перпендикулярно этой зоне, т.е. меридионально, наличие гравитационного максимума свидетельствует скорее всего о том, что здесь обнажается наиболее глубоко эродированная, придонная часть массива. «Изучение проциноватости Анжальского массива затруднено плохой обнаженностью.

Жильная серия массива представлена дайками аллитов, связанных с третьей фазой и приуроченных преимущественно и с дополнительным интрузивом (дайки первого этапа). Они маломощные (до 1-2 м), непротяженные (несколько десятков метров), но довольно многочисленные. Кроме того, здесь присутствуют более мощные (до 30 м) и протяженные (до нескольких сотен метров) дайки второго этапа (дайки глубинного происхождения): гранит-порфизм, тоналит-порфиров и гранодиорит-порфириформный Гранит-порфизмы: серо-розовые породы с мелкозернистой основной массой и мелкими вкрапленниками кварца и плагиоклаза, гранодиорит-порфиры, тоналит-порфиры: веде новато-серые микро-медказернистые порфировые породы, состоящие из плагиоклаза, биотита и роговой обманки. В фенокристаллах (размером до 1 мм) светлый плагиоклаз, его мало (около 5-10%).

Дайки акжальского комплекса выделяются среди других, более поздних, не всегда достаточно уверенно. Они пересекаются дайками фельзитов и фельзит-порфиров позднедевонского вулканического комплекса.

Автоматоматические вторичные гидротермальные изменения пород массива представлены весьма широко. В гранитоидах первой и второй фаз внедрения это пропилитизация разного состава эпидотитизация, хлоритизация, низкотемпературная калишпатизация как линейная, так и площадная, особенно часто встречающаяся вдоль разрывов северо-восточного простирания, имеющая, однако, слабую интенсивность, поэтому не нанесенная на карты. В гранитах, плагиогранитах третьей фазы внедрения автоматоматическая позднеинтенсивная мусковитизация развивается практически по всей площади, а наиболее интенсивно, в образовании кварц-мусковитовых пород вдоль упомянутых разрывов.

Вдоль Акжал-Аксоранской зоны смятия, а также разгнейсование с сопутствующей калишпатизацией габбродиоритов в районе г. Акшук, в

результате которой образовались "очковые" выделения калишпата размером до 4 x 2 см и полосчатые текстуры, ориентированные широтно, параллельно Акбастауской зоне смятия.

Петрографическое описание пород комплекса, часто весьма детальное, многократно приводилось прудыдушими исследователями (Буранов, Нурлыбаев, Проскурников, Сельвесюк, Кочкин). Поскольку проведенное нами разделение аккальского комплекса на фазы и фации примерно отвечает предлагавшемуся ранее (Проскурников, 1965), мы даем лишь краткую петрографическую характеристику группы пород, выделенных по их химическому составу.

Кварцевые диориты второй фазы внедрения состоят из плагиоклаза, роговой обманки, биотита, кварц и калиевого полевого шпата. Структуры пород гипидиоморфнозернистая, гранитовая, оксио фитовая, иногда монзонитовая. Плагиоклаз представлен идиоморфными выделениями андезина, обычно двух генераций. Крупные призматические кристаллы иногда образуют гломеропорфировые сростки, более мелкие длиннопризматические включения в крупные выделения кварца. Иногда отмечается зональный плагиоклаз (центральные зоны) бодве основные интенсивно сосюритизированы). Роговая обманка завеная длиннопризматическая, сложена в простые двойники, местами замощается хлоритом, мелкие во кристаллы в виде пойкилитовых включений отмечались в плагиоклазе, калиевом полево шпате, кварце. Биовит встречен в подчиненном количестве сравнительно роговой обманкой в виде крупных идиоморфных выделений. Он высокоме лезистый, темно-коричневый, часто полностью замещан хлоритом и эпидотом. Камри и калиевый полевой шпат конноморфны. Они заполнит промежутки между зернами других минералов. Калинтай полевой пач не сдвойниковая, на границе с ним в плагиоклазах наблюдаются мар мокитонал кабини. Аксессуарные минералы прадотавати читано-магне титом сфеном, апатитом.

Картирование этих пород в поле затруднено значительной изменчивостью и небольшими размерами площадей, занимаемых отдельными разностями. Встречающиеся здесь кварцевые диориты сходны с вышеописанными. С увеличением количества кварца до 25%, ксеноморфные зерна которого достигают размера нескольких мм уменьшается количество роговой обманки (до полного исчезновения в тоналитах). Соответственно увеличивается количество биотита с 5% до 15%. Помимо крупных призматических кристаллов биотит образует скопления и цепочки, лапчатые ситовидные выделения с включениями плагиоклаза. Чаще всего биотит почти полностью замещен хлоритом-пренином сот- ложением вдоль трещин спайности гидроокислов железа и агрегатов эпидота и лейкоксена, реже рутила (сагенит). Плагиоклаз бывает зональным чаще, чем в кварцевых диоритах. Он более изменен, соссори- тизирован практически полностью. Калиевый полевой шпат в тоналитах практически не встречается. В

гранодиоритах же он заполняет промежутки между зернами плагиоклаза, часто корродирует его, образует узкие каемки по периферии плагиоклазов, иногда с микропегматитовым строением. Среди аксессуаров отмечается магнетит (0,25%), апатит, циркон, иногда рутил и ортит. Структура пород, как и в кварцевых диоритах, гипидиоморфно-зернистая от монцонитовой и гранитовой в гранодиоритах до офитовой и оксиофитовой в тоналитах, где промежутки между идиоморфными кристаллами плагиоклаза заполнены хлоритизированными биотитом и кварцем, либо одним кварцем.

Дополнительные интрузивы второй фазы это мелкозернистые и порфировидные гранодиориты во вкрапленниках зональный призматический плагиоклаз, темноцветные роговая обманка и биотит с меняющимися соотношениями. Основная масса мелкозернистая аплитовая кварц-полевошпатовая, чаще гранитовая, монцонитовая, сложенная полевым шпатом, кварцем и листочками биотита. Характерны те же вторичные изменения, что и для пород основной фазы: соссоритизация плагиоклазов, хлоритизация биотита с выделением лейкоксена, гидро- окислой железа, рутила.

Третья фаза внедрения представлена спектром гранитоидов от плагиогранитов до (радио) субщелочных гранитов. Это средне-крупнозернистые, слабо порфировидные породы, состоящие из широко-таблитчатого плагиоклаза, кварца, биотита и небольшого количества калиевого полевого шпата. Плагиоклазы часто зональны с соссоритизированными центральными частями и альбитовой каймой по периферии.

Кварц (до 30%) образует скопления крупных ксеноморфных выделений в промежутках между плагиоклазами. В порфировых разностях кроме того кварц дает округлые изометричные зерна с резорбированными краями.

Биотит встречается в широких таблицах, во вкрапленниках, в скоплениях удлиненных листочков и в лапчатых неправильных массах в промежутках между вкрапленниками. Обычно он полностью хлоритизирован с выделениями лейкоксена и гидроокислов железа, часто появляется сагенит.

Калиевый полевой шпат изредка представлен таблицами во вкрапленниках (субщелочные граниты), большая его часть ксеноморфна, составляет мезостазис. Калиевый полевой шпат практически полностью пелитизирован, превращен в бурые массы, изредка отмечаются пертиты замещения.

Мусковит в виде табличек, листочков либо замещает плагиоклаз, биотит (иногда полностью), либо в виде лучистых сростков развивается между кристалликами по трещинам.

Акцессорные магнетит, ортит, апатит. Структура гипидиоморфно-зернистая, полифазная с монцонитовой пойкилоофитовой структурой основной массы. Весьма часто граниты татахлазированы с сохранением ненарушенных участков (а волнистым погасанием) и зон катаклаза (с образованием мелкозернистого мозаичного агрегата кварца, полевых шпатов,

биотита. Степень изменения пород различна от практически свежих, слабо пусковитизированных, до интенсивно серицитизированных и карбонатизированных.

Дополнительные интрузивы третьей фазы. Мелкозернистые граниты по химическому и минеральному составу близки гранитам третьей фазы, отличался несколько большей кислотностью и щелочностью, меньшим количеством биотита до его полного отсутствия и большими содержаниями калиевого полевого шпата.

Аплиты сложены плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, кварцем имеют порфириковую структуру с аплитовой, пегматитовой и сферолитовой основной массой.

Граниты дополнительных интрузивов и аплиты интенсивно гидротермально измененные окварцованы и серицитизированы, иногда до образования кварц-серицитового агрегата.

Акжальского комплекса на классификационной диаграмме (Спиридонов, и др., 1972) располагаются частично в полях диорита, кварцевого диорита, основная часть в полях гранодиорита и тоналита. Точки пород третьей фазы ложатся в поля плагиоклазовых гранитов и плагиогранитов (рис. 3.1.)

Химически акжальский комплекс охарактеризован 45 силикатными и более чем 700 спектральными. Отсутствуют анализы лишь по габбро, габбродиоритам первой фазы внедрения.

Наиболее основные разности второй фазы внедрения относятся к семейству кварцевых диоритов с колебаниями кремнезема от 61 до 63%, суммы щелочей от 5,16 до 6,60 и отношения калия к натрию от 0,34 до 0,75. Сумма железа колеблется от 4,54 до 6,33, с достаточно устойчивым коэффициентом окисленности (0,23-0,35) железистости (0,68-0,74). Средний состав семейства кварцевых диоритов отличается от среднего состава кварцевых диоритов (Соловьев, 1970) более высоким содержанием кремнезема, глинозема, более низкой известковистостью, но чрезвычайно близок по щелочным параметрам.

Геохимические характеристики кварцевых диоритов неустойчивы, с колебаниями фематитов от 6,55 до 11,40, фельсифитов от 7 до 12. Достаточно устойчивы (выше кларка) содержания цинка, ванадия, скандия и стронция, близки к кларку концентрации меди и кобальта. 3.1.3.2. Гранодиориты второй фазы имеют более широкий диапазон колебаний кремнезема (от 63 до 67,59), причем в полях выходов этого семейства пород отмечаются фациальные переходы и плагиогранитам, широкое распространение имеют тоналиты. Сумма щелочей колеблется от 5,54 до 8,00, сумма железа от 3 до 5. В гранодиоритовых разностях весьма устойчиво отношение окислов калия и натрия (0,45-0,50), несколько выше оно в плагиогранитах: до 0,6-0,

Средний тип второй фазы гранодиорит отличается от среднего гранодиорита (Соловьев, 1970) более высокими содержаниями кремнезема, глинозема, резко пониженными содержаниями магния, на величину, суммы целочей общей целочности. Однако сува хлеста и отношение калия и натрия сходны в обоих средних типах гранодиоритов.

Акчатауский интрузивный комплекс

Акчатауский комплекс имеет на изученной территории единственного представителя, который является к тому же плутоном типом комплекса массив Акчатау. Он целиком представлен лейкократовыми гранитами, которые разделяются на две основных и одну дополнительную фазу внедрения. Массив отлично выражен в рельефе СН слагает скалистые горы Визмитас с каньонообразными врезами и окружен долинами почти до всему периметру. Все массивы акчатауского комплекса отлично дешифрируются на МАКСОВЫХ различных масштабах. Применение крупномасштабных снимков (1:10 000-1:25 000) позволяет детально изучить протектоническую трещиноватость, уточнить границы распространения гранитов различных фаз внедрения и баций. На воздушных снимках масштаба около 1:100 000 детали строения стираются, но очень хорошо видна полигональная форма массива. Акчатау (точнее седловатая), читается его положение в общей структуре района. На космических снимках массив отлично дешифрируется за счет четкой геоморфологической вграненности и мховой контрастности фото- тонов: светло-серого (сам массив) и почти черного (окружающие его роговики).

Благодаря резкому контрасту плотностей между гранитами ($2,56 \text{ кг/м}^3$) и вмещающими их сидурийскими терригенными породами (до $2,73 \text{ кг/м}^3$) массив очень четко проявлен в гравитационном поле глубоким локальным минимумом на фоне крупного регионального минимума. Дойкограниты относятся к весьма слабомагнитным породам с магнитной восприимчивостью $(10-20) \times 10^5 \text{ ед. СИ}$. Поверхность современного эрозионного преза вскрывает киль апикальную часть массива. Распространение массива на глубину трактуется разливами исследователями по-разному. По данным В.Е. Бочарова, О. С. Мосеев, В. И. Серых (1968) акчатауские граниты продолжается, полого погружаясь, на восток (более 30 км) и на юг (8-10 км, Налаев, В.И. Серых (1968) акчатауские граниты продолжаются, полого погружаясь, на восток (более 30 км) и на юг (8-10 км). Наша интерпретация (совпадающая в целом с выводами В.П. Калинина) предполагает более скромные габариты и почти изометричную форму массива.

Гранитный массив Акчатау имеет сложное внутреннее строение. Самая ранняя, первая фаза внедрения (8) Рок) представлена крупнозернистыми порфировидными лейкократовыми биотитовыми гранитами. Среди них выделяются две фации, связанные между собой постепенными переходами: порфировидные и резкопорфировидные. Последние слагают полосу шириной около 1 км, вытянувшись в субмеридиональном направлении и

пересекающую весь массив в самой широкой части. В.И. Серых и В.В. Бочаров считали эти граниты дополнительным интрузивом к первой фазе внедрения крупнозернистым порфировидным гранитам. Для реакпорфировидных гранитов характерны мелкозернистая до плитовидной основная масса кварц-полевошпатового состава, включающая крупные вкрапленники калиевого полевого шпата размером до 2 см, несколько меньшие вкрапленники кварца (до 0,5 см). Кроме того, их особенностью является значительная неоднородность структуры (даже на небольших интервалах) за счет вариаций количественных соотношений вкрапленников и основной массы, размеров зерен в основной массе, частых изометричных ксенолитов лейкократовых кварц-полевошпат биотитовых роговиков, практически полного отсутствия тел пегматитов и пегматоидных образований.

Порфировидные граниты, напротив, характеризуются однородным строением, сравнительно небольшим различием размеров между вкрапленниками и зернами основной массы, несколько большим количеством биотита, широким развитием блоковых кварц-полевошпатовых погиктитов. Нами предполагается, что породы фация резкопорфировидных гранитов образовались в результате метаматматической переработки более ранних порфировидных гранитов первой фазы внедрения.

Вторая фаза внедрения представлена среднезернистыми лейкократовыми биотитовыми гранитами (Рак). Эти породы слагают два тела в южной и западной части интрузива. Для южного тела характерно отчетливое зональное строение: мелкозернистые альбитизированные граниты в эндоконтакте среднезернистые граниты и, наконец, в центральной части лейкократовые среднезернистые граниты. Характерно, что ширина выхода оторочки мелкозернистых гранитов одинаковая на контакте с крупнозернистыми гранитами первой фазы внедрения и на контакте с роговикованными вмещающими породами. Контакты пологие, близкие к горизонтальным. Среднезернистые граниты второй фазы "ныряют" как на север, под крупнозернистые граниты г. Кызылтас, так и на юг, под толщу роговикованных пород силура. Пологие контакты трассируются пластовыми телами блоковых кварц-полевошпатовых пегматитов.

Близкий к вертикальному контакт крупнозернистых и среднезернистых гранитов отмечен в карьере по жиле 14 месторождения Акчатау. Интересно, что этот контакт, пересекаемый кварцитами, на глубине более 200 м сменяется расплывчатым постепенным переходом. Повисной поверхностью и горными выработками вскрыты как нижние, так и верхние контактовые поверхности пластовых тел среднезернистых гранитов. Все это указывает на силлоподобную форму южного тела анчатауских гранитов второй фазы внедрения, которые заполняют пологие и вертикальные контракционные трещины в гранитах главной фазы внедрения. Западное тело среднезернистых гранитов второй фазы ограничено с одной стороны крутым

контактом с крупнозернистыми гранитами первой фазы внедрения, с другой перекрывается рыхлыми от домении. Оно характеризуется чередованием пластовых тел среднезернистых гранитов второй фазы и мелкозернистых альбитизированных гранитов третьей фазы внедрения. Западное тело отличается от женого наличием в гранитах ярко выраженной порфиоровидности и отсутствием эндокпитактовых оторочек.

Дополнительные интрузивы ко второй фазе внедрения представлены мелкозернистыми порфиоровидными гранитами. В пределах плутона Акчатау мелкозернистые граниты образуют два тела северное и западное. Северное тело представляет собой аном с крутыми контактами, расположенный в северо-восточной части массива. От всех прочих мелкозернистых гранитов, проявленных в пределах плутона, эти граниты отличаются весьма слабым развитием аутометасоматической альбитизации.

3.4.3 Тектоника

Рассматриваемая территория находится в восточной части каледонских Жаман-Сарысуйского синклинория, Акчатау-Моинтинского и Кызылэспинокого антиклинорий, в области их погружения под северо-западное крыло позднепалеозойской Токрауской вулканической впадины (Абдулину. Зайцев, 1981). В её строении участвуют пять структурных комплексов:

1. Каледонский складчато-покровный комплекс.
2. Эпикаледонский складчатый комплекс.
3. Ранневарисский (саурский) складчатый комплекс.
4. Позднепалеозойский вулканический комплекс.
5. Мезозойско-кайнозойский недислоцированный комплекс.

Каледонский комплекс складчато-покровный комплекс

Комплекс распространен в западной части территории. В его пределах выделяются два структурных этажа: нижний (талонский) верхний (тельбесский) структурные этажи в пределах последнего выделяются Северная и Киная структурно-Гормационные зоны.

Нижний (таконский) структурный этаж

Нижний этаж складывается Актау-Моинтинский и Кызылэспинский антиклинорий и развит на юге территории. Он представлен восточной частью плутона Акжал позднеордовикской габбро-тоналии-плагιοгранитной формации. В пределах данной площади массив имеет широтную ориентировку протягивался на 18 км при ширине около 9 км, и распространяется на запад за пределы площади.

Массивы данной формации и каледонской складчатой области Центрального Казахстана являются сининверсионными, отвечающими завершению формирования таконской складчатости. В данной области они отвечают образованию структуры антиклинория.

В поле силы тяжести Акжалыкский плутон выражен гравитационным минимумом 1 порядка, близким к среднему уровню поля.

Границы Актау-Моинтинского и Кизилэспинского антиклинориев характеризуется повышением значением силы тяжести в направлении последнего.

Верхний (тельбесский) структурный этап

Верхний этаж распространен в центре и на севере западной части территории. В его строении участвуют раннесилурийская флишевая, ранне-позднесилурийская флишеидная и позднесилурийская олистостроковая формация, выполняющие тельбесский Жаман-Сарысуйский синклиний. Верхний этаж имеет покровно-складчатое строение с южной вергентностью, причём здесь проявлены доскладчатые покровы, в современной структуре представляющие собой крутые взбросы, погружающиеся на север. В пределах этажа выделяются Северная и Южная структурно-формационные зоны, разделенные в структуре крутым надвигом.

Северная зона сложена на крайнем северо-западе раннесилурийской флишевой, а в своей южной части ранне-позднесилурийской (лишеидной) формацией. Насколько позволяет судить обнаженность, в ее строении участвуют линейные складки северо-западного простирания протяженностью до 6-9 км при ширине до 2-3 км, имеющие на крыльях углы наклона слоев 45-60°. К югу ориентировка меняется до широтной. Здесь, на границе с южной зоны в пределах южного крыла Дорожной антиклиналя установлен крупный олистоплак (0,7 x 0,3 км) ордовикских базальтов.

Южная зона сложена позднесилурийской олистостромовой формацией, вмещающей в тонком алевролитовом матриксе олистолиты и олистоплаки, достигающие по протяженности 2-1,5 км при ширине до 0,5 км. Олистоплаки сложены преимущественно ордовикскими базальтами и, в меньшей степени, комагитичными с ними габбро.

В связи с ними проявляется южная вергентность и расщепление. Отсутствие между зонами переходных в формационном отношении образований свидетельствует о тектоническом сближении формаций по ним. Таким образом, это доскладчатые покровы, вероятно, листрической морфологии, образование которых связано с формированием олистострома. Оценить их амплитуду трудно, однако, наличие в олистоплаках и олистолитах ордовикских базальтов, не известных в разрезах *in situ* говорит о значительности амплитуды, вероятно, превышающей первые десятки и более километров.

Другой группой разломов являются северо-западные правосторонние сдвиги, достигающие амплитуд до 10 км. Они парагенетически связаны с надвигами, обуславливаясь их неравномерным по латерали движением и разграничивая блоки, двигавшиеся с различной скоростью.

Площадь развития верхнего структурного этапа в поле силы тяжести характеризуется наличием крупного гравитационного максимума. Его центр

находится в южной части площади, где распространены олистоплаки базальтов в габброидов (до 90% объема) верхнесилурского олиотострома. Максимум ограничен с севера и юга рядом широтных градиентов поля силы тяжести, причем северное ограничение имеет более крутой характер. К северу значение поля понижается до среднего уровня. Расчёты показывают, что насыщенная олистоплаками основного состава, часть олиотострома имеет пластинообразную форму и мощность около 700 м, гравитационный эффект ее уменьшается и северу и югу. Понижение значения поля в северном направлении связано с погружением олиотострома и увеличением в разрезе поля менее плотных терригенных пород флишеидной и флишевой формаций.

Нижний структурный этаж

Нижний этаж распространен очень локально у южной рамки площади и сложен среднедевонской флюидпорфировой формацией Моинтинского сегмента Казахстанского девонского вулканического пояса, в основном распространенного юго-западнее. На данной площади наблюдается фрагмент северо-восточного крыла антиклинальной структуры с углами наклона слоистости и флюидалности 30-60°. Лавовые покровы прорваны субвулканами вытянутой по простиранию толщ формы (500 x 1500-2000 м). Формированию этажа отвечает этап субсеквентного вулканизма.

Верхний структурный этаж

Образования этажа распространены в обрамлении Акжальского гранитного плутона Актау-Моинтинского антиклинория, а в пределах Жаман-Сарысуйского синилинория представлена лишь восточной частью среднедевонского Джангельдинского массива натровых умеренно-кислых гранитоидов, являющегося по своей тектонической позиции телеорогенным. По магнитометрическим данным этот массив на глубине распространен значительно севернее, имея прихотливую форму за счёт крупных апофизов.

Верхняя часть этажа сложена средне-позднедевонской континентально-морской молассовой формацией, обрамляющей Акжальский плутон с севера и востока. Она образует крупную широтную антиклиналь, находящуюся на рассматриваемой территории лишь восточной своей частью, протягиваясь на 9 км при ширине около 6 км. Углы наклона колеблются от 30 до 60°. Порождения данного этана оформились на орогенной стадии развития территории.

3.4.4. Полезные ископаемые

На изученной территории резко преобладают металлические полезные ископаемые, которые представлены (в порядке уменьшения их значимости): вольфрамом, свинцом, цинком, молибденом, золотом, медью, железом. Все они выражаются в виде месторождений, проявлений и пунктов минерализации, а также рассеянной минерализацией. На площади работ находятся 2 крупных месторождения: вольфрама (Акчатау) и полиметаллов

(Акжал), одно среднее месторождение свинца (Металлометрическое), ряд мелких месторождений меди, свинца, вольфрама, молибдена, золота и многочисленные проявления, и пункты минерализации этих металлов. Для оруденения характерны широкий возрастной диапазон от девона до верхней перми, но подавляющее большинство объектов имеет позднепалеозойский возраст. Основной генетический тип - гидротермальный плутоногенный, либо вулканогенный. Формационная принадлежность достаточно уверенно определяется лишь для месторождений.

Помимо месторождений, проявлений и пунктов минерализации на изученной территории широко представлены площадные и точечные аномалии. Среди них выделяются первичные, вторичные, шлиховые ореолы и единичные пробы разной концентрации меди, свинца, цинка, вольфрама, молибдена, золота, серебра, висмута, мышьяка, сурьмы, бериллия, олова, лития, бария, бора.

Медная минерализация в пределах изученной территории встречается почти на всех стратиграфических уровнях и во всех магматических проявлениях, кроме наиболее молодых - акчатауского комплекса и мезозойских даек. Наиболее часто скопления меди приурочены, однако, к одному магматическому комплексу: топарскому плутоническому. Непосредственно в гранитоидах этого возраста локализованы два мелких месторождения (Алтуайт, Жакедуан), проявление, а в экзоконтактовых зонах серия проявлений, пунктов минерализации и аномальных точек меди. Представлено три генетических типа медного оруденения: гидротермальный вулканогенный, гидротермальный плутоногенный, гипергенный. Выделяются несколько рудных формаций, большая часть из которых являются достаточно условными, так как представлены лишь проявлениями и пунктами минерализации. Это кварцево-жильные формации позднедевонского, каменноугольного и позднепермского возраста. Их представители выражены кварцевыми жилами с малахитом и халькопиритом. Достаточно достоверно определяются лишь меднопорфировые формации. Одна из них плутоногенная раннепермская (мелкое месторождение Алтуайт). Другая - молибденово-медная, локализованная во вторичных кварцитах, связанных с караирекской риолитовой жерловиной (Жакедуан).

Участок 157 (золото), расположенный в юго-западной части листа М-43-136-Г-в, сложен диоритами, гранодиоритами джангельдинского комплекса и песчаниками, алевролитами флишевой толщи нижнего силура. Гранитоиды окварцованы, пропилитизированы, содержат кварцевые жилы с примазками малахита, лимонитом. Эта минерализация относится к флангам Джангельдинского рудного узла. Песчаники и алевролиты в экзоконтакте ороговикованы, местами до образования силлиманитовых сланцев, окварцованы, пронизаны сетью кварцевых прожилков, лимонитизированы. Чаще всего поверхность закрыта сплошными высыпками белого лимонитизированного кварца. Из 200 проб, взятых на этой территории, в 105

спектрозолотометрическим анализом обнаружено золото в количестве от 0,002 до 0,7 г/т. Преобладают значения 0,01 г/т. Показанные на карте первичные ореолы не являются собственно ореолами в общепринятом значении, а оконтуривают площади с повышенными сравнительно с фоном содержаниями золота в отдельных точках опробования. Представляется возможным рассчитывать прогнозные ресурсы РЗ, принимая за среднее содержание золота в рассматриваемых зонах 0,01 г/т.

Выделяемая прогнозная площадь 25 кв.км. Площади "первичных ореолов" в кв. км: S1 -1,63; S2-0,66; S3-3,5; S4-3,38; S5-1,25. Продуктивность ореолов в м% при принятом среднем содержании 0,01 г/т: M1-1,63; M2-0,66; S3-3,5; S4-3,35; S5-1,25. Суммарная продуктивность ореолов 10,42 %.

Принимая удельный вес породы 2,65 г/см³, а глубину прогноза в 50 м, получаем прогнозные ресурсы площади РЗ. Поскольку, продуктивности подсчитываются по условным ореолам, на данной площади отсутствуют горные выработки, сведения о параметрах жил и содержаний в них, принимали коэффициент достоверности 0,3. Прогнозные ресурсы РЗ - 4т. Ареал распространения прогнозируемых мелких золоторудных объектов может рассматриваться в качестве периферической зоны медно-порфирового оруденения Джангельдинокского рудного узла.

На площади 157 рекомендуется проведение поисково-оценочных работ 1 очереди, в комплекс которых прежде всего должна входить проходка мехканав от контакта Джангельдинского массива на восток для вскрытия кварцевого штокверка общим объемом 10-20 тыс. куб.м. Участок перспективный недостаточно изученный.

4. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.

4.1. Геологические задачи и методы их решения

Основным результатом поисковых работ является геологически обоснованная оценка перспектив исследованной площади. На выявленных рудопроявлениях (золото) оцениваются прогнозные ресурсы по категории P1, которые определяются путем сопоставления с промышленными месторождениями-аналогами, по диаграммам «браковочные кондиции» и расчетами по укрупненным технико-экономическим показателям. По материалам поисковых работ будет уточнена геологическая карта участка 157 (масштаба 1:5 000), составлены в соответствующем масштабе разрезы, карты результатов геофизических исследований, отражающие геологическое строение и закономерности размещения продуктивных структурно-вещественных комплексов. Завершающим этапом будет составление геологического отчета.

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

Для решения поставленных задач необходимо выполнение следующего комплекса геологоразведочных работ:

- подготовительный период и проектирование;
- топографо-геодезические работы;
- рекогносцировочные маршруты;
- геофизические работы (магниторазведка)
- горные работы (проходка канав);
- поисковое колонковое бурение;
- документация и фотодокументация керна поисковых скважин;
- ГИС (геофизические исследования скважин);
- отбор керновых проб;
- отбор бороздовых проб;
- лабораторные работы;
- камеральные работы по обработке результатов полевых исследований;
- составление окончательного геологического отчета с оценкой минеральных ресурсов и запасов по требованиям Кодекса KAZRC (The KAZRC Code, ("KAZRC")).

4.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ

Выбор комплекса ГРП, который позволит в оптимальных параметрах осуществить поисковое изучение проектного участка 157, напрямую зависит

от эффективного использования положительного опыта предыдущих исследований.

Предусматривается следующая структура поисковых работ:

1. На основе геолого-геофизических данных производится выделение и оконтуривание геологических образований и тектонических структур, потенциально перспективных на золотое оруденение.
2. Изучение вещественного состава потенциально перспективных рудоносных геологических образований, выяснение закономерностей привноса, распределения и концентрации рудного вещества.
3. Конкретизация (оконтуривание) площади (участка), несущей косвенные и прямые признаки оруденения, для обеспечения достоверности прогноза и рекомендации по направлению дальнейших работ.
4. Предварительные оценочные характеристики и структурно-морфологическая принадлежность типа оруденения на перспективных проявлениях.

4.2.1 Предполевые работы.

В предполевой период выполняются следующие основные виды работ:

- Изучение, дополнительный сбор, обобщение фондовых, архивных и печатных источников, сведение в единый масштаб результатов ГРР, имеющих прямое отношение к району работ, включающему объект проектирования. Принимая во внимание поисковый характер предстоящих работ, оптимальная выборка отчетов, представляющих источник необходимой геологической информации на данной стадии работ, позволяет ограничить количество необходимых к изучению отчетов до 3 отчетов в общем объеме текста 1200 стр., таблиц, каталогов и кадастров - 2000, чертежей 200.

4.2.2 Полевые работы.

Полевые работы будут проводиться в соответствии с международными стандартами ISO 14001 в сфере экологического менеджмента (Environmental Management) и OHSAS 18001 в сфере профессиональной безопасности и охраны труда (Occupational health and Safety). Любые полевые работы представляют существенные риски для безопасности людей, местного населения и экологии, поэтому лозунг «Безопасность - прежде всего» («Safety First») должен являться при проведении ГРР руководящим, как для сотрудников ТОО «Wealthy But Wise Mining», так и для любых подрядных организаций. И это накладывает жесткие требования на проведение полевых работ, приводящих к увеличению стоимости работ, затрат труда и времени.

Полевые работы будут проводиться только в пределах лицензионной территории, общей площадью 34,5 км²

Основной объем поисковых работ на участке 157, будет выполняться силами подрядной геологической организацией. Полевая база будет располагаться в поселке Акчатау расположенный юго-восточнее в 15 км от участка работ. В поселке Акчатау будет располагаться весь технический и рабочий персонал в арендованных жилых помещениях. Расстояние от поселка Акчатау до участка работ составит 15 км. Расстояние до основной базы предприятия (г.Караганда) составит в среднем 210 км по дорогам и 5 км по бездорожью.

Полевые работы будут выполняться вахтовым методом, круглосуточно, без выходных дней. Транспортное обеспечение полевых работ будет осуществляться собственными средствами геологического предприятия. Мелкий ремонт транспортных средств и оборудования будет выполняться на базе партии; средний и капитальный – на основной базе геологического предприятия. Переговоры партии с базой геологического предприятия будут осуществляться с помощью сотовой связи

4.2.3 Рекогносцировочные маршрутные обследования.

Для общего геологического ознакомления с площадью поисковых работ и граничных участков, осмотром геоморфологических, гидрогеологических и географо-экономических особенностей предусматриваются рекогносцировочные маршрутные обследования. В состав работ также входит: нанесение на карту встреченных выходов минерализованных зон, выборочное фотографирование характерных объектов и ориентиров, осмотр площади работ на предмет безопасных условий проезда автотранспорта и самоходной буровой установки с отметкой путей перемещения на карте, установления состояния водных артерий, наличие родников.

С целью охвата рекогносцировочными обследованиями всей площади поисков с учетом границ геологического отвода по периметру, предусматривается проходка семи маршрутов вкрест простираения структур (в т.ч. по линии проектируемых профилей скважин) с общей протяженностью 45 км и расстоянием между линиями маршрутных обследований 500 м. Общий объем рекогносцировочных маршрутов составит **45 п. км.**

4.2.4 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы будут заключаться в создании на местности планового и высотного обоснования топографических работ, топосъемке местности беспилотным летательным аппаратом (дроном), выноске в натуру и привязке проектных геологоразведочных выработок, выноске в натуру и съемке разведочных траншей и определении объемов горных работ.

Исходными пунктами геодезической основы будут служить пункты триангуляции, расположенные в пределах площади участка 157. Плановое и высотное обоснование будет выполнено в виде треугольников, углы которых (аналитические точки) будут закреплены металлическими штырями на глубину 0,3 м. Стороны треугольников будут измеряться 20-ти метровой стальной лентой, углы – лазерным тахеометром с 30^2 точностью.

Работы будут выполняться в системе координат 1942 г., система высот - Балтийская.

Топографо-геодезические работы проектируются с целью точного изображения всех пройденных в процессе работ геологоразведочных выработок на планах масштаба 1:500 – 1: 2000 в единой системе координат и высот. Плановая продолжительность ежегодных полевых работ с мая по октябрь. Топогеодезические работы будут выполняться силами субподрядного предприятия.

На первом этапе при проведении проектируемых работ предусматривается вынос точек заложения поисковых скважин и канав в натуру и их планово-высотную привязку инструментальным способом. Предполагается выполнить привязку 53 (10+43) поисковых скважин, 40 канав (80 измерений, включающих концы выработок и точки поворота азимута простирания на каждой 2-й канаве). **Всего: 133 точек.**

Топографо-геодезическое обеспечение геофизических работ (создание пунктов наблюдения) выполняется геофизическим отрядом с использованием мерной ленты и автоматической привязкой каждого пункта наблюдений с помощью встроенных в измерительные приборы приемников (GARMIN-60).

4.2.5 Горные работы.

Данные работы включают проходку горных выработок – канав. Канавы проходятся для определения геологических границ рудных тел (минерализованных зон). Длина канав в среднем составит 20 м и будет определяться шириной рудной зоны, с выходом во вмещающие породы на 2-4 м. Канавы будут проходиться там, где предполагаемая мощность рыхлых отложений составляет менее 3 м. Проходка канав при разведке **коренного золота** будет осуществляться механизированным способом по разведочным линиям, заданным в крест простирания зон гидротермально-измененных пород и выявленным рудным телам. Разведочные линии, расположены в зависимости от ситуации в центральной части рудной зоны через 40-60 м, в среднем - через 50 м, а на флангах - через 100-200 м. При механизированной проходке канав, которая будет осуществляться экскаватором, приняты следующие параметры сечения: ширина выработки по полотну – 1,0 м, угол откоса полотна естественный, углубление полотна в коренные породы до 0,3 м. Средняя глубина канав 2,0 м. Средняя площадь сечения 2 кв. м. При механизированной проходке канав предусматривается (при необходимости)

ручная зачистка полотна для качественного отбора бороздовых проб, если они будут отбираться не со стенки выработки, а с полотна. Объём ручной зачистки составит 10% от общего объёма проходки (5000 м³). Всего при оценке коренного золота будет **пройдено 5000 м³ канав**.

Основной целью проходки канав является прослеживание дайковых и гидротермальных образований Джангельдинского комплекса как наиболее перспективные на обнаружение золотого оруденения. Все канавы будут уточняться после проведения магниторазведочных работ с целью наложения на выявленные геофизические аномалии для прослеживания с поверхности и оконтуривания предполагаемых рудных зон.

Канавы предусматривается проходить механизировано, экскаватором JCB 3CX-4T. Учитывая обнаженность участка и места заложения канав, снимаемый почвенно-плодородный слой (ППС) составит в среднем 0,2 м, углубка в коренные породы – не менее 0,3 м. Общий объем ППС при проходке канав составит: 2500 м x 1,0 м x 0,2 м = 500 м³. Он складывается отдельно. После опробования канавы будут засыпаны (рекультивированы) рыхлыми породами II-IV категорий без трамбования с укладкой сверху ППС.

Объем работ по засыпке канав составит 5000 м³. ППС будет весь использован для рекультивации канав. Места проходки канав в процессе проведения работ будут корректироваться, в зависимости от полученных результатов по предыдущим канавам. Паспорт типовой канавы приведен на рисунке 5.

Координаты проектируемых канав

Таблица 2

Канавы 1-1	Начало 48° 2'35.50" 73°48'55.83"	Конец 48° 2'32.81" 73°48'52.72"
Канавы 2-2	48° 2'17.76" 73°49'31.10"	48° 2'14.14" 73°49'26.63"
Канавы 3-3	48° 2'4.71" 73°48'38.25"	48° 1'58.55" 73°48'32.17"
Канавы 4-4	48° 2'8.36" 73°48'25.24"	48° 2'2.33" 73°48'19.48"
Канавы 5-5	48° 2'22.86" 73°47'26.54"	48° 2'16.69" 73°47'19.67"
Канавы 6-6	48° 2'27.81" 73°47'13.07"	48° 2'22.53" 73°47'8.26"
Канавы 7-7	48° 1'21.83" 73°48'42.46"	48° 1'15.95" 73°48'37.01"
Канавы 8-8	48° 1'25.09" 73°48'32.53"	48° 1'20.27" 73°48'28.24"
Канавы 9-9	48° 1'12.72" 73°47'11.17"	48° 1'8.99" 73°47'3.20"
Канавы 10-10	48° 1'20.27" 73°47'9.38"	48° 1'17.22" 73°47'1.28"

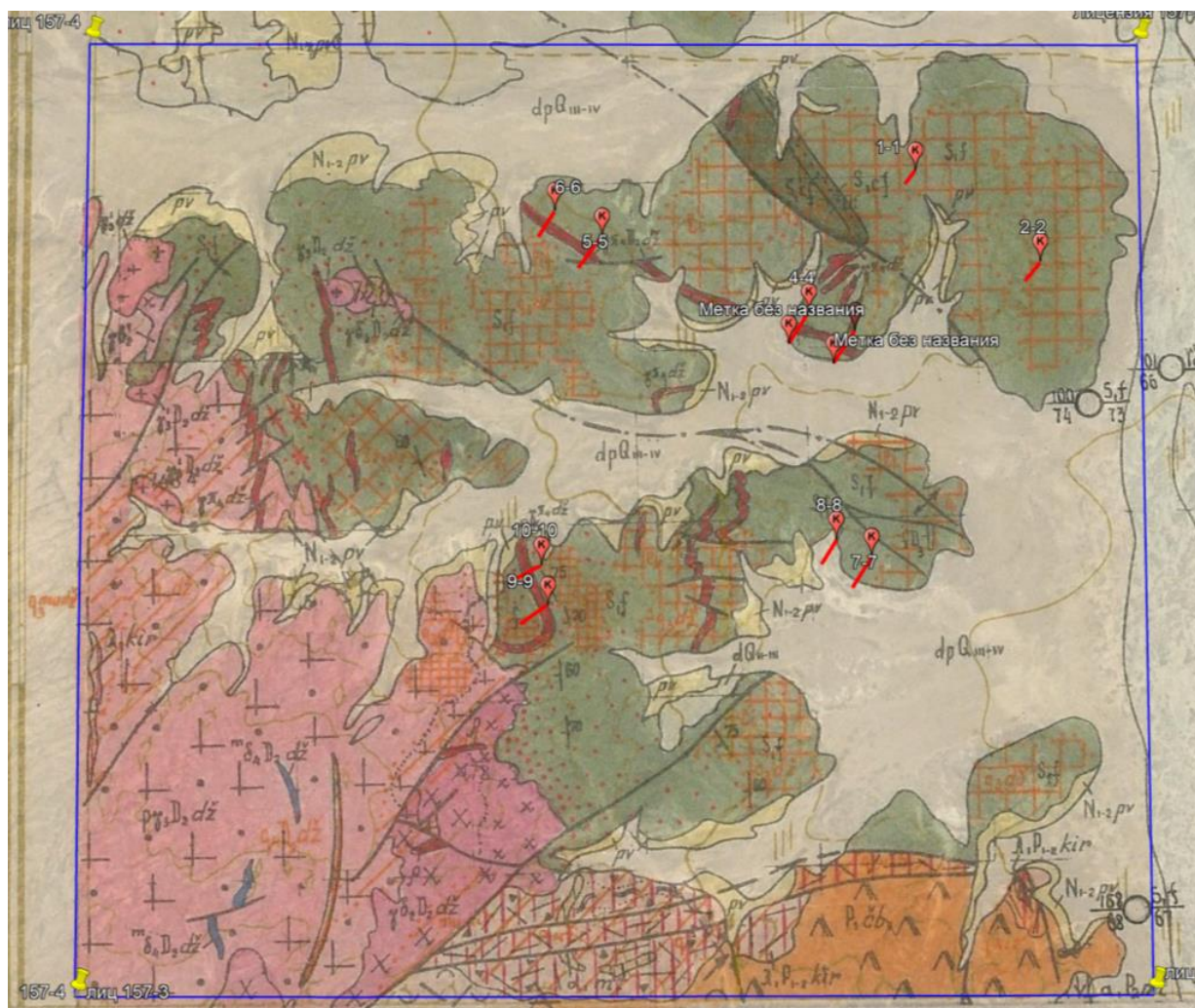


Рис. 5 фрагмент геологической карты Листа М-43-136-Г с проектными канавами

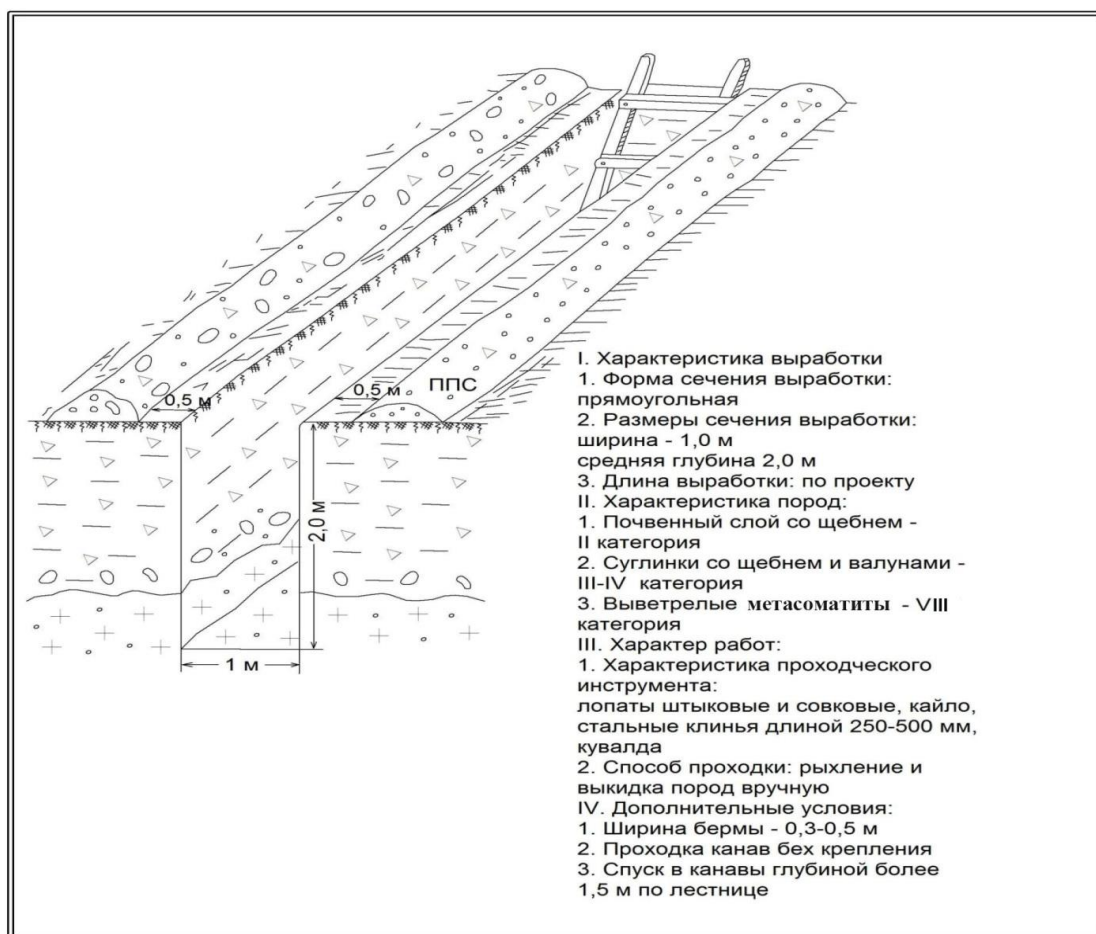


Рис. 6. Паспорт проходки канав глубиной 2 м

4.2.6 Геологическая документация канав.

Геологическая документация канав включает операции, связанные с послойным изучением и описанием горных пород; отбором, этикетированием и упаковкой образцов и проб; зарисовкой разверстки канавы с нанесением пунктов отбора образцов и проб и всех других элементов документации, фотографирование стенок канавы.

Привязка краевых сторон канавы и точек изменения азимутов простирания канавы осуществляется с использованием GPS (всего 100 измерений). **Всего – 2500 п.м.**

4.3 Объемы, методы и сроки проведения геофизических работ

4.3.1 Магниторазведочные работы.

Методика и техника проведения полевой магниторазведки

Аппаратура и оборудование

Сбор магнитных данных на участке будет выполнен с использованием магнитометра на эффекте Оверхаузера GSM-19 v7.0.

Магнитометр GSM-19 v7.0 - это прибор, обладающий высоким качеством обработки данных, эффективностью проведения исследований и возможностью подключения дополнительных опций. Новая усовершенствованная модель прибора v7.0 обеспечивает:

- Экспорт данных в двухмерный и трехмерный форматы, для совместимости с программным обеспечением от других производителей;
- Возможность внесения меток в регистрируемую информацию в процессе исследования;
- Программируемый формат экспорта данных для контроля результатов;
- Высокую точность работы GPS:
- До 1,5 м при поддержке WAAS/EGNOS;
- До 0,8 м при поддержке системы OmniStar;
- Возможность использования моделей с несколькими датчиками для получения высокоточных результатов исследований в трехмерном изображении.

Модель GSM-19 v7.0 сочетает в себе качество обработки данных, высокую эффективность работы и уникальную конструкцию системы, позволяющую совмещать дополнительные функциональные возможности, что сильно отличает прибор от других квантовых магнитометров.

Принципом работы магнитометра на эффекте Оверхаузера является прецессия протона в магнитном поле. При этом, прибор обладает очень высокой чувствительностью. Кроме того, квантовый магнитометр на эффекте Оверхаузера имеет высокую абсолютную точность, быструю скорость регистрации данных (до 5 измерений в секунду) и низкое энергопотребление. По сравнению с протонно-прецессионными методами, возбуждение прецессии под воздействием высокой частоты позволяет свести к абсолютному минимуму энергопотребление и подавить шум (т.к. частота возбуждения находится далеко за пределами полосы пропускания сигнала прецессии).

Основные технические характеристики магнитометра GSM-19W представлены в таблице 3.

Технические характеристики магнитометра GSM-19W

Таблица 3

Характеристика	Значение
Разрешение	0,01 нТ
Относительная чувствительность	0,022 нТ/корень Гц
Абсолютная погрешность	+/-0,1 нТ
Диапазон	10 000 до 120 000 нТ
Допуск на градиент	Более 10 000 нТл/м
Период измерений	60+; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,2 сек.
Рабочая температура	От - 40 до + 55°C
Объем памяти	32 Мб
Общий вес	3,1 кг



Рис.7 Магнитометр GSM-19W

Рядовая съемка

Наземная съемка будет выполняться с использованием пяти магнитометров в пешем варианте по два человека в бригаде. Навигация выполнялось по заранее подготовленным маршрутам с автоматической записью данных в память прибора. Период измерений магнитного поля при рядовой съёмке составит 0,2 сек. Расстояние между профилями составит 50 м. с непрерывной записью данных.

На площади исследования будет выставлена базовая магнитовариационная станция для обеспечения съемки исходными данными о суточных изменениях геомагнитного поля.

Регистрация вариаций геомагнитного поля будет выполняться с применением магнитометра на эффекте Оверхаузера GSM-19 v7.0. Магнитовариационная станция будет установлена вблизи площади съемки. Частота регистрации геомагнитного поля 0.5 Гц. Весь период съемки

обеспечен регистрацией изменений геомагнитного поля с дискретностью 2 сек.

Данные с магнитовариационных станций ежедневно будут переписываться в компьютер, выполнялся анализ полноты и качества регистрации геомагнитного поля.

Во время рядовой съёмки производится синхронизация по времени всех трёх используемых магнитометров. Значения магнитного поля, синхронизированные по времени с замерах магнитовариационной станции, для соответствующих профилей и пикетов заносятся во внутреннюю память магнитометра и в конце рабочего дня через соответствующий порт автоматически считываются в память обрабатывающего компьютера.

Обработка данных съёмки

Обработка данных съёмки будет выполнена в два этапа. Непосредственно в полевых условиях будет проводиться предварительная (полевая) обработка и оценка качества первичного материала, окончательная камеральная обработка - после завершения полевых работ. Для обработки и текущего контроля качества работ использовался пакет программ Geosoft Oasis Montaj.

Данные магнитного поля, навигационные данные, спутниковое время и другие параметры процесса съёмки записывались на внутренней памяти магнитометра и по завершении работ ежедневно передавались для приёмки, контроля и последующей обработки на базовый обрабатывающий компьютер в месте базирования

Оперативная полевая обработка данных осуществлялась в процессе съёмки ежедневно и включала в себя:

- Ввод в память компьютера полевого обрабатывающего комплекса данных с магнитометра и вариационной станции;
- Анализ полноты и качества полевых материалов съёмки;
- Ввод информации в соответствующие базы данных системы Geosoft Oasis Montaj;
- Проверку качества геофизических материалов съёмки;
- Визуальный анализ и редактирование исходных данных (удаление единичных отскоков - нелинейная фильтрация, интерполяция и т.п.);
- Визуальный анализ и коррекция магнитовариационных данных;
- Исключение суточных геомагнитных вариаций
- Проверку качества материалов съёмки;
- Взаимную увязку профилей методом статистического уравнивания с трендом нулевого порядка. Остаточная «профильность» (как правило, меньше заданной точности съёмки) ликвидировалась с помощью процедуры «микроуравнивание» (microlevelling) программы Oasis Montaj;
- Обработка материалов съёмки и построение карт магнитного поля;
- Создание электронного архива полевых данных.

Блок-схема обработки магнитометрических данных показана на рисунке 11.

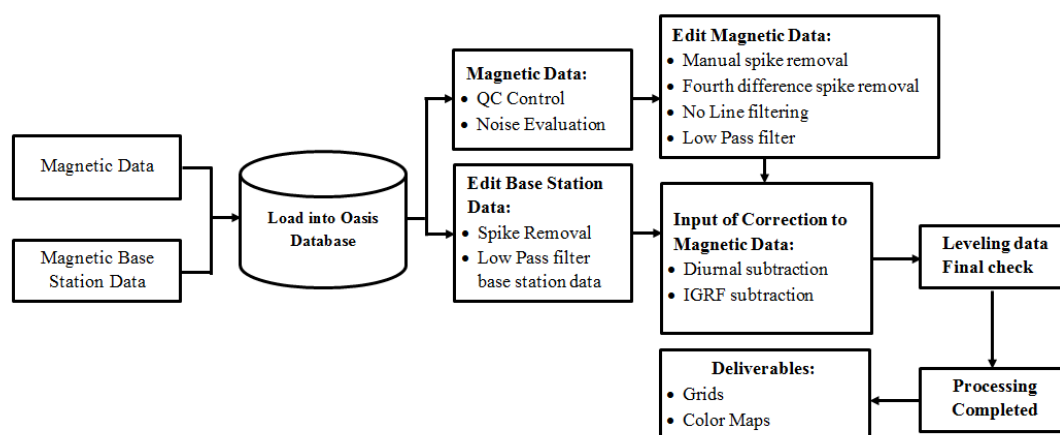


Рис.8. Блок-схема обработки данных магнитометрии.

Оперативная оценка качества съемки проводилась ежедневно по результатам контрольного пункта.

После завершения полевых работ материалы наземной магнитной съемки будут переданы в офис «NGS» для окончательной камеральной обработки и составления карт.

Окончательная камеральная обработка материалов магнитной съемки включает в себя следующие процедуры:

- Фильтрация и корректировка данных магнитометрии путем вычитания искажающего влияния техногенных помех, построение карт графиков ВЧ компоненты магнитного поля;
- Формирование базы магнитовариационных данных, сопоставление с ближайшими обсерваториями, ввод поправок за вариации геомагнитного поля земли;
- Вычисление нормального магнитного поля, вычисление аномального магнитного поля;
- Вычисление матрицы аномального магнитного поля и его наиболее информативных трансформант. Матрицы построены с использованием алгоритма «Минимальная кривизна», размер ячейки 25×25 м.

При вычислении аномального магнитного поля в качестве нормального магнитного поля Земли принята международная аналитическая модель IGRF. По результатам обработки будет сформирована финальная база магнитометрических данных, вычислены сетки аномального магнитного поля и его градиентных характеристик для участка.

В первую очередь, аномальное поле приводится (редуцируется) к полюсу для исключения влияния косой намагниченности, т.е. намагниченность источников аномалий МП приводится к вертикальной. При

этом аномалии в плане точно фиксируют места реального расположения возмущающих источников.

Для исключения влияния регионального фона (глубинные источники) выполняется процедура аналитического продолжения магнитного поля в верхнее полупространство на высоту 100м и 200м. Это преобразование позволяет выделить региональную компоненту поля таким образом, что полностью сохраняется возможность дальнейших количественных расчётов. Для выделения локальной составляющей магнитного поля, связанной с малоглубинными объектами, результат продолжения вверх вычитается из исходного поля. Разность является искомой локальной составляющей, позволяющий наиболее чётко выделить и проследить геологические границы и тела, обладающие повышенными (пониженными) магнитными характеристиками.

Затем, рассчитывается горизонтальный градиент dX аномального магнитного поля. Расчет производится в площадном варианте в направлении профиля и в перпендикулярном направлении

Для акцента высокочастотной компоненты вычислены вертикальная производная (первого порядка) магнитного поля и аналитический сигнал. Горизонтальный градиент dX характеризует скорость изменения магнитной индукции в горизонтальном направлении и широко используется при качественной и количественной интерпретации магнитных аномалий. В результативном поле горизонтальных градиентов практически не отражается влияние глубоко залегающих объектов, исключается линейный региональный фон, контуры аномалий становятся более близкими контурам самих объектов. При этом локальные аномалии на картах горизонтального градиента выделяются двумя экстремумами, соответствующими интервалам резкого возрастания и убывания поля магнитной индукции. При вычислении градиента по исходным данным симметричная форма аномалии нарушается, но сохраняет тенденцию изменения поля и амплитуду. Расстояние между экстремальными точками приблизительно равно ширине аномального объекта на глубине.

По результатам проведенной обработки магниторазведочных данных будут рассчитаны и построены следующие составляющие и трансформанты магнитного поля:

1. Карта аномального магнитного поля.
2. Карта локальной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 100 м).
3. Карта локальной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 200 м).
4. Карта вертикальной производной аномального магнитного поля
5. Карта аналитического сигнала магнитного поля.
6. Карта модуля полной горизонтальной производной аномального магнитного поля.

7. Карта региональной составляющей аномального магнитного поля
 8. Карта региональной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 100 м).
 9. Карта региональной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 200 м).
 10. Карта линеаментов МП различного направления.
- Общий объем магниторазведки составит – **600 п.км.**

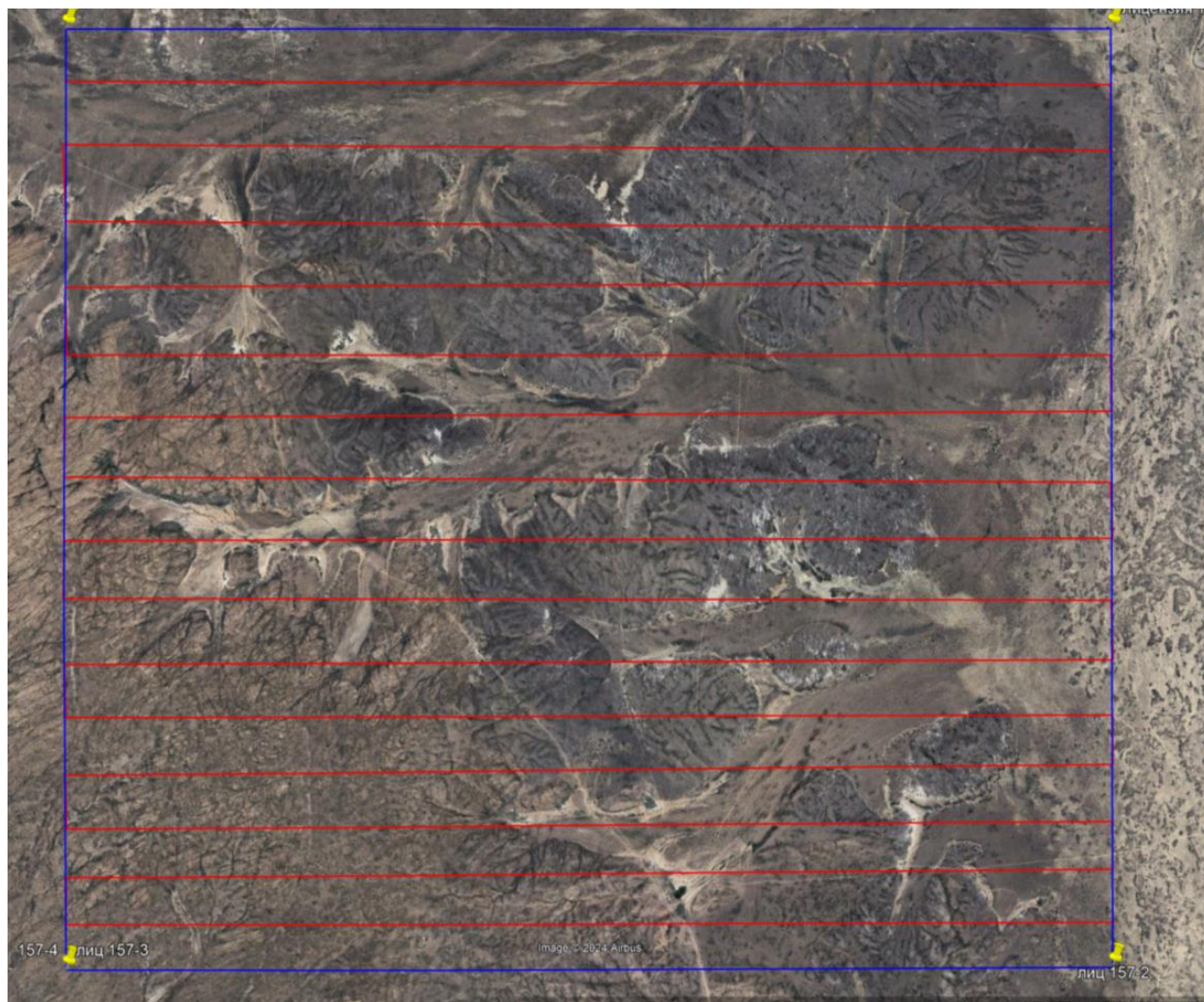


Рис. 9 Фрагмент спутникового снимка с проектными геофизическими профилями на площади участка 157 (координаты профилей будут отражены в отдельном отчете после завершения магниторазведки).

4.3.2 Скважинные геофизические исследования.

Проектом предусматриваются скважинные геофизические исследования во всех 53 поисковых скважинах. В комплекс методов включены стандартный каротаж (КС, ПС, ГК) инклинометрия.

Общий объем ГИС соответствует общему метражу проектного бурения или **16500 п.м., с учетом 10% детализации** в т.ч. в рамках I очереди бурения – 2000 п.м.(+200) II очереди бурения – 13000 п.м. (+1300)

Метод КС проектируется с целью выделения и уточнения границ рудных интервалов, характеризующихся, свойственным для них, кажущимся сопротивлением, выделению зон трещиноватости. Измерения будут проводиться стандартным градиент-зондом на каротажной станции современной сборки, с автоматической непрерывной регистрацией измеряемых величин в масштабе 1:200 на всю глубину скважины.

Метод ПС проводится с целью выделения зон сульфидной минерализации (по максимуму потенциала). Измерения будут проводиться между неподвижным электродом, установленным в устье скважины, и одним из электродов зонда КС, перемещающимся по стволу скважины. Метод позволит изучить изменения естественного электрического поля по разрезу скважин для решения той же задачи. Техника исполнения аналогична. Масштаб записи каротажных диаграмм – 1:200 на всю глубину скважины.

Поскольку в практике электроразведочных работ часто приходится делать перезапись отдельных рудоперспективных интервалов в другом масштабе измеряемой величины (1:50) в объем работ по стандартному электрокаротажу включается детализация, составляющая 10% от основного объема (всего: 1100 п.м.).

Общий объем стандартного электрокаротажа в комплексе с ГК и инклинометрией составит с учетом детализации:

$$15000 \text{ п.м.} \times 1,1 = \mathbf{16\ 500 \text{ п.м.}}$$

С целью определения пространственного положения ствола скважины, во всех наклонных колонковых скважинах будет выполнена инклинометрия (ИК). Инклинометрия будет проводиться с использованием каротажного подъёмника, каротажной станции или каротажной лебедки с шагом 20 м.

Погрешность в измерении угла наклона и азимута скважины не должна превышать ниже приведенных в таблице 4.

Тип и марка прибора значения не имеют. Важно, чтобы точность измерений соответствовала заданной, а диаметр скважинного прибора соответствовал техническим параметрам пробуренной скважины.

Допустимые погрешности измерения зенитных углов и азимута скважины

Таблица 4

Угол отклонения от вертикали	Допустимая погрешность в определении угла отклонения	Допустимая погрешность в определении азимута
менее 2°	30'	-
2-5°	30'	10°
5-10°	30'	5°

10-50°	1°	5°
свыше 50°	2°	5°

Например, инклинометр ИК-2, состоит из скважинного прибора (датчика) и регистрирующей наземной станции (панели управления), связанных между собой электрически по каротажному кабелю. Основными чувствительными элементами прибора являются: рамка, отвес и буссоль.

В верхней части рамки расположен коллектор и щётки, служащие для подключения реохорда углов или реохорда азимутов. Сопротивление реохорда угла пропорционально углу отклонения скважины от вертикали, а реохорда азимутов - пропорционально азимуту. Фиксация значений угла и азимута осуществляется переключающим механизмом под воздействием электромагнита. Диаметр скважинного прибора 58 мм, пределы измерения углов отклонения от вертикали 0-50°, азимута 0-360°. Погрешность в измерении углов отклонения не более $\pm 0.^\circ 30'$, азимута - не более $\pm 4^\circ$. Результаты измерений передаются Заказчику непосредственно после производства работ и заносятся в соответствующие разделы БДП, для дальнейшего использования.

Объём работ методом ИК составит: 16500 пог. м (43 скв. глубиной 200-300 м) Работы будут проводиться согласно «Технической инструкции по проведению ГИС, 1985 г.» и стандартов недропользователя. В состав работ включен выезд каротажной станции на замеры ИК. Контрольные измерения (10%) также входят в стоимость 1 ф.т. Проектируется 43 выезда каротажной станции.

Скважинные геофизические исследования выполняются каротажным отрядом с использованием каротажной установки СКС-1-АУ1-0,2 (СК-1-74-М) на базе автомашины ГАЗ-66 (ЗИЛ-131). Тип дорожного покрытия на участке работ – бездорожье.

Допускается применение более современных аналогов основного оборудования и аппаратурно-технических средств.

4.3.3 Буровые работы

Эффективное решение поисковых задач не может быть обеспечено без применения колонкового бурения скважин. Проектом предусмотрено 4 опорных профиля (I, II, III, IV) поисковых скважин с расстоянием между профилями 500-800 м. Выбор линий профилей произведен из расчета пересечения ими контура детальных поисковых работ, расположенного в центральной части участка 157. Сеть поисковых скважин в пределах участка 157 принимается в условном виде: 500-800 x 250-500 м.

Исходя из практики поисковых работ на смежных участках и с учетом средних глубин вскрытия зон с золоторудной минерализацией, наиболее

рациональной и приемлемой для решения поисковых задач глубиной поисковых скважин на I этапе работ принимается 200 м.

На II этапе работ предусматриваются поисковые скважины глубиной 300 м, в геологические задачи которых входят подсечение рудоносных зон на более глубоких горизонтах (так называемые «затылочные» скважины), дублирование скважин I очереди для выяснения перспектив оруденения ниже забойных уровней (+200 м), изучение потенциальной рудоносности перспективных толщ на глубинах 250-300 м.

В зависимости от целевого назначения и очередности проходки поисковых скважин, все проектные скважины подразделяются на два вида: «привязанные» и «непривязанные».

По «привязанным» скважинам проектом определены целевые задачи их проходки и места заложения, которые будут уточняться по результатам поискового маршрутирования, горных работ и наземной геофизики. Таким образом, проектом принимается **10 привязанных скважин I очереди бурения**, подлежащих безусловной проходке в соответствующих точках. Общий объем бурения «привязанных» скважин составит:

$$10 \text{ скв.} \times 200 \text{ п.м.} = \mathbf{2000 \text{ п.м.}}$$

«Непривязанные» скважины предусмотрены проектом с целью глубинного опосредования наиболее перспективных на выявление золоторудных участков, выделенных по результатам комплекса проектных геолого-геофизических исследований, в первую очередь в пределах контура детальных работ. Места заложения «непривязанных» скважин будут уточнены дополнительно. Проектом предусматривается в разрезе очередности проходки следующее количество «непривязанных» поисковых скважин:

I очереди - 10 скважины глубиной 200 м;

II очереди - 43 скважин глубиной 300 м.

Общее количество и объем бурения проектных скважин по участку 157 («привязанных» и «непривязанных») составит:

40 скважин/11000 п.м, в т.ч.

I очереди - 10 скв. $\times$ 200 м = 2000 пог.м;

II очереди - 43 скв. $\times$ 300 м = 13000 пог.м.

Распределение ожидаемых (по опыту работ на смежных территориях) интервалов пород по глубинам, мощностям и категориям буримости в скважинах с проектными глубинами 200 м и 300 м приведены на соответствующих усредненных геологических разрезах (таблица 5).

По геологическому разрезу в интервале глубин 0-200 м имеют преобладание горные породы с категориями буримости VII (25,5%) и IX (30,0%), в интервале глубин 0-300 м – горные породы с категориями буримости VIII (26,0%) и IX (31,7%).

Усредненный геологический разрез поисковых скважин глубиной 200 м

Таблица 5

Наименование горных пород	Глубина, м		Средняя мощность слоя, м	Категория	% распределения категории
	от	до			
Суглинок с примесью дресвяно-щебнистого материала более 10%, супесчаные, уплотненные.	0	0,5	0,5	III	III-0,75 IV-0,75
Гравийно-щебнистые отложения с песчано-суглинистым заполнителем (до 20%). Суглинок тяжелый, с включением дресвы и щебня до 30%.	0,5	1,5	1,0	III	V-6,5 VI-20,0
Выветрелые и затронутые выветриванием коренные породы (глинистые, углисто-глинистые сланцы, песчаники, известняки, доломиты).	1,5	3,0	1,5	IV	VII-25,5 VIII-16,5
Известково-глинистые, глинистые сланцы дробленные. Известняки с углисто-глинистыми разностями. Сланцы хлоритовые, с сульфидной минерализацией, Песчаники на известковистом цементе.	3,0	16	13,0	V	IX-30,0
Доломиты плотные. Известняки трещиноватые, доломитизированные. Доломиты карбонатизированные. Сланцы кровельные. Сланцы с кварцевыми прожилками, пиритизированные.	16	56	40,0	VI	
Известняки и песчаники окварцованные. Доломиты брекчированные. Сланцы углисто-кремнистые, слабо окремненные. Песчаники мелкозернистые кварцевые с сульфидной минерализацией.	56	107	51,0	VII	
Доломиты окварцованные. Сланцы окремненные. Известняки тонкополосчатые, с сульфидной минерализацией.	107	140	33,0	VIII	
Углисто-кремнистые, кремнистые сланцы с прослоями кремнистых доломитов, известняки и доломиты кремнистые.	140	200	60,0	IX	

Проектом предусматриваются следующие технические параметры бурения: по типу скважин – вертикальные (90^0), по способу бурения – колонковое, по расположению скважин относительно базы и друг от друга – в опорных профилях, одиночные.

Тип буровой установки - самоходная буровая установка УКБ-200/300, шпиндельный моноблочной компоновки с продольным расположением лебедки и системой гидравлической подачи бурового инструмента с питанием от двух маслonaсосов. Угол наклона вращателя (от горизонтали) – $70-90^0$. Оборудование смонтировано на базе автомашины ЗИЛ-131.

Допускается равноценный или лучший по технико-технологическим параметрам аналог. В качестве примера: самоходная буровая установка типа УКБ-4СА4 (УКБ-500) российского производства, укомплектованная станками СКБ-4 (или его модификацией) или ЗИФ-650, на транспортной базе «КАМАЗ-5350» или «Урал-43206» (Урал-4320), передвижная буровая установка BOYLES С6 марки АТЛАС КОПКО с дизельным приводом силового агрегата мощностью 180 л/с с расходом топлива 11.4 л/ч.

Принимая во внимание расширение списка потенциальных подрядчиков на бурение колонковых скважин, обладающих различной буровой техникой, в т.ч. иностранными аналогами, в проекте допускается выполнение буровых работ иными типами буровых установок и современными их аналогами, при условии их полного соответствия или превосходства над базовыми характеристиками УКБ-200/300, обеспечения более высокого показателя выхода керна по всему разрезу скважины.

Выполнение проектного объема бурения I-й очереди в объеме 2000 пог. м. будет обеспечено 1 (одной) буровой установкой. Объем бурения II-й очереди (13000 пог. м.) намечается реализовать с одновременным использованием 2 (двух) буровых установок.

Начальный диаметр проектного бурения – 122,6 мм, рабочий диаметр – 96,1 мм; резервный диаметр – 75,6 мм. Забурка скважин осуществляется коронками диаметром 122,7 мм с установкой и закреплением кондуктора на глубину в среднем 25 м.

Бурение проводится с применением глинистых растворов и необходимых реагентов. При бурении используются твердосплавные коронки типа: СМ-4 - СМ-6 – малоабразивные породы средней твердости V-VII категорий; СТ-2 – малоабразивные трещиноватые и перемежающиеся горные породы IV-VI категорий; СА-4 - СА-6, БТ-45-А – преимущественно абразивные монолитные и перемежающиеся горные породы VI-IX категорий.

При бурении будет использоваться снаряд «Board Longir», что (по опыту работ) обеспечивает средний выход керна по скважине не менее 95%. Тип снаряда НQ, диаметр 95 мм при диаметре керна 63 мм.

Техническая вода для буровых работ будет доставляться автоцистерной на базе автомашины Урал-375Д (или равноценный аналог) по

бездорожью. На удалении 15-18 км от участка буровых работ расположен затопленный тальми водами отработанный карьер вблизи поселка Акчатау для осушения карьера будут проведены согласования для использования накопленных вод карьера для технических нужд при буровых работах с акиматом п.Акчатау.

Конструкция скважин глубиной 200 м (рис. 9) и 300 м (рис. 10) и технология бурения должны обеспечивать кондиционный выход керна, особенно по рудным зонам и минимально-представительный вес керновых проб (не менее 2 кг). Отбор керна – сплошной по всему геологическому разрезу скважины. По опыту прежних работ по аналогичным толщам, минимальный выход керна по вмещающим породам с оруденением принимается - не менее 90%, а по рудным зонам – не менее 95%.

Важным условием при проходке сложных в техническом плане рудоносных интервалов является обеспечение максимально-возможного извлечения керна. В связи с этим, в числе мероприятий, проводимых с целью повышения выхода керна, предусматривается бурение укороченными рейсами (до 2,5 м).

Географическая привязка скважины и определение абсолютной отметки ее устья производится геологом с помощью GPS. Привязка скважины на местности по фактическому положению его устья осуществляется инструментальным способом в рамках топоробот.

По опыту проведения поисковых работ на значительных площадях, допускается перераспределение остаточных проектных объемов бурения, которые могут образоваться в результате изменчивости разреза в сторону уменьшения метража при безусловном выполнении геологической задачи. Высвободившиеся таким образом объемы бурения рекомендуется направить на дополнительное изучение наиболее перспективных объектов в пределах площади поисковых работ.

Предусмотренные проектом поисковые скважины с проектными глубинами 200 м и 300 м по номинальной глубине относятся к **3-й группе**.

Ø бурения, мм	Конструкция скважины				Тип коронки	Глубина установки кондуктора и Ø бурения	Категории пород по буримости										Граничные интервалы пород, м	Шкала глубин, м				
							III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X								
93					СМ-4-СМ-6	16	1,5	1,5	13							16	20					
76					ТВ/сплав. СТ-2 СА-4-СА-6	200				40						56	40					
																				51		
					СА-4-СА-6						33			140	120							
															СА-6						60	
					160																	
					180																	
					200																	
					Условные обозначения						Ø 93	1,5	1,5	13						Всего:	16,0	
							Кондуктор диаметром 89 мм					Ø 76				40	51	33	60		Всего:	184,0
					Итого:						1,5	1,5	13	40	51	33	60			Всего:	200,0	
Категории:						III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X									
	Ствол скважины диаметром 76 мм																					

Рис. 10. Конструкция проектной скважины глубиной 200 м.

Ø бурения, мм	Конструкция скважины				Тип коронки	Глубина установки кондуктора и Ø бурения	Категории пород по буримости								Граничные интервалы пород, м	Шкала глубин, м			
							III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
93					СМ-4-СМ-6	16	1,5	1,5	13						16	20			
76					ТВ/сплав. СТ-2 СА-4-СА-6					40					56	40			
																60			
																80			
													51				107	100	
														33			140	120	
																	140	140	
															60			160	
																		180	
																			200
							76					СА-6	200						
76 (59)				СА-6 БТ-45-А						20					220				
											25				240				
												35			260				
															280				
											20				300				
Условные обозначения						Ø 93	1,5	1,5	13					Всего:	16,0				
 Кондуктор диаметром 89 мм						Ø 76(59)				40	71	78	95	Всего:	284,0				
 Ствол скважины диаметром 76 мм пунктиром-резервный диаметр 59 мм						Итого:	1,5	1,5	13	40	71	78	95	Всего:	300,0				
						Категории:	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					

Рис. 11. Конструкция проектной скважины глубиной 300 м.

**Геолого-технический наряд
на механическое колонковое бурение поисковых скважин глубиной 200-300 м.**

Участок работ: 157.

Тип буровой установки: УКБ-200/300 или современный аналог.

Угол наклона вращателя: 90°.

Таблица 6

Шкала глубин, м	Диаметр бурения, мм (пунктир – кондуктор 16 м)		Краткое описание пород	Мощность слоя, м	Категория буримости пород	Выход керна, %	Длина рейса, м	Способ отрыва от забоя	Тип коронки	Режим бурения			Параметры глин. раствор			Замер искривления скважин	Цементация	Керноприемник	Тампонаж
										Число об шпинделя	Давление на забой	Производ. насоса	Удельный вес	Вязкость	Содерж. песка				
0,5	93		Суглинок с примесью дресвяно-щебнистого материала более 10%, супесчанистые, уплотненные.	0,5	III	70%	5м	Заклинка	СМ-4 - СМ-6		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия	Закрепление кондуктором	Колонковая труба	Ликвидационный тампонаж
1,5			Гравийно-щебнистые отложения с песчано-суглинистым заполнителем (до 20%). Суглинок тяжелый, с включением дресвы и щебня до 30%.	1,0	III														

140,0	76	Доломиты окварцованные. Сланцы окремненные. Известняки тонкополосчатые, с сульфидной минерализацией.	33,0	VIII	$\geq 75\%$	5 м	Заклинка	СА-4 - СА-6		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия		Колонковая труба	Ликвидационный тампонаж
200,0	76	Углисто-кремнистые, кремнистые сланцы с прослоями кремнистых доломитов, известняки и доломиты кремнистые.	60,0	IX	$\geq 75\%$	5 м		СА-6		580-900 кг	120-180 л/мин							
220,0	76 (59)	Песчаники с прослоями алевролитов, углистых сланцев и кварцевых гравелитов, участками с сульфидной минерализацией. Углистые сланцы и алевролиты пиритизированные.	20,0	VII	$\geq 75\%$	5 м		СА-6, БТ-45-А		580-900 кг	120-180 л/мин							
245,0	76 (59)	Алевролиты рассланцованные, слабо окварцованные. Сланцы кварц-хлорито-серицитового состава, прослоями интенсивно пиритизированные. Кремнисто-глинистые сланцы с зонами окварцевания. Порфиритоиды.	25,0	VIII	$\geq 75\%$	5 м		СА-6, БТ-45-А		580-900 кг	120-180 л/мин							

280,0		76 (59)	Кремнисто-карбонатные сланцы с многочисленными кварцевыми и кварц-гематитовыми жилами и кремнисто-железистым горизонтом туфобрекчий. Порфиры кварцевые.	35,0	IX	≥75%	2,5 м		СА-6, БТ-45-А		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия		Двойная колонк. труба	Ликвидационный тампонаж
300,0		76 (59)	Кремнистые сланцы с прослоями доломитизированных известняков. Доломиты плотные, брекчированные, часто с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией. Диабазы.	20,0	VIII	≥75%	5 м		СА-6, БТ-45-А		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия			

4.3.4 Геологическое сопровождение работ

При документации скважин и описании керна, полученного при бурении будут соблюдаться стандарты недропользователя в области управления результатами буровых работ:

- *индексация скважин* - номер скважины должен состоять из четырех букв и следующих за ними четырех цифр. Буквы используются для указания имени проекта и участка работ проекта (если имеется несколько участков). Цифрами определяется порядковый номер скважины. Название скважины не должно содержать ссылок на дату, тип бурения и т. п. Эти данные записываются в соответствующие шаблоны, и могут быть выведены для просмотра из базы данных. Каждая новая скважина должна иметь уникальное имя, включая перебуренные скважины, аварийные скважины и т.п.

- *пространственное положение ствола скважины*. Для устья каждой скважины должны быть указаны координаты и координатная система. Могут использоваться следующие координатные системы - географические WGS84 или прямоугольные UTM и Гаусса-Крюгера Пулково-42 с обязательным указанием зоны. Для каждой скважины должно быть проведено измерение пространственного положения ствола скважины (инклинометрия - ИК). Если инклинометрия не была завершена, то для определения положения забоя можно использовать измерения на устье скважины, которые заносятся в таблицу с нулевой глубиной.

Геологическая документация скважин будет осуществляться путем систематического ведения электронного журнала документации скважин. В предприятии будет разработан и утвержден шаблон AER_DrillAllFields, реализованный в программе Microsoft Excel, установленной для удобства геолога и безопасности данных на Toughbook ноутбуке, предназначенном для эксплуатации в неблагоприятных для электроники природных условиях. Шаблон AER_DrillAllFields включает 25 листов Excel, в свою очередь имеющих от 9 до 60 столбцов каждый, в строках которого содержатся выплывающие листы со списками, дающие возможность выбора необходимого критерия или признака относительно документации керна.

Как уже упоминалось выше, такой подход обеспечивает создание базы данных с унифицированными значениями, пригодными для обработки в ГИС приложениях.

Минимальным требованием является заполнение листов шаблона со следующей информацией:

- *collar (устье)* – информация о местонахождении, даты заложения и глубины скважины с указанием координат, высотной отметки, метода привязки, компании осуществляющей буровые работы, фамилии геолога осуществляющего контроль и т.д.;

- *survey* – данные об инклинометрии скважины с указанием глубины, азимута, угла наклона и т.д.;
- *hole diameter* (диаметр скважины) – сведения о конструкции скважины, в т.ч. начальная и конечная глубина с указанием азимута, типа бурения, и модели буровой установки;
- *recovery* (выход керна) – данные о выходе керна;
- *lithology* (литология) – описание литологических разностей пород, интервалы их развития, цвет, текстура, структура и др. признаки;
- *alteration minerals* (гидротермальные изменения) – минеральный состав наложенных гидротермально-метасоматических изменений, их структура, текстура и т. д.;
- *minerals* (рудная минерализация) – описание сульфидных минералов и продуктов их окисления;
- *veins* (прожилки) – тип, размер, количество и минеральный состав жил и прожилков;
- *sample* (проба) – номер пробы, её описание, масса и интервал опробования;
- *sample QC* (контрольное опробование) – информация о контрольных пробах с указанием их номеров и типов вложенных стандартов.

Весь керн, уложенный в керновые ящики, будет фотографироваться во влажном и сухом состоянии с высоким разрешением. На фотографии и в имени файла должна будет содержаться информация о номере скважины и интервале. Кроме того, возможно заполнение метаданных для каждой фотографии. Все полученные в ходе документации данные также будут заноситься в таблицы Excel и acQuire с возможностью использования их как подключаемых таблиц в БДП ArcGIS.

Данный подход, нацеленный на документацию признаков золотой минерализации, позволит существенно повысить эффективность работ. Полученные данные, являясь частью БДП и обладая унифицированной для ГИС приложений структурой, могут быть легко импортированы в такие программы как MapInfo, Oasis Montaj, Micromine, LeapFrog и др., имеющиеся в распоряжении компании для построения геологических разрезов и 3D моделей и соответственно для оперативного управления процессом бурения. При документации горных выработок всесторонне освещается строение и состав вскрываемых отложений, условия залегания продуктивного пласта, указываются места отбора и объем проб, горнотехнические условия.

В перечень предоставляемой документации входят: журналы документации горных выработок, журнал отбора и промывки проб, литологические разрезы по разведочным линиям, планы расположения выработок.

Журналы документации ведут ежедневно в процессе проходки горных выработок. При документации зарисовывают их развертку, приводят описание вскрываемых пород и указывают места отбора проб и их номера.

Зарисовка выполняется простым карандашом на месте работ. На зарисовках показывают положение вскрытых пород, их состав, линзы и прослои других пород, рельеф поверхности.

В описании отражают литологию пород, петрографический и гранулометрический состав обломочного материала, его процентное соотношение по размеру и составу, характер соотношений между различными породами. Общий объем геологической документации керна по настоящему проекту – **15000 п.м.**

Ликвидация и рекультивация.

В рамках выполнения мероприятий по охране окружающей среды на всех 40-ти поисковых скважинах предусматривается их ликвидация (ликвидационный тампонаж путем заливки в скважину загущенного глинистого раствора), с последующей технической рекультивацией нарушенных земель на буровых площадках.

4.3.5 Опробование

В процессе проведения поисковых работ, проектом предусматриваются различные виды геологического опробования. Целью опробования является получение качественной и количественной характеристики горных пород, выявление поисковых признаков на наличие золотых руд и полиметаллов, установление параметров выявленных зон минерализации и оруденения, выделение рудных элементов и элементов-спутников, изучение вещественного состава пород и руд, их физических свойств. В процессе проведения всего комплекса геологоразведочных работ проектом предусмотрены работы по привлечению компетентного лица для контроля качества. Которое заключается в контроле бурения, опробывания и лабораторных работ по системе QA/QC что позволит получить достоверную информацию. Так же, предполагается закупить бланки и стандартные образцы для контроля пробоподготовки и выявления систематических ошибок аналитических работ. Программа контроля качества будет разработана по рекомендации компетентного лица до начала полевых работ.

Проектом предусматриваются следующие виды опробования:

- керновое - в поисковых скважинах;
- геохимическое (сколковое) - на обнажениях;
- бороздовое - в канавах;

Керновое опробование будет проводиться по всем интервалам, пересекающим рудные тела, минерализованные зоны, гидротермально-метасоматические рудовмещающие и штокверковые образования; керновым опробованием будут охвачены затронутые выветриванием коренные породы и собственно коренные породы. Отбор керновых проб производится во всех поисковых скважинах.

Все керновые пробы будут отбираться с учетом длины рейсов, без объединения в одну пробу материала разных рейсов. При этом длина пробы будет определяться изменчивостью видимой минерализации, литологическим составом вскрываемых пород. Средняя длина пробы составит 1 м, минимальный вес - 2 кг.

Объем кернового опробования по поисковым скважинам ожидается в количестве: 15000 проб.

Геохимическое опробование. В результате рекогносцировочного маршрутирования в объеме 45 пог. км предполагается геологическое описание 45 точек наблюдения (т.н.), из каждой т.н. будет произведен отбор одной геохимической пробы. Объем геохимических проб, отобранных при проведении поисковых маршрутов составит: **45 проб.**

Общий объем геохимических проб составит: **45 проб.**

Бороздовое опробование по своему значению является аналогом кернового опробования рудных зон в скважинах, но закладывается в интервалах, отвечающих минерализованным зонам, линзам сульфидной минерализацией и метасоматитам как на открытых коренных обнажениях, так и в канавах. Средняя длина борозды принимается 1 м. Сечение борозды – 10х5 см.

Обоснованием для расчета количества бороздовых проб служит факт заложения канав по результатам поискового маршрутирования и выявления перспективных обнажений (точек наблюдений).

Во всех канавах (40 шт.) ожидается отбор в среднем 30 смежных бороздовых проб или: $40 \times 30 = 1200$ проб.

Отбор представительных образцов и сколков горных пород для предварительного изучения вещественного состава руд и минерализованных горных пород, для выявления наличия золота и других минералов, формирования коллекций и макроскопического исследования производится в составе работ по документации керна скважин, канав и геологических описаний открытых обнажений. Эти операции отдельными нормами не регламентируются.

Таблица 7

Виды и объемы опробования.

№.№ п/п	Виды опробования	ед. изм	Кол-во
1	Керновое опробование	проба	15000
2	Геохимическое опробование	проба	45
3	Бороздовое опробование	проба	1200

4.3.6 Камеральные работы.

Основу современной технологии обработки результатов геологоразведочных работ составляют в настоящее время разработанные недропользователями системы использования единого цифрового банка данных, базирующегося на ГИС технологиях. Базовыми элементами этих систем являются программно-аппаратное обеспечение, организованная и структурированная база данных и наличие обученного персонала для реализации всех возможностей данных технологий.

Программно-аппаратное обеспечение обусловлено наличием необходимых лицензионных программных продуктов и достаточно мощных компьютеров для использования этих программ, т.к. многие из них предъявляют повышенные требования к мощности процессора, объему памяти, быстродействию видеокарты. В настоящее время недропользователи используют для обработки данных ГРП такие программы, как ArcGIS, MapInfo Pro, Encom Discovery, Oasis Montaj Geosoft, Micromine, The spectral Geologist, Statistica, LeapFrog, AutoCat. Все геологи имеют современные модели ноутбуков производства Dell на базе процессоров Intel i5-i7 с достаточно мощными графическими картами.

Цифровая база данных для решения геологических задач будет разработана ТОО «Wealthy But Wise Mining» до начала полевых работ. База данных будет реализовываться в наиболее продвинутом на сегодняшний день корпоративном ГИС приложении Micromine Mapinfo и, по замыслу разработчиков, должна содержать всю накопленную информацию по конкретному проекту (участку), включая административные, географо-экономические, ландшафтно-климатические, топографические, геологические, геофизические, геохимические, спутниковые и многие другие необходимые данные в различных форматах – цифровые массивы геофизических съемок, растры и имиджи, текстовые и табличные данные, цифровые карты и прочее. Одной из основных особенностей базы является серверное решение, что позволяет геологам, работающим над проектом иметь доступ ко всей информации, работать с ней, обмениваться с коллегами идеями и в конечном итоге принимать конструктивные и эффективные решения по управлению проектом. Другой важной особенностью является то, что цифровая информация из базы может быть использована другими специализированными ГИС приложениями для эффективной обработки. И, конечно же, геологи-исполнители должны владеть всеми возможностями использования ГИС технологий, в связи с чем, геологи предприятия проходят обучающие тренинги по всем имеющимся программам. Исходя из этого, текущие камеральные работы будут сводиться к формированию Базы Данных Проекта (БДП), основными функциями которой являются – хранение данных; манипулирование данными (фильтрация, извлечение и т.п.), обработка и интерпретация данных, подготовка различных моделей и

тематических карт в электронном и бумажном варианте. Все исторические и данные, полученные в ходе геологоразведочных работ, будут заноситься в базу данных в виде растровых изображений или цифровой информации. Как было изложено выше, результаты полевых наблюдений будь то поисковые маршруты, геохимическое опробование, горные или буровые работы, по ходу выполнения должны будут регулярно заноситься в электронные таблицы-шаблоны и при первой же возможности отправляться на сервер в основную базу. От всех подрядчиков, производящих геофизические исследования, литохимическое опробование или аналитические работы будет оговорено обязательное цифровое представление информации. В камеральные периоды, вся накопленная к конкретному времени информация, будет обрабатываться на основе инструментов и использоваться для построения геологических, геофизических, геохимических и других карт, разрезов, буровых колонок в соответствии с масштабом проведенных работ. Использование шаблонов оформления позволит создавать отчетные карты для представления на бумажных носителях. Важной частью камеральной работы будет выявление признаков, связанных с потенциальной золотой минерализацией, интеграция этих признаков в интерактивные «живые» 2-3х-мерные модели с использованием возможностей как ArcGIS, так и GeoSoft, Micromine. Целью этого моделирования будет консолидация всех данных, проигрывание различных вариантов с целью выбора наиболее достоверного варианта, для оценки потенциала изучаемого участка на открытие месторождения требуемого ранга. И в конечном итоге, выбора мест заложения разведочных скважин под прирост запасов и уточнение модели данными бурения. Последнее позволит эффективно управлять бурением последующих скважин. В ходе работ, в соответствии с законодательством РК будут готовиться регулярные информационные отчеты и отчеты по сдаваемым территориям, оформляемые в соответствии с инструкторскими требованиями.

По завершению работ будет составлен отчет о результатах геологоразведочных работ. После завершения запланированных геологоразведочных работ на лицензионной территории будет проведено моделирование ресурса полезного ископаемого (подсчет запасов промышленных категорий) на основе комплексной трехмерной модели перспективного участка (месторождения), полученной в результате выполненных работ. В соответствии с проектом будут оценены также прогнозные ресурсы золота и сопутствующих компонентов по категориям P1 и P2, даны рекомендации о целесообразности продолжения разведочных работ или переходу к следующему оценочному этапу.

4.3.7 Прочие виды работ и затрат

Помимо приведенных выше основных видов геологоразведочных работ, проектом предусматривается в смете расходы по нижеперечисленным работам и статьям расходов.

4.3.7.1 Транспортировка грузов и персонала

Транспортировка грузов (материалов, основного и вспомогательного оборудования), необходимых для проведения геологоразведочных работ будет осуществляться автомобильным и возможно частично железнодорожным транспортом с мест закупок, комплектации, или с заранее обустроенных региональных перевалочных баз временного хранения. Доставка основного и вспомогательного оборудования на перевалочные базы, а также непосредственно на участки проведения проектируемых геологоразведочных работ будет производиться в организационный период, оптовыми партиями.

Доставка горюче-смазочных материалов будет осуществляться на основании отдельных договоров до участка работ крупнотоннажным автотранспортом (бензовозы).

Перевозка персонала (вахт) с мест сбора до полевого лагеря и обратно, а также непосредственно на участках работ будет осуществляться специальным автотранспортом повышенной проходимости.

Затраты на транспортировку грузов и персонала принимают от затрат на полевые работы и временное строительство, согласно инструктивным нормам по составлению проектно-сметной документации на проведение геологического изучения недр при расстоянии транспортировки до 200 км.

4.3.7.2 Командировки, рецензии, консультации

Данные расходы предусматриваются входят в стоимость полевых работ.

Консультации и рецензии предусматриваются для оценки качества проведенных (а также на этапе проведения) полевых и камеральных геологоразведочных работ, оценки качества составленного отчета о ресурсах и запасах. Рецензия будет содержать все необходимые данные и рекомендации квалифицированного специалиста, необходимые как на стадии ведения полевых работ, так и при рассмотрении отчета о ресурсах и запасах уполномоченным государственным органом.

Окончательный отчет по результатам поисковых работ будет направлен специалистам для оценки качества исследований.

Командировки планируются для целей координации и согласования работ с субподрядчиками, согласования работ и отчетных встреч с уполномоченными государственными органами.

4.3.7.3 Строительство временных зданий и сооружений

Учитывая географическое расположение участка работ, организация базы планируется в с. Акшатау.

Для полевого офиса и столовой в период буровых работ планируется использование прицепа жилого вагончика, оборудованного необходимым снаряжением (душ, газовая плита, стол, лавки).

Строительство временных зданий и сооружений предусматривает возведение временных модульных зданий, навесов для организации хранения МТЦ, временного хранения керна, организации кернопильного цеха и т.д. Расходы на строительство временных зданий и сооружений включены в стоимость буровых и горных работ.

4.3.7.4 Полевое довольствие

Полевое довольствие будет выплачиваться всем работникам, занятым на полевых работах, включая время на организацию и ликвидацию полевых работ. Стоимость полевого довольствия входит в стоимость полевых работ.

4.3.7.5 Резерв

Резервные ассигнования входят в стоимость полевых геологоразведочных работ и предусматриваются на выполнение непредвиденных проектом видов работ и услуг.

4.3.7.6 Аудит QA/QC по международным стандартам (KazRC) JORC

Аудит на месторождении и лабораториях проводимых процедур, заложения скважин, процесса бурения, укладки керна в ящики, их соответствие современным требованиям обеспечения и контроля качества (QA/QC).

Контроль за производством программы QA/QC может осуществлять только Компетентная Персона (Competent Person), то есть лицо, имеющее сертификат членства в любой организации входящей в список "Recognised Overseas Professional Organisations" ("ROPO"), таких как Geological Society of London, The Australian Institute of Geoscientists и других. С того момента, когда KAZRC будет принято в ROPO, такую процедуру смогут осуществлять Компетентные лица (персоны) из ПОНЭН.

Программы контроля достоверности и качества должны постоянно выполняться как часть любой программы геологоразведочных работ. Такая программа должна подтвердить достоверность отбора проб, их сохранности, качество подготовки проб и аналитических исследований.

Неукоснительное соблюдение Стандартов KAZRC/JORC должно обеспечить осуществление программы QA/QC геологоразведочных работ и

тем самым исключить необходимость проведения заверочных работ для подтверждения их достоверности.

Основная цель QA/QC – это минимизировать возможные ошибки при опробовании, пробоподготовке и анализах посредством мониторинга и контроля. Налаженная система контроля качества позволит сэкономить как время, так и деньги.

Программа QA/QC затрагивает весь диапазон получения геологоразведочных данных от полевых работ до получения результатов анализов и создания первичной базы данных.

Чтобы компания могла осуществить надежную программу QA/QC, она должны продемонстрировать, что все нижеперечисленные процедуры выполняются методически верно, в соответствии с требованиями JORC:

Правильная и точная привязка скважин, как на поверхности, так и на глубине.

Извлечение керна надлежащей представительности, не менее 95% по рудным интервалам и 90% по безрудным, способ и тип бурения соответствует назначению;

Укладка керна осуществляется методически правильно;

Керновые ящики надлежащего качества и промаркированы;

Керн фотографируется и документируется методически верно;

Опробование проводится объективно;

Керн правильно распиливается, половинки хранятся соответствующим образом в промаркированных ящиках для будущего использования;

Помещение для пробоподготовки чистое и пробы дробятся и измельчаются до нужного класса крупности;

Дубликаты правильно маркируются и хранятся;

Для каждой партии проб для контроля используется дубликаты, пустые пробы и стандарты;

Для анализов используется сертифицированная лаборатория;

QA/QC в период геологоразведки все геологи должны проинструктированы о соблюдении программы обеспечения качества и поставить свои подписи о соблюдении ее. Для описания каменного материала при опробовании керна и канав должен разработан специальная инструкция.

4.4 Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований

4.4.1 Обработка проб.

Обработка проб осуществляется специализированной организацией, обладающей необходимым оборудованием и условиями хранения каменного материала, проб-дубликатов (наличие кернохранилища).

Коэффициент (К) неравномерности распределения минеральных компонентов в породе принят – 0,2 (весьма неравномерный характер, Крейтер В.М.). Пробы, предусматриваемые для аналитических исследований, будут измельчаться на щёковой дробилке, дробильных валках и истираться на дисковом истирателе.

Керновые пробы весом 3,0-5,0 кг (min допустимый вес - 2,0 кг) будут обрабатываться в одну стадию (комплексная система обработки начальных проб), включающей машинное дробление пород размером от 50 мм до 2-5 мм, машинное измельчение на истирателе до 0,074 мм (рис. 12). Перемешивание и сокращение проб – машинное. Конечная минимально-допустимая масса лабораторной пробы и дубликата - по 0,25 кг. Категория по дробимости пород – 2-4. Кроме основной лабораторной пробы должен обязательно приготавливаться дубликат рядовых проб, который служит материалом для контроля химической лаборатории.

Предусматривается обработка **15750 керновых проб. (с учетом 5% бланковых проб)**

Бороздовые пробы будут обрабатываться в одну стадию (комплексная система обработки начальных проб), включающей машинное дробление от 50 мм до 2-5 мм, машинное измельчение на истирателе до 0,074 мм (рис. 12). Перемешивание и сокращение проб – машинное.

Кроме основной лабораторной пробы должен обязательно приготавливаться дубликат рядовых проб, который служит материалом для контроля химической лаборатории. Конечная масса лабораторной пробы и дубликата - по 0,25 кг. Дробимость пород средняя - 2-4.

Предусматривается обработка **1260 бороздовых проб. (с учетом 5% бланковых проб)**

Геохимические пробы весом 0,2-0,3 кг также будут обрабатываться в один цикл (рис. 14). Средняя категория дробимости – 2-4. Предусматривается обработка **45 геохимических проб.** Обработка проб планируется проводить в сертифицированной лаборатории в г.Караганда.

Таблица 8

Виды и объемы обработки проб

№№ п/п	Виды обработки	ед. изм	Кол-во
1	Керновые пробы	проба	15750
2	Бороздовые пробы	проба	1260
3	Геохимические пробы	проба	45

Схема обработки керновых проб (К-0,2)

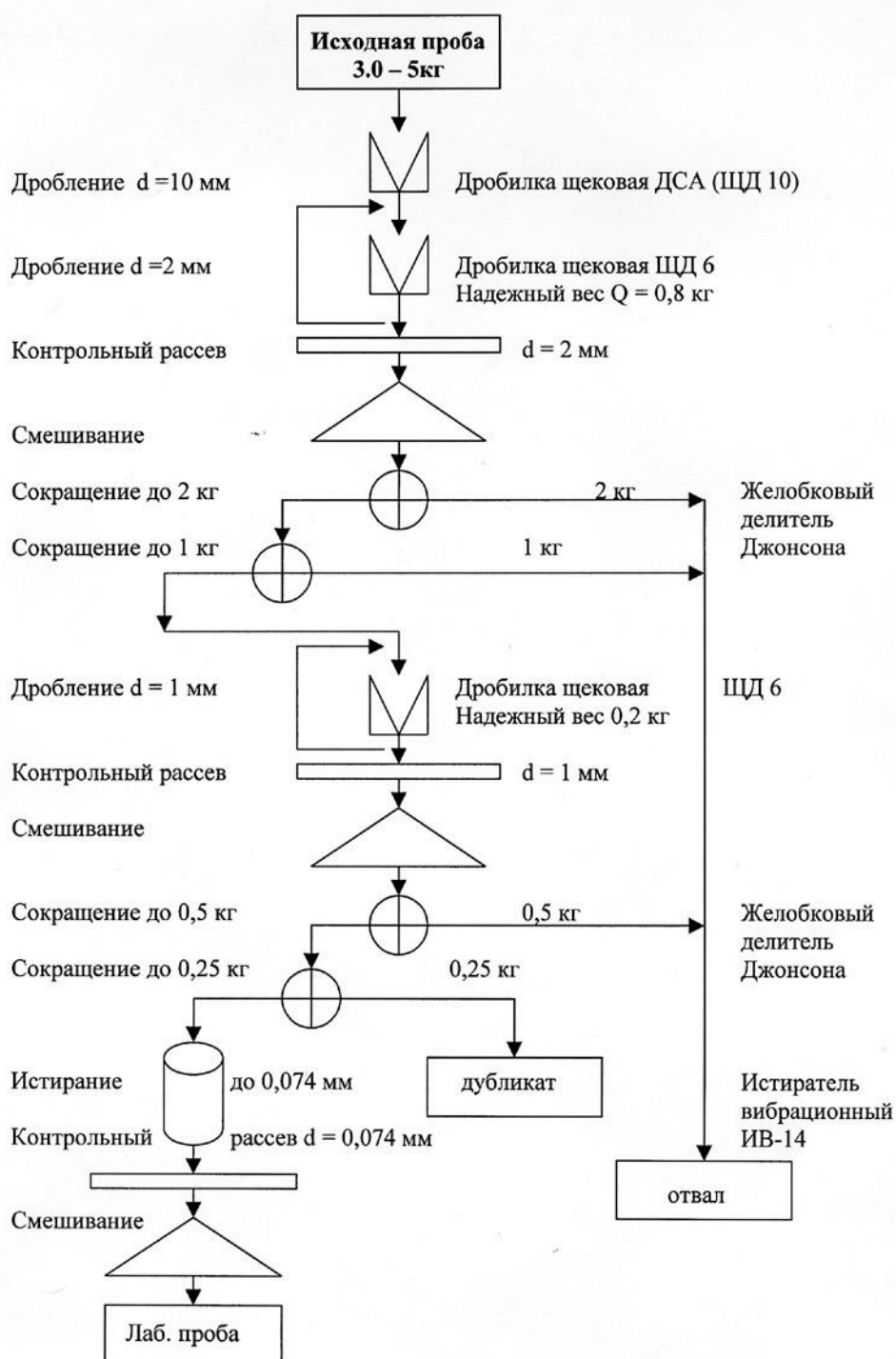


Рис. 12. Схема обработки керновых проб.

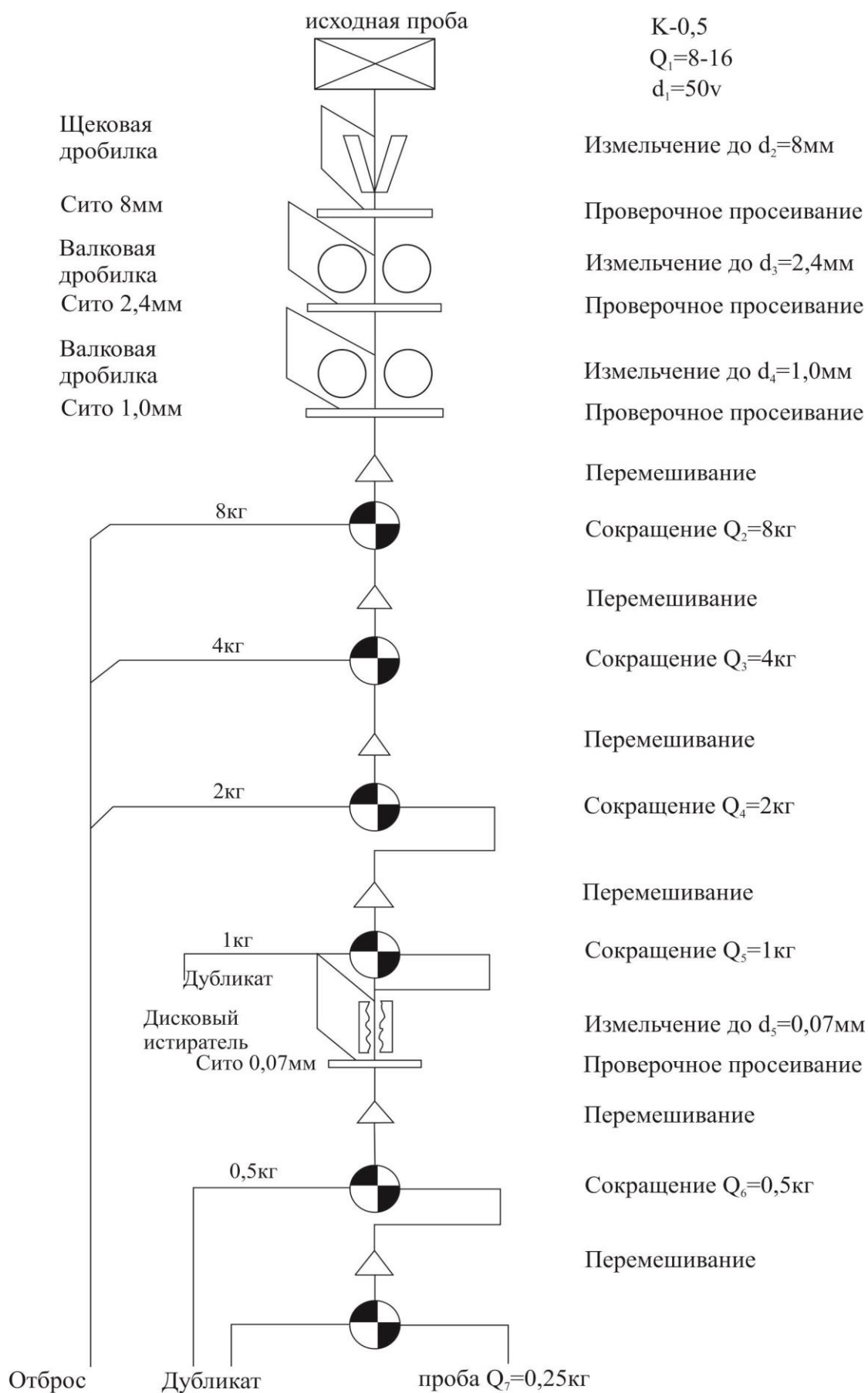


Рис. 13. Схема обработки бороздовых проб.

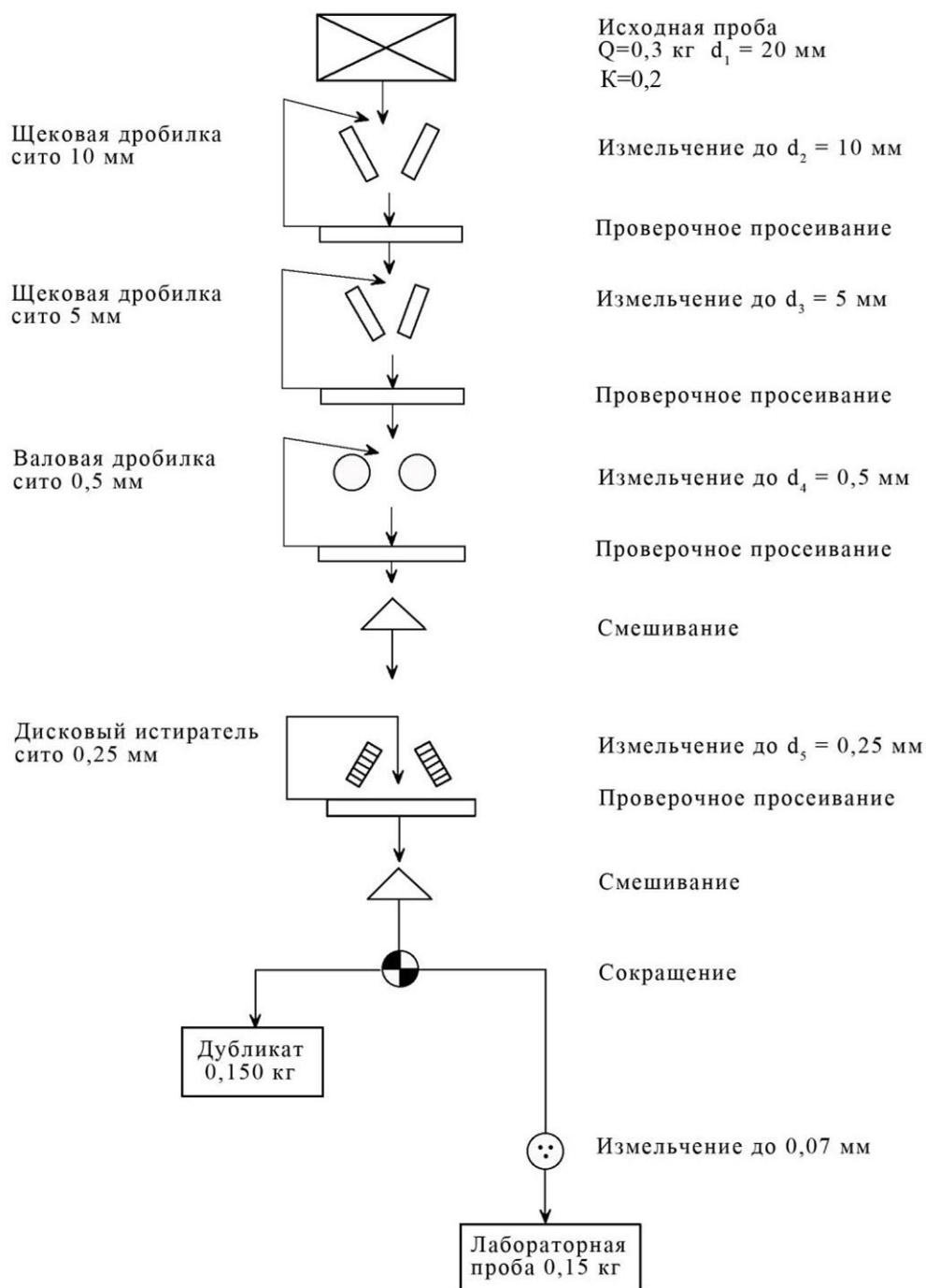


Рис. 14. Схема обработки геохимических проб.

4.4.2 Лабораторные работы.

Результаты опробования, без сомнения являются основой открытия месторождений полезных ископаемых, подсчета запасов и риски, связанные с некачественным выполнением этих работ, могут явиться причиной провала проекта. Поэтому в практике геологоразведочных компаний большое внимание уделяется выбору лабораторий, выполняющих эти работы на соответствующем уровне. Современным критерием оценки качества аналитической лаборатории является ее аккредитация по Международным Стандартам Качества ISP/IEC 17025:2005, ISO 9001:2001 и ISO 9001:2008, наличие которых является гарантом качественного исполнения всех этапов аналитических исследований, начиная от поступления проб в лабораторию, их документации, пробоподготовки, собственно анализов и представления результатов, исключая при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п. В связи с этим два основных требования, предъявляемые к аналитическим работам – это использование сертифицированных лабораторий и применение количественных методов анализа для геологических проб.

Проектом планируется провести следующие виды лабораторных работ:

Для обеспечения высокоточного элементного и стабильного изотопного анализа породообразующих, акцессорных и рудных минералов будет использована масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (ICP- AES) всех бороздовых и керновых проб, в т.ч. геологический, внутренний и внешний контроль. Этот метод позволит определить уровень концентрации элементов в минералах микронного размера. По результатам анализа будет сделана выборка по элементам спутникам золота для проведения атомно-абсорбционного анализа с пробирным окончанием на золото всех бороздовых и керновых проб, в т.ч. внутренний и внешний

ICP AES – высокочувствительный метод количественного анализа с индуктивно-связанной плазмой. Рабочие растворы готовятся с использованием царско-водочного разложения породного матрикса, дающего хорошее извлечение для многих элементов. С помощью этого метода планируется анализировать бороздовые, керновые и геохимические пробы.

Перечень элементов и пределы их обнаружения методом ICP AES
(код ME ICP41)

Ag	0,2-100	Co	1-10 000	Mn	5-50 000	Sr	1-10 000
Al	0,01-25%	Cr	1-10 000	Mo	1-10 000	Th	20-10 000
As	2-10 000	Cu	1-10 000	Na	0,01-10%	Ti	0,01-10%
B	10-10 000	Fe	0,01-50%	Ni	1-10 000	Tl	10-10 000
Ba	10-10 000	Ga	10-10 000	P	10-10 000	U	10-10 000
Be	0,5-1 000	Hg	1-10 000	Pb	2-10 000	V	1-10 000

Bi	2-10 000	K	0,01-10%	S	0,01-10%	W	10-10 000
Ca	0,01-25%	La	10-10 000	Sb	2-10 000	Zn	2-10 000
Cd	0,5-1 000	Mg	0,01-25%	Sc	1-10 000		

пробы будут исследованы в лаборатории в г.Караганда.

1. Петрографические исследования.

3.1. В каждой скважине до глубины 200 м в среднем встречается 3 разновидностей пород, в скважинах глубиной до 300 м – 3 разновидностей пород. С каждой разновидности пород необходим отбор одного образца на изготовление и описание петрографических шлифов. Следовательно, из 10 скважин I очереди ожидается отбор **30** шлифов (10х3), а из 53 скважин II очереди - **159** (53х3). Всего образцов на петрографические исследования: **189 шт.** (30+159).

3.2. В процессе геологического изучения поверхности (маршруты, канавы) будут встречены труднодиагностируемые (неясного минерального состава) горные породы, требующие петрографической диагностики. Ожидается встретить **10** образцов, подлежащих петрографическому анализу.

Всего петрографических шлифов: **160 шт.** (150+10).

Изготовление шлифов рекомендуется произвести на оборудовании фирмы «Buehler» в шлифовальной мастерской ТОО «АктюбНИГРИ». Категория сложности изготовления шлифов – I. Петрографическое описание шлифов выполняется в этой же организации.

4. Минераграфические исследования. Выборка наиболее представительных образцов для минераграфических исследований производится из руд с сульфидной минерализацией и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией и из других генетических разновидностей руд. Предусматривается изготовление и описание полированных шлифов (аншлифов) в количестве 40 шт., принятого из расчета, что в каждой из 40 проектных скважин ожидается встретить одну рудную зону с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией, а также из 10% бороздовых проб, в которых в большей степени наблюдается видимая рудная минерализация (10 шт.). Всего: **50 аншлифов** (40+10). Категория сложности изготовления аншлифов – I.

Таблица 9

Виды и объемы лабораторных исследований

№№ п/п	Виды исследований	Ед. изм	Кол-во
1.	Количественный спектральный ISP-AES	анализ	15000
1.1.	Внутренний контроль ISP на 17 элементов.	анализ	750
1.2.	Внешний контроль ISP на 17 элементов.	анализ	750
2.	Петрографические исследования прозрачных шлифов.	шлиф	189
2.1.	Изготовление прозрачных шлифов.	шлиф	160
2.2	Минераграфические исследования аншлифов.	аншлиф	50
2.3.	Изготовление полированных шлифов (аншлифов).	аншлиф	160

5. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

5.1 Особенности участка работ, общие положения

При проведении работ по «План разведки твердых полезных ископаемых на площади участка 157 в Шетском районе Карагандинской области РК»» предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

Размещение полевой базы в поселе Акчатау в арендуемых жилых помещениях.

Приготовление пищи будет производиться на электропечах.

Питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться из местных источников ближайших населенных пунктов, соответствующей по качеству требованиям «СанПиН–2.1.4.559-104» и нормам ГОСТ-13273-88-«Вода питьевая». Снабжение буровых установок технической водой будет происходить также из местных источников ближайших населенных пунктов посредством автоводовоза с вакуумной закачкой.

Бытовые отходы, производимые буровыми бригадами, будут собираться, и вывозиться в места складирования ТБО ближайших населенных пунктов, по согласованию с местными органами.

Предусмотрены биотуалеты и мусорные контейнеры, будет проводиться в местах, исключающих загрязнение водоемов, в глинистом грунте.

6. Под склад ГСМ будет использован передвижной автомобиль-заправщик на базе КАМАЗ-53212. Во избежание загрязнения почвенного слоя маслами и ГСМ, предусматривается сбор отработанного масла в специальные емкости, использование исправных емкостей, задвижек и шлангов для заправки ГСМ и т.д.

7. В качестве промывочной жидкости при бурении колонковых скважин будет применяться техническая вода. Циркуляция технической воды будет происходить по замкнутой схеме: отстойник–скважина–циркуляционные желоба–отстойник. Керн будет храниться в специальной таре (керновых ящиках). Экологически процесс бурения безвреден.

8. Предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку в запрещенные сроки и запрещенными методами.

5.2. Мероприятия по промышленной безопасности

5.2.1. Обеспечение промышленной безопасности

В соответствии с Законом Республики Казахстан №188-V от 11.04.2014 г. «О гражданской защите», Законом Республики Казахстан № 305 от 21.07.2007 г. «О безопасности машин и оборудования», Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря

2014 года № 352, вопросы промышленной безопасности обеспечиваются путем:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;

- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;

- государственного контроля, а также производственного контроля в области промышленной безопасности.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности. В процессе производства геологоразведочных работ следует:

- соблюдать требования промышленной безопасности;

- применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;

- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;

- представлять в территориальные подразделения уполномоченного органа сведения о порядке организации производственного контроля и работников, уполномоченных на его осуществление;

- выполнять предписания по устранению нарушений требований нормативных правовых актов в сфере промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами.

5.2.2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности

При проведении геологоразведочных работ на лицензионной территории требуется разработать положение о производственном контроле. Положение должно включать полномочия лиц, осуществляющих контроль за реализацией требований норм промышленной безопасности. Закрепление функций и полномочий лиц, осуществляющих производственный контроль, оформляется приказом по организации. Предусматривается три уровня контроля.

На первом уровне непосредственный исполнитель работ (руководитель рабочего звена, бригадир, машинист, водитель транспортного средства и др.) после получения наряд-задания с указанием места и состава работ перед

началом смены лично проверяет состояние техники безопасности на рабочем месте, техническое состояние транспортного средства, наличие и исправность оборудования и инструмента, предохранительных устройств и ограждений, средств индивидуальной защиты, знакомится с записями в журнале сдачи и приемки смены, принимает меры по устранению обнаруженных нарушений правил техники безопасности. В случае невозможности устранения нарушений, угрожающих жизни и здоровью рабочих, своими силами, исполнитель приостанавливает работу и немедленно сообщает об этом непосредственному руководителю работ, а также сообщает ему и лицу технического надзора обо всех несчастных случаях, авариях и неполадках в работе оборудования. Лично информирует принимающего смену и непосредственно руководителя работ о состоянии охраны труда и техники безопасности на рабочем месте.

На втором уровне руководитель работ (начальник участка, геолог, маркшейдер, горный мастер, механик) осматривает все рабочие места. В случае выявления нарушений, угрожающих жизни и здоровью работающих, работы немедленно приостанавливаются и принимаются меры по устранению нарушений. В процессе осмотра проверяется исполнение мероприятий по результатам предыдущих осмотров, мероприятий по предписаниям контролирующих органов, распоряжениям вышестоящих руководителей и т.д. На основании результатов осмотра руководитель работ принимает соответствующие меры по устранению нарушений, знакомит рабочих с содержанием приказов, распоряжений и указаний вышестоящих руководителей.

На третьем уровне главные специалисты (главный инженер, зам. главного инженера по охране труда, главный геолог, главный механик и др.) не реже одного раза в месяц лично проверяют состояние охраны труда и техники безопасности, безопасности движения и промсанитарии на участке работ. О результатах проверки делается запись в журнале проверки состояния техники безопасности на объектах. Результаты проверок рассматриваются один раз в месяц на Совете по технике безопасности при главном инженере предприятия. Рассматриваются мероприятия по улучшению условий и повышению безопасности труда, которые вводятся, в случае необходимости, приказами по предприятию.

С целью уменьшения риска аварий предусматриваются следующие мероприятия:

- обучение персонала безопасным приемам труда;
- ежеквартальный инструктаж персонала по профессиям;
- ежегодное обучение персонала на курсах переподготовки;
- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения.

5.3. Мероприятия по улучшению охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности

Геологоразведочные работы на участке 157 будут вестись с соблюдением всех норм и правил техники безопасности, промсанитарии и противопожарной безопасности в соответствии с установленными нормативными требованиями вышеуказанных документов.

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем - периодические медосмотры, согласно приказу Минздрава Республики, Казахстан № 709 от 16.10.2009 г. «О проведении обязательных предварительных медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов».

При поступлении на работу, в обязательном порядке, проводится обучение и проверка знаний техники безопасности всех работников. Лица, поступившие на ГРР, проходят 3-х дневное, с отрывом от производства, обучение по технике безопасности, а ранее работавшие на ГРР и переводимые из другой профессии – в течение двух дней. Они должны быть обучены безопасным методом ведения работ, правилам оказания первой медицинской помощи и сдать экзамены комиссии под председательством главного инженера предприятия.

Все лица после предварительного обучения допускаются к выполнению работ только после прохождения инструктажа на рабочем месте.

Допуск к работе вновь принятых и переведенных на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы, проведенного в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа, рабочих безопасным приемам и методам труда в организациях, предприятиях и учреждениях Министерства индустрии и новых технологий».

Рабочие бригады, в которых предусматривается совмещение производственных профессий, должны быть обучены всем видам работ, предусмотренных организацией труда в этих бригадах.

Рабочие и ИТР в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, снаряжением и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, защитными очками, рукавицами, диэлектрическими ботами, перчатками, респираторами, соответственно профессии и условиям работ.

К управлению геологическими, геофизическими, геохимическими, буровыми и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие допуск на право управления данной машиной или механизмом. К техническому руководству геологоразведочными и буровыми работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование с правом ответственного ведения этих работ и сдавшие экзамен на знание ЕПБ.

Рабочие, выполняющие работы повышенной опасности, включая управление технологическим оборудованием (перечень профессий устанавливает руководитель организации), перед началом смены, а в отдельных случаях и по ее окончании, должны проходить обязательный медицинский контроль на предмет алкогольного и наркотического опьянения.

На рабочих местах и механизмах должны быть вывешены предупредительные надписи и знаки безопасности.

При выполнении задания группой в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное ведение работ, что фиксируется записью в журнале раскомандировки. Его распоряжения обязательны для всех членов группы. Старший в смене при сдаче смены обязан непосредственно на рабочем месте предупредить принимающего смену, и записать в журнал сдачи-приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования, инструмента и т. п. Принимающий смену должен принять меры к их устранению.

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять возможные меры к ее устранению, при невозможности – остановить работы, вывести людей в безопасное место и сообщить старшему по должности.

Эксплуатация и обслуживание любого вида оборудования должно производиться лицами, имеющими на это право, подтвержденное документально. Для обслуживания машин, механизмов, электроустановок допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право работы на соответствующей машине, для электротехнического персонала – группу допуска. При проведении новых видов работ, внедрении новых технологических процессов, оборудования, машин и механизмов; при наличии в организации несчастных случаев или аварий, в случае обнаружения нарушений ТБ с работниками должен быть проведен дополнительный инструктаж.

Вращающиеся и движущиеся части машин, и механизмов должны быть надежно ограждены. Перед пуском механизмов и включением аппаратуры, включающий должен убедиться в отсутствии людей в опасной зоне и дать предупредительный сигнал, значение которого должно быть понятно всем работающим.

При осмотре или ремонте механизмов их приводы должны быть выключены, у пусковых устройств выставлены таблички: «Не включать, работают люди». Ручной инструмент (кувалды, кирки, молотки, ключи, лопаты и др.) должен содержаться в исправности и при необходимости – выбраковываться.

При проведении геологоразведочных работ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- прием на работу лиц моложе 18 лет;
- допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии;
- при работе с оборудованием, смонтированным на транспортных средствах, во время перерывов располагаться под транспортными средствами, в траве, кустарнике и других, не просматриваемых местах;
- применять не по назначению, а также использовать неисправное оборудование и инструмент, ограждения и средства индивидуальной защиты;
- эксплуатация оборудования, механизмов и инструментов при нагрузках, превышающих допустимые по паспорту;
- во время работы механизмов ремонтировать, чистить, закреплять и смазывать их;
- тормозить руками, ломami, вагами или иными предметами движущиеся части; надевать, сбрасывать или ослаблять ременные и цепные передачи или канаты.

5.3.1. Организация лагеря

– Для обеспечения работников максимально бытовыми удобствами, полевой отряд будет размещен в съемных помещениях пос. Акшатау.

– Полевые работы по проекту предусматривается проводить в течение 4 полевых сезонов 1 год 1 месяц и последующие 3 года в период май-ноябрь месяцы, вахтовым методом, в одну-две смены в общем 22 месяца. Все полевые работы будут проводиться собственными силами и частично специализированными подрядными организациями. Общая численность задействованных работников на полевых работах составит 64 человека, при вахтовом методе максимальная численность работающих 32 человека.

– При организации базового лагеря в поселке Бирлик будут также предусмотрены административные, производственные, бытовые, жилые и складские помещения в минимально необходимых объемах, которые будут определяться производственной необходимостью, требованиями охраны труда и техники безопасности, промышленной санитарии и гигиены, численностью персонала, объемами работ и сезонной работой.

5.3.2. Проведение геологоразведочных работ

5.3.2.1. Проведение геологических маршрутов

Запрещается проведение маршрутов в одиночку.

Все геологические рекогносцировочные и поисковые маршруты должны регистрироваться в специальном журнале. Старший маршрутной группы должен назначаться из числа ИТР.

Все работники должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршруте применительно к местным условиям. В маршруте каждому работнику необходимо иметь яркие элементы одежды.

Запрещается выход в маршрут при неблагоприятном прогнозе погоды и наличии штормового предупреждения. В маршруте запрещается передвижение в ночное время.

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

Маршруты выполняются маршрутными группами. Каждая группа должна состоять не менее чем из двух человек: геолог и маршрутный рабочий (техник-геолог). Во главе маршрутной группы назначается геолог, имеющий достаточный опыт работ в полевой геологии. Движение маршрутной группы должно быть компактным, между людьми должна постоянно поддерживаться зрительная или голосовая связь для оказания в случае необходимости взаимной помощи. Обязательным и неременным условием работы является страховка и взаимопомощь. В процессе маршрутов не рекомендуется пить сырую воду. Передвижение и работа при сильном ветре и сплошном тумане запрещается. Во время дождей и снегопадов и вскоре после них не следует передвигаться по осыпям, узким тропам, скальным и травянистым склонам, и другим опасным участкам. Если группа в маршруте будет застигнута непогодой, нужно прервать маршрут и, укрывшись в безопасном месте переждать непогоду. В случае экстренной ситуации, когда один член маршрутной группы не способен двигаться, оставшиеся сотрудники маршрутной группы оказывают пострадавшему усиленную медицинскую помощь, и принимают все меры для вызова спасательной группы. Оставлять пострадавшего или заболевшего работника в одиночестве категорически запрещается.

В маршрутах в степной местности каждый сотрудник должен иметь индивидуальный термос или флягу с кипяченой водой емкостью не менее 1 л. Во избежание солнечного удара в жаркие часы необходимо носить головные уборы, надежно защищающие от солнечных лучей.

Маршрутная группа должна быть снабжена средствами связи с лагерем, а также сигнальными средствами.

5.3.2.2. Геофизические работы

При проведении геофизических работ обязательно выполнение требований соответствующих разделов действующих Правил и инструкций по технике безопасности.

Оборудование, применяемое при геофизических работах, должно быть прочно укреплено на транспортных средствах или на рабочих площадках. Перед включением электрической аппаратуры оператор должен оповестить весь работающий персонал соответствующим сигналом (радиосигнал, звуковой сигнал и др.). После окончания работ все источники электропитания должны быть отключены.

Геофизические исследования в скважинах разрешается производить только в специально подготовленных скважинах. Подготовка должна обеспечить беспрепятственный спуск и подъем каротажных зондов и скважинных приборов в течении времени, необходимого для проведения всего комплекса геофизических исследований.

Запрещается проводить геофизические исследования в скважинах при:

- неисправном спуско-подъемном оборудовании буровой установки;
- выполнении на буровой установке работ, не связанных с геофизическими исследованиями.

5.3.2.3. Буровые работы

Перед началом бурения скважины, буровая должна быть обеспечена документацией. Работы по бурению скважины могут быть начаты только на законченной монтажом буровой установке при наличии геолого-технического наряда, после тщательной проверки работы всех механизмов и оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию. Выявленные недостатки подлежат устранению до ввода буровой установки в эксплуатацию.

Буровая установка должна иметь подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственный подъезд к ней. До начала буровых работ площадка под буровую должна быть спланирована и очищена. Размер буровой площадки составляет 10*15м., в пределах этой площадки будут расположены буровая установка, прицеп для труб, градирка и водовозка. Так же в пределах буровой площадки на каждой скважине будет использован резервуар вместо зумпфа длиной и шириной до 1 м. и высотой до 2м. При строении площадки для бурения почвенно-растительный слой будет складироваться отдельно и глинисто-щебнистый материал отдельно, так же внутрь будет укладываться плотный целлофан для предотвращения попадания бурового раствора в почву. По завершению бурения скважины, буровая жидкость будет откачана и ликвидирована с резервуара. Прокладка подъездных путей, планировка площадок для размещения буровых установок и оборудования должны

производиться по проектам и типовым схемам, утвержденным руководством предприятия.

Оборудование, инструменты, лестницы и т.д. должны сдержаться в исправности и чистоте. Все рабочие и ИТР, занятые на буровых работах должны работать в защитных касках.

Транспортировка буровой установки может осуществляться только в походном положении. При передвижении установки рабочие должны находиться в кабине автомашины.

Графики планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования и механизмов должны строго соблюдаться; не допускать переноса срока, предусмотренных графиком ППР.

Буровые и горные выработки на посевах в период созревания зерновых культур производятся по согласованию с заинтересованными хозяйствами.

Персонал буровой установки должен иметь практические навыки совместного выполнения всех производственных операций знать и четко выполнять требования по обеспечению безопасности работ. Бурильщиком может работать лицо, закончившее специальные курсы с отрывом от производства и имеющее соответствующее удостоверение. Помощники бурильщика и вышкомонтажники, также должны кончать специальные курсы с отрывом от производства. Обязательным условием для назначения бурильщика является наличие у него стажа работы в бурении не менее одного года. Бурильщик и его помощники, обслуживающие буровые установки с электроприводом, должны быть обучены приемам оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока и правилам безопасной эксплуатации электроустановок в объеме требований для второй квалификационной группы по технике безопасности. До начала работы рабочие, занятые на бурении, обязаны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте и сдать экзамен по технике безопасности. Буровые рабочие обязаны выполнять только те работы, по которым они прошли обучение и инструктаж по технике безопасности. Перед началом работы на новых видах оборудования и механизма буровые рабочие изучают инструкцию по эксплуатации этого оборудования и проходят дополнительный инструктаж по технике безопасности.

Буровые рабочие обеспечиваются специальной одеждой и спецобувью, а также индивидуальными средствами защиты. Каждый буровой рабочий обязан пользоваться выданной ему спецодеждой, спецобувью и предохранительными средствами, следить за их исправностью, а в случае неисправности требовать от бурового мастера своевременного ремонта или их замены. При выполнении всех видов работ на буровой установке буровые рабочие должны быть в защитных касках.

Бурильщик, сдающий смену, обязан предупредить бурильщика, принимающего смену, и сделать запись в журнале сдачи и приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования. Принимая смену, бурильщик

вместе со своей вахтой осматривает буровую установку. При обнаружении неисправностей и нарушений правил безопасности бурильщик, принимающий смену, не приступая к работе, силами вахты устраняет их, а в случае невозможности этого останавливает работу, делает соответствующую запись в буровом журнале и немедленно докладывает об этом буровому мастеру или вышестоящему лицу технического персонала.

Буровое оборудование должно осматриваться в следующие сроки:

- главным инженером партии не реже одного раза в 2 месяца;
- механиком партии не реже одного раза в месяц;
- буровым мастером - не реже одного раза в декаду;
- бурильщиком - при приеме и сдаче смены;

Результаты осмотра должны записываться: начальником партии, начальником участка, буровым мастером – в «Журнал проверки состояния техники безопасности», бурильщиком – в буровой журнал.

Обнаруженные неисправности должны устраняться до начала работы. Ликвидации аварий на буровых работах должны проводиться под руководством бурового мастера или инженера по бурению.

5.3.2.4 Опробование

Отбойку и обработку проб следует производить с использованием обязательных для этих целей предохранительных защитных очков и респираторов.

Отобранные пробы запрещается укладывать на бермы или уступы выработок.

Спуск в выработку глубиной свыше 1,5 м должен производиться по трапу или лестнице.

При применении механизированных способов отбора проб должны быть дополнительно разработаны и утверждены специальные инструкции по технике безопасности.

5.3.2.5 Транспорт

При эксплуатации автотранспорта и тракторов должны соблюдаться «Правила дорожного движения в Республике Казахстан».

Движение транспортных средств на участке работ и за его пределами должно осуществляться по маршрутам, утвержденным руководителем работ.

При направлении двух и более транспортных средств по одному маршруту из числа водителей или ИТР назначается старший, указания которого обязательны для всех водителей колонны.

Запрещается во время стоянки отдыхать или спать в кабине или крытом кузове при работающем двигателе.

Запрещается движение по насыпи, если расстояние от колес автомобиля до бровки менее 1 м.

Перед началом движения задним ходом водитель должен убедиться в отсутствии людей на трассе движения и дать предупредительный сигнал.

Перевозка людей должна производиться на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели.

При перевозке людей должны быть назначены старшие, ответственные наряду с водителем за безопасность перевозки. Один из старших должен находиться в кабине водителя, другой в пассажирском салоне.

На участках горного рельефа и большого уклона дорог развороты предусматриваются с таким расчетом, чтобы автомашины типа КРАЗ, КАМАЗ разворачивались с одного раза, при этом бровки должны быть не менее 0,7 м.

К управлению автотранспортом по перевозке людей предусматривается допуск водителей, имеющих стаж работы на данном виде а/транспорта не менее 3-х лет.

Дополнительные требования к оборудованию и состоянию автотранспорта, сцепке автопоездов устанавливаются в зависимости от назначения автомобилей.

При погрузочно-разгрузочных работах запрещается находиться на рабочей площадке лицам, не имеющим прямого отношения к выполняемой работе.

При пользовании покатами должны соблюдаться следующие условия:

- угол наклона – не более 30°;
- должно быть предохранительное устройство, предотвращающее скатывание груза;
- работающие не должны находиться между покатами.

Двигатели внутреннего сгорания

Не допускается эксплуатация двигателей при наличии течи в системе питания, большого количества нагара в выпускной трубе.

При хранении топлива и смазочных материалов на участке работ необходимо:

- площадка для хранения ГСМ устраивается на расстоянии не менее 50 м, от буровых установок, стоянки автомобилей, дизельных электростанций, компрессорных и пр.;
- площадки для хранения ГСМ систематически очищать от стерни, сухой травы и пр., окапывать канавой и устраивать обвалование;
- бочки с топливом наполнять не более чем на 95% их объема, укладывать пробками вверх и защищать от солнечных лучей;
- на видном месте установить плакаты-предупреждения "огнеопасно" и "не курить".

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

Заправлять работающий двигатель топливом и смазочными материалами.

Разводить открытый огонь и пользоваться им для освещения и разогрева двигателя.

Пользоваться зубилами и молотками для открытия бочек с горючим.

Хранить в помещении легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (за исключением топлива в баках на буровых).

Оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы.

5.3.2.6 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивается проводимыми мероприятиями в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ-05-86» и «Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства», а также требованиям ГОСТ 12.1.004-76. Решения по пожаротушению выполняются в соответствии со СНиП 2.04.01-85 и СНиП 2.04.02.84.

Долгое хранение горюче-смазочных материалов на участке работ не предусматривается.

Все транспортные средства, горнопроходческое и буровое оборудование, помещения должны быть обеспечены огнетушителями.

В лагере должен быть пожарный щит с инвентарем (топоры, багры, ломы, лопаты) и емкость с песком. Запрещается использование этого инвентаря на посторонних работах.

Трубы печей обогрева должны не менее чем на 0,5 м возвышаться над коньком крыш и снабжаться искрогасителями.

Курение разрешается только в отведенных для этого местах.

Запрещается курение – лежа в постели.

Площадка расположения полевого лагеря должна быть расчищена или окружена минерализованной зоной шириной не менее 15 м.

Использование пожарного инвентаря не по назначению категорически запрещается.

Для размещения первичных средств пожаротушения должны устраиваться специальные пожарные щиты.

При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:

- огнетушители должны размещаться на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 м от края двери при ее открывании;

- огнетушитель должен устанавливаться так, чтобы была видна инструкция, надпись на его корпусе;

Пожарные мотопомпы, огнетушители, наземные части гидрантов, пожарные краны, катушки пожарных рукавов, пожарные бочки и ящики, деревянные ручки топоров, багров, лопат, пожарные ведра должны быть окрашены в белый цвет с красной окантовкой шириной 20-50 мм.

Все помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, в соответствии с ППБ-05-86. Помимо противопожарного оборудования модулей, определенных ППБ-05-86, на территории полевой базы будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт.: топоров - 2; ломов и лопат - 2; багров железных - 2; ведер, окрашенных в красный цвет - 2; огнетушителей - 2.

5.3.2.7 Санитарно-гигиенические требования

При проведении геологоразведочных работ на 157 участке должны выполняться «Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых».

Допустимые уровни звукового давления и уровни вибрации на рабочих местах должны удовлетворять требованиям ГОСТ-12.1.003.-83 «Шум. Общие требования безопасности» и «Санитарным нормам и правилам по ограничению вибраций и шума на рабочих местах тракторов, сельскохозяйственных, строительно-дорожных машин и грузового транспорта» (СанПин 1.02.079-94).

Для укрытия людей от атмосферных осадков, обогрева, проживания или приема пищи на участке работ предусматривается палатки, кунги, столовая (шесть посадочных мест), душ, туалет (м/ж).

Все оборудование выполнено в соответствии с санитарными нормами и требованиями техники безопасности. Предусмотрено наличие аптек первой помощи и носилок для доставки пострадавших в медпункт. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

Специальная одежда и обувь приобретается согласно действующим нормам.

Для питьевого водоснабжения вода будет закачиваться из местных источников ближайших населенных пунктов. Хранение ее на участке будет осуществляться в закрытых емкостях для пищевых продуктов. Доставка питьевой воды осуществляется автомобилем с прицепной цистерной емкостью 2,2 м³. На буровые площадки и горные участки питьевая вода доставляется в специальных емкостях-термосах по 20-30 л. Емкость и термоса регулярно обрабатываются хлоркой.

Для утилизации ТБО на участке предусмотрены контейнеры для сбора и содержания мусора. Согласно нормам, количество ТБО составляет 0,9-1,0 т/год, уровень опасности (G) 060 – зеленый. Для сточных вод будет сооружен

септик с глиняной гидроизоляцией на 8 м³. По мере накопления отходы вывозятся специальной организацией (с которой будет заключен договор) на местный полигон по согласованию с местными властями и СЭС.

Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

Все транспортные средства, буровые, геофизические участки, и т.д. будут снабжены аптечками первой помощи. Полевая база расположенный в поселке Камышенка будет оборудован медицинским пунктом. Для его обслуживания будут заключены договоры на обслуживание с медработниками из ближайших медицинских учреждений. При несчастных случаях работнику будет оказана первая помощь и он будет госпитализирован в г. Караганда, где имеются больницы разного профиля.

Эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется согласно плану, утвержденному руководителем полевых работ, автомобильным транспортом.

6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При производстве геологоразведочных работ в пределах лицензионной территории, все работы будут проводиться в соответствии с законодательством Республики Казахстан о недрах и недропользовании и Экологическим Кодексом Республики Казахстан.

Перед началом каждого полевого сезона предусматривается формирование и обсуждение Регистра рисков, по возможности учитывающего все возможные события, способные оказать воздействие на персонал геологоразведочных работ, окружающую среду и местное население.

В процессе геологоразведочных работ осуществляется воздействие на атмосферный воздух, поверхность земли и воды поверхностных источников. При проведении работ по проекту предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

- компактное размещение полевого лагеря (при ведении буровых работ);
- приготовление пищи на электропечах;
- питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться из местных источников ближайших населенных пунктов, соответствующей по качеству требованием СП РК от 16 марта 2015 года «Вода питьевая»;
- снабжение буровых установок технической водой будет происходить также из местных источников посредством автоводовоза с вакуумной закачкой;
- бытовые отходы будут собираться, и вывозиться в места складирования ТБО ближайших населенных пунктов, по согласованию с местными органами;
- устройство уборных и мусорных ям (при необходимости их устройства) будет проводиться в местах, исключаящих загрязнение водоемов, в глинистом грунте; с поверхности ямы будут перекрыты деревянными щитами с закрывающимися люками; они будут иметь разовое применение; после их наполнения они будут обрабатываться хлорной известью, и засыпаться глинистым грунтом.
- во избежание загрязнения почвенного слоя маслами и ГСМ, предусматривается сбор отработанного масла в специальные емкости, использование исправных емкостей, задвижек и шлангов для заправки ГСМ и т.д.;
- сброс воды из столовой и душа будет производиться в резервуар емкостью 8,0 м³, и будет поставлен биотуалет для использования на участке.
- строительство технологических дорог для транспортировки буровых агрегатов и площадок для бурения скважин будут осуществляться в основном в рыхлых грунтах или делювии склонов, представленных

обломками и щебнем осадочно-интрузивных пород с глинистым цементом; на участках дорог с глинистым грунтом предусматривается засыпка полотна щебенкой (скальным грунтом), взятой с других щебенистых участков дороги, и устройство водоотводных канавок, предохраняющих дорогу от размыва;

- керн буровых скважин будет храниться в специальной таре (ящиках); экологически процесс бурения безвреден;

- предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку в запрещенные сроки и запрещенными методами.

6.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при проектируемых работах в пределах Самомбетского рудного поля является автотранспорт и буровые установки. В результате сжигания горючего при работе этого оборудования в атмосферу выбрасываются вредные вещества, основными из которых являются окись углерода, углеводороды и двуокись азота. Наибольшее количество вредных веществ выбрасывается при разгоне автомобиля, а также при движении с малой скоростью.

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

В целях уменьшения выбросов от работающей техники будут выполняться следующие мероприятия: сокращение до минимума работы бензиновых и дизельных агрегатов на холостом ходу; регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей; движение автотранспорта будет осуществляться на оптимальной скорости.

Для уменьшения выбросов в атмосферу будут производиться систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей, проверка токсичности выхлопных газов. Загрязнение атмосферы пылеобразующими частицами при проходке скважин незначительно.

6.2. Рекультивация нарушенных земель

В соответствии с законодательством Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель, повышение их плодородия, использование и сохранение плодородного слоя почвы являются природоохранными мероприятиями.

Восстановление нарушенных земель направлено на устранение неблагоприятного влияния геологоразведочных работ на окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, повышение эстетической ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки,

нарушенные в процессе геологоразведочных работ. В связи с тем, что работы в массе своей осуществляются выработками малого сечения (скважины), расположенными на значительном расстоянии друг от друга, нарушения земель не будут иметь ландшафтного характера.

Буровые работы будут проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранение почв для сельскохозяйственного применения. При производстве работ не используются вредные химические реагенты, все механизмы обеспечиваются маслоулавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться из автозаправщика. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства. Технический этап рекультивации является частью единого технологического процесса, поэтому засыпка выработок и нанесение потенциально-плодородного слоя производится параллельно с другими работами.

По окончании геологоразведочных работ рекультивации подлежат все выемки, ямы, площадки, занятые под буровые установки, емкости, прицепы, участки маневра транспорта, подъездные пути и прочее.

Все скважины подлежат ликвидационному тампонажу с целью изоляции водоносных горизонтов. Ликвидационный тампонаж будет производиться согласно «Методическим рекомендациям по ликвидационному тампонажу». Затраты на ликвидационный тампонаж предусмотрены буровыми работами.

Поскольку работы носят сезонный, временный, эпизодический характер при производстве работ и обустройстве площадок под буровые плодородный слой земли, в целом, не будет сниматься, но там, где он присутствует при необходимости он будет складироваться в отдельные бурты. В связи с небольшим объемом и сроком хранения буртов ППС, дополнительных мероприятий по его сохранности не предусматривается. Направление рекультивации сельскохозяйственное. Восстановленные участки будут использованы в качестве, в котором они использовались до нарушения земель.

6.3. Охрана поверхностных и подземных вод

Во избежание загрязнения поверхностных вод бытовыми отходами все производимые геологоразведочные работы будут сосредоточены по возможности вдали от ручьев и рек.

Если на участке будут построены септик и туалет, то сброс сточных и туалетных вод будет производиться в септик-гидроотстойник, где будет производиться их механическая очистка методом естественного отстоя.

Кроме того, при выполнении геологоразведочных работ на Самомбетском рудном поле по необходимости будут производиться следующие мероприятия по охране поверхностных вод от загрязнения:

использование воды в оборотном замкнутом водоснабжении; создание фильтрационных экранов; выделение и соблюдение зон санитарной охраны; ликвидационный тампонаж скважин.

6.4. Мониторинг окружающей среды

Производственный мониторинг окружающей среды организуется на участке намечаемых работ в соответствии с нормами Экологического Кодекса Республики Казахстан.

Целью производственного мониторинга окружающей среды является обеспечение достоверной информацией о воздействии комплекса намечаемых работ на окружающую среду, возможных изменениях в окружающей среде, вызванных воздействиями.

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

7. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПОИСКОВЫХ РАБОТ

Положительная реализация всех проектных объемов, основанных на геолого-геофизических данных прошлых лет в пределах района работ и участка 157, будет обеспечена при безусловном выполнении следующих направлений:

1. Рекогносцировочными маршрутами, горными выработками будут опойсканы в масштабе 1:25000 обнаженная часть площади работ в пределах лицензионной территории, кварцевые жилы, зоны окварцевания, минерализованные зоны и штокверковые образования в районе развития крупных региональных тектонических структур.
2. Наземная геофизика, заложенная по всей площади участка 157 и включающая наиболее перспективные на золото толщи, позволит дать однозначную их характеристику на возможность достоверного прогноза рудоносных зон в глубинных горизонтах.
3. Поисковыми скважинами колонкового бурения будет изучено геологическое строение силур-девонских и других отложений, способных потенциально вмещать золотоносное оруденение.
4. Будет дана оценка перспектив выявления на участке 157 золотосодержащих руд на глубину до 200 м (I очередь) и до 300 м (II очередь).
5. Будет произведена оценка минеральных ресурсов по стандартам KazRC и дано обоснование проведения дальнейших ГРР.

По результатам проведенных поисковых работ будет составлен итоговый отчет компетентного лица, в котором найдут отражение характеристика выявленных и оконтуренных перспективных участков и рудопроявлений полезных ископаемых, корректное обоснование целесообразности продолжения ГРР или, напротив, аргументация малоперспективности исследованной площади лицензионной территории.

Проектирование поисковых работ общего характера, целевым назначением которых является выявление нового перспективного объекта (объектов) полезного ископаемого, представляет собой научно-производственную разработку проектных решений с геологическими рисками, связанными с возможным не подтверждением геологических, геофизических и других характеристик поискового объекта.

Настоящий проект не является исключением в плане традиционных подходов в решении поставленных геологических задач и по мнению составителей отвечает приведенным выше положениям. Проектируемые методы решения геологоразведочных задач изложены на основании геологической интерпритации исторических данных и на личном опыте проведения геологоразведочных работ автора плана разведки. Автор не несет

ответственности за результаты полученные в процессе выполнения работ по данному плану разведки.

8. СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

Сметно-финансовый расчет проектируемых работ учитывает все необходимые виды собственно геологоразведочных и сопутствующих им работ, входящих составной частью в проектируемый комплекс исследований.

Суммарные затраты на реализацию всей программы геологоразведочных работ составят 1 432 867 420 (один миллиард четыреста тридцать два миллиона восьмисот шестьдесят семь тысяч четыреста двадцать) тенге 00 тиын.

Смета составляется на весь объем работ и затрат, предусмотренных проектом по каждому году исследований. Стоимости единицы видов работ принимаются согласно фактически сложившимся в отрасли расценкам, представленных в прайсах и на порталах интернет-ресурса.

Исходя из опыта работ на аналогичных участках, сметную стоимость строительства подъездных путей и площадок для бурения, планируется принять в размере 5 % от стоимости бурения.

Затраты на организацию и ликвидацию определяются по установленному проценту от сметной стоимости полевых работ в размере 1,0 % на организацию и 1,0 % на ликвидацию работ.

Транспортировка грузов (материалов, основного и вспомогательного оборудования), необходимых для проведения поисковых геологоразведочных работ будет осуществляться автомобильным и возможно частично железнодорожным транспортом с мест закупок. В сметно-финансовых расчетах затраты на транспортировку входят в стоимость полевых работ и затрат на временное строительство.

Расходы на строительство временных зданий и сооружений входят в стоимость полевых работ.

Стоимость полевого довольствия входят в стоимость полевых работ.

Расходы на командировки, рецензии, консультации входят в стоимость полевых работ.

Таблица 10

Сводный расчет сметной стоимости проектируемых геологоразведочных работ
в пределах Лицензия №2599-EL от 10.04.2024 г в Карагандинской области.

№ п.п.	Виды работ	Ед. измер.	всего за период разведки			1-й год		2-й год		3-й год		4-й год		5-й год		6-й год	
			Физический объем	Стоимость единицы работ	стоимость в тенге	Физический объем	стоимость в тенге	Физический объем	стоимость в тенге	Физический объем	стоимость в тенге	Физический объем	стоимость в тенге	Физический объем	стоимость в тенге	Физический объем	стоимость в тенге
1	Составление плана разведки на твердые полезные ископаемые	тенге	1	8 000 000	8 000 000		8 000 000										
2.	Полевые работы				905 376 000		152 831 000		250 670 000		225 875 000		138 000 000		138 000 000	0	0
2.1	Геологические маршруты				1 125 000		1 125 000		0		0						
2.1.1	Реконгносцировочные маршруты	пог. км	45	25 000	1 125 000	45	1 125 000		0								
2.2	Топографические работы				12 075 000		3 500 000		3 500 000		5 075 000						
2.2.1	Топографическая съемка участка и привязка скважин и канав (начало-конец)	кв.км	34,5	350 000	12 075 000	10	3 500 000	10	3 500 000	15	5 075 000						
2.3	Площадные геофизические работы				11 400 000		11 400 000		0	0	0						
2.3.1	Магниторазведка	п.км	600,0	19 000	11 400 000	600,0	11 400 000										
2.4	Поверхностные горные работы				49 500 000		24 750 000		24 750 000	0	0						
2.4.1	Проходка канав (механизированным способом с засыпкой)	куб.м	5000	8 500	42 500 000	2 500	21 250 000	2 500	21 250 000								
2.4.2	Геологическая документация и фотодокументация канав	п.м	2500	2 800	7 000 000	1 250	3 500 000	1 250	3 500 000								
2.5	Буровые работы				675 000 000	2 000	90 000 000	4 000	180 000 000	4 000	180 000 000	2 500	112 500 000	2 500	112 500 000	0	0
2.5.1	Колонковое бурение,																
	0-200	п.м	2000	45 000	90 000 000	2 000	90 000 000										
	0-300	п.м.	13000	45 000	585 000 000		0	4 000	180 000 000	4 000	180 000 000	2 500	112 500 000	2 500	112 500 000		
2.6	Геофизические исследования в скважинах																
2.6.1	Стандартные комплексы КС ПС, Г,К,ИК	п.м.	16 500	4 000	66 000 000	2 200	8 800 000	4 400	17 600 000	4 400	17 600 000	2 750	11 000 000	2 750	11 000 000		
2.7	Документация и фотографирование	п.м															
2.7.1	Керна скважин	п.м.	15000	3 000	45 000 000	2 000	6 000 000	4 000	12 000 000	4 000	12 000 000	2 500	7 500 000	2 500	7 500 000		
2.8	Опробование				45 276 000		7 256 000		12 820 000		11 200 000		7 000 000		7 000 000		
2.8.1	Отбор керна проб (распиловка)	п.м.	15000	2800	42 000 000	2 000	5 600 000	4 000	11 200 000	4 000	11 200 000	2 500	7 000 000	2 500	7 000 000		
2.8.2	Отбор бороздовых проб	проба	1200	2700	3 240 000	600	1 620 000	600	1 620 000		0						
2.8.3	Отбор геохимических проб	проба	45	800	36 000	45	36 000		0		0						
3	Лабораторные исследования	проба			282 493 980		38 548 200		77 042 350		73 884 850		46 712 480		46 306 100	0	0
3.1	Пробоподготовка				83 592 000		12 716 000		23 376 000		21 000 000	2 650	13 250 000	2 650	13 250 000	0	0
3.1.1	Пробоподготовка керна проб	проб	15 750	5 000	78 750 000	2 050	10 250 000	4 200	21 000 000	4 200	21 000 000	2 650	13 250 000	2 650	13 250 000		
3.1.2	Пробоподготовка бороздовых проб	проб	1 320	3 600	4 752 000	660	2 376 000	660	2 376 000								
3.1.3	Пробоподготовка геохимических проб	проб	45	2 000	90 000	45	90 000		0								
3.2	Химические анализы:				198 901 980		25 832 200		53 666 350		52 884 850	2 689	33 462 480	2 650	33 056 100	0	0
3.2.1	ICP-AES в т.ч. внутренний и внешний контроль	анализ	15 750	12 474	196 465 500	2 050	25 571 700	4 200	52 390 800	4 200	52 390 800	2 650	33 056 100	2 650	33 056 100		
3.2.2	Изготовление и петрографические описание шлифов	образец	189	10 420	1 969 380	25	260 500	100	1 042 000	25	260 500	39	406 380				
3.2.3	Изготовление и минералогическое описание шлифов	образец	30	15 570	467 100	0	0	15	233 550	15	233 550						
4.	Камеральные работы				135 513 600		21 271 100		31 055 000		28 587 500	0	19 800 000	0	19 800 000	0	15 000 000
	Текущие камеральные работы от полевых работ	тенге			120 513 600		21 271 100		31 055 000		28 587 500	0	19 800 000	0	19 800 000	0	0
4.1	Составление отчета по результатам геологических исследований компетентного лица по стандартам KazRC	отчет	1	15 000 000	15 000 000												15 000 000
5.	Сопутствующие затраты и работы	тенге			101 483 840		27 754 790		24 560 300		22 328 750	0	14 420 000	0	12 420 000	0	0
5.1	Приобретение бланковых проб и стандартов				12 000 000		12 000 000										
5.2	Сопровождение QA/QC				8 000 000		2 000 000		2 000 000		2 000 000		2 000 000				
5.3	Транспортировка персонала и оборудования (аппаратуры, инструмента, инвентаря и материалов) от базы до полевого лагеря	%	8		72 430 080	0	12 226 480	0	20 053 600		18 070 000	0	11 040 000	0	11 040 000	0	0
5.4	Организация и ликвидация работ 1%	%	1%		9 053 760	0	1 528 310	0	2 506 700	0	2 258 750		1 380 000		1 380 000		
	Итого геологоразведочные работы				1 432 867 420		248 405 090		383 327 650		350 676 100	0	218 932 480	0	216 526 100	0	15 000 000
	НДС	тенге	12%		171 944 090		29 808 611		45 999 318		42 081 132	0	26 271 898	0	25 983 132	0	1 800 000
	Итого с НДС				1 604 811 510		278 213 701	0	429 326 968	0	392 757 232	0	245 204 378	0	242 509 232	0	16 800 000

Список использованных источников

1. Отчет «Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-136-Г, 137-В; L-43-4-Б, Г, 5-А,В, 16-Б-б,г. Отчет Прибалхашской ПСП о проведении геологического доизучения площадей масштаба 1:50 000 за 1983-87гг.» Инструкция по составлению проектно-сметной документации на работы в области геологического изучения недр на территории Республики Казахстан, 2010 г.
2. Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (золото, серебро, платина), Нур-Султан, 2010 г., №72
3. Инструкция по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю качества анализов разведочных проб твердых негорючих полезных ископаемых, выполняемых в лабораториях министерства геологии СССР, ВИМС, М., 1982 г.
4. Инструкции по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых. Нур-Султан, 2004 г., № 82 п
Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые), Нур-Султан, 2010 г, № 72.

Приложение 2

**Қатты пайдалы қазбаларды барлауға арналған
Лицензия****10.04.2024 жылғы № 2599-EL**

1. Жер қойнауын пайдаланушының атауы: "Wealthy But Wise Mining" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі
(бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы).

Заңды мекен-жайы: Қазақстан, Астана қаласы, Алматы ауданы, Даңғылы Рақымжан Қошқарбаев, ғимарат 1А, т. е. б. 6. .

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

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

2. Лицензия шарттары:

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

2) жер қойнауы учаскесі аумағының шекарасының: **15 (он бес) блок**, келесі географиялық координаттармен:



№ 2599-EL
KZ14LCQ00002338
minerals.gov.kz

Для проверки документа отсканируйте данный QR-код

М-43-136-(10д-5г-11), М-43-136-(10д-5г-12), М-43-136-(10д-5г-13), М-43-136-(10д-5г-14), М-43-136-(10д-5г-15), М-43-136-(10д-5г-16), М-43-136-(10д-5г-17), М-43-136-(10д-5г-18), М-43-136-(10д-5г-19), М-43-136-(10д-5г-20), М-43-136-(10д-5г-21), М-43-136-(10д-5г-22), М-43-136-(10д-5г-23), М-43-136-(10д-5г-24), М-43-136-(10д-5г-25);

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

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

1) Қол қою бонусын төлеу: **369200 теңге мөлшерінде;**

Мерзімі лицензия берілген күннен бастап 10 жұмыс күн;

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

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

бірінші жылдан үшінші жылына дейінгі барлау мерзімін қоса алғанда әр жыл сайын **2900 АЕК;**

төртінші жылдан алтыншы жылына дейінгі барлау мерзімін қоса алғанда әр жыл сайын **4400 АЕК;**

(блоктар санын ескере отырып, лицензия берілген күні қолданылатын айлық есептік көрсеткіштердің саны көрсетіледі);

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

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:



№ 2599-EL
KZ14LCQ00002338
minerals.gov.kz

Для проверки документа отсканируйте данный QR-код

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

2) осы лицензияда көзделген шарттар мен міндеттемелерді бұзу;

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

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

Қолы

**Қазақстан
Республикасының
Өнеркәсіп және құрылыс
вице-министрі
Шархан И.Ш.**

Мөр орны

Берілген орны: Астана қаласы, Қазақстан Республикасы.

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

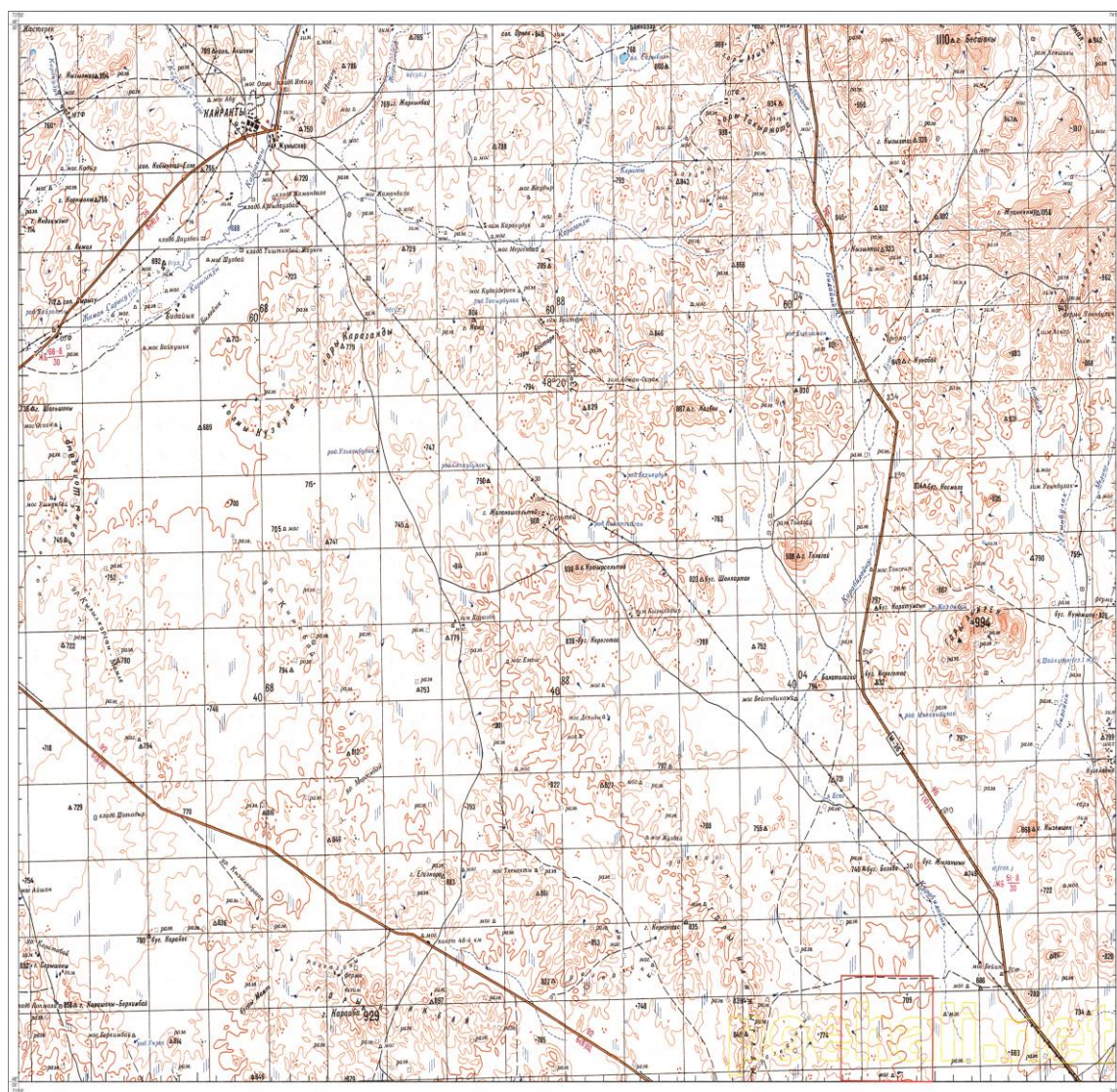


№ 2599-EL
KZ14LCQ00002338
minerals.gov.kz

Для проверки документа отсканируйте данный QR-код

Приложение 3

КАРТОГРАММА
твёрдых полезных ископаемых на площади участка 157
в Шетском районе Карагандинской области РК



Участок работ