

Министерство промышленности и строительства  
Республики Казахстан  
Частная компания «NFC Central Asia»

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Директор ЧК «NFC Central**  
**Asia»**

\_\_\_\_\_ Д. Бектенов

«\_\_»

**2026 г.**

**План разведки**  
**твердых полезных ископаемых на участке Караозек**  
**в Карагандинской области РК**  
(Лицензия №4130-EL от 21.02.2026 г.)

г. Астана 2026 г.

**Список исполнителей**

Главный геолог,  
Ответственный исполнитель

Разделы 1-9.  
Текстовые приложения.

Ултраков Б.Б. \_\_\_\_\_

Старший геолог:

Графические приложения

Тангишев А.А. \_\_\_\_\_

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
**на разработку плана разведки на твердых полезных ископаемых**  
**на участке Караозек в Карагандинской области**

1. **Наименование объекта недропользования:** участок **Караозек**; площадь участка 13,58 км<sup>2</sup>.

2. **Административная привязка объекта недропользования:** Шетский район Карагандинской области в 36 км северо-восточнее районного центра Аксу-Аюлы.

3. **Географические координаты лицензионной территории:**

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	49°06'0.00"	73° 37'0.00"	13,58 кв.км
2	49°06'0.00"	73°40'0.00"	
3	49°04'0.00"	73°40'0.00"	
4	49°04'0.00"	73° 37'0.00"	
Блоки			
1	М-43-100-(10г-5б-23), М-43-100-(10г-5б-24), М-43-100-(10г-5б-25), М-43-100-(10г-5г-3), М-43-100-(10г-5г-4), М-43-100-(10г-5г-5)		6 блоков
<b>Всего</b>			<b>6 блоков</b>

4. **Основание для проектирования:** лицензия на проведение разведки твердых полезных ископаемых №4130-EL от 21.02.2026 г выданное Частной компании «NFC Central Asia LTD.» и технического задания;

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

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

6.2. Начало работ: I квартал 2026 год.

Окончание работ: I квартал 2026 год.

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	11
1. Географо-экономическая характеристика района работ.....	11
1.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ .....	12
1.3. Геолого-экологические особенности района работ.....	13
<b>2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1. Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на         объекте геологических исследований.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1 Геологическая изученность (ГС) .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.4 Геофизическая изученность. ....</b>	<b>19</b>
2.3. Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта.....	21
<b>2.3.1. Стратиграфия. ....</b>	<b>21</b>
2.3.2 Магматизм .....	31
<b>2.3.3 Тектоника.....</b>	<b>56</b>
2.3.4 Полезные ископаемые .....	59
3. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ .....	65
3.1. Геологические задачи и методы их решения.....	65
3.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ .....	66
3.2.1. Подготовительный период и проектирование .....	66
3.3. Предполевые работы.....	66
3.4. Полевые работы. ....	67
3.4.1 Рекогносцировочные маршрутные обследования. ....	67
3.4.2 Топографо-геодезические работы.....	67
3.4.3 Наземные геофизические работы.....	69
3.4.4 Геофизические исследования в скважинах (ГИС).....	74
3.4.5 Горные работы.....	76
3.5 Буровые работы.....	80
3.5.1 Геологическое сопровождение работ .....	82
3.5.2 Опробование.....	86
3.5.3 Камеральные работы .....	89
3.5.4. Прочие виды работ и затрат.....	90
3.5.4.1 Транспортировка грузов и персонала .....	90

3.5.4.2 Командировки, рецензии, консультации .....	91
3.5.4.3 Строительство временных зданий и сооружений.....	91
3.5.4.4 Полевое довольствие .....	92
3.5.4.5 Резерв.....	92
3.5.4.6 Аудит QA/QC по международным стандартам (KazRC) JORC92	
3.6 Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований .....	93
3.6.1 Обработка проб .....	93
3.6.2 Аналитические работы.....	96
3.6.3 Технологические исследования .....	100
3.7 Сводный перечень планируемых работ .....	100
<b>4. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ .....</b>	<b>101</b>
4.1. Особенности участка работ, общие положения .....	101
4.2. Мероприятия по промышленной безопасности.....	103
4.2.1. Обеспечение промышленной безопасности .....	103
4.2.2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.....	104
4.3. Мероприятия по улучшению охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности.....	106
<b>4.3.1. Организация лагеря .....</b>	<b>109</b>
4.3.2 Проведение геологоразведочных работ .....	109
4.3.2.1. Проведение геологических маршрутов.....	109
4.3.2.2. Геофизические работы .....	110
4.3.2.3. Буровые работы .....	110
<b>4.3.2.4. Опробование.....</b>	<b>112</b>
<b>4.3.2.5. Транспорт .....</b>	<b>112</b>
<b>4.3.3. Пожарная безопасность .....</b>	<b>114</b>
<b>4.3.4. Санитарно-гигиенические требования .....</b>	<b>114</b>
<b>5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>115</b>
5.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.....	117
5.2. Рекультивация нарушенных земель.....	117
5.3. Охрана поверхностных и подземных вод.....	118
5.4. Мониторинг окружающей среды .....	119
<b>6. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПОИСКОВЫХ РАБОТ .....</b>	<b>119</b>

7. СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ.....	120
Список использованных источников.....	122
Приложение 1.....	123

### Список таблиц в тексте

№ табл.	Название таблицы	Стр.
1	Координаты угловых точек лицензионной территории Караозек	9
2	Технические характеристики магнитометра GSM-19W	70
3	Основные технические данные ПРК-4203	75
4	Объемы геофизических исследований в скважинах	76
5	Техническая характеристика экскаватора JCB 3CX-4T	79
6	Планируемый объемы поисково-оценочного колонкового бурения	81
7	Планируемый объем опробовательских работ	89
8	Перечень элементов и пределы их обнаружения методом ICP AES	97
9	Проектные объемы лабораторных работ	99
10	Сводная таблица проектных видов и объемов работ	100
11	Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ	105
12	Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях	106
13	Мероприятия по повышению промышленной безопасности	106

### Список рисунков в тексте

№ рис.	Название рисунка	Стр.
1	Обзорная карта района работ.	10
2	Картограмма геологической изученности	18
3	Магнитометр GSM-19W	70
4	Блок-схема обработки данных магнитометрии.	72
5	Паспорт проходки канав глубиной 2 м	77
6	Экскаватора JCB 3CX-4T	78
7	Схема размещения бурового оборудования на площадке	81
8	Фотографии керновых ящиков с мокрым и сухим керном	82

9	Пример линейки и цветной/черно-белой контрольной полосы, для корректировки цветового баланса при фотографировании керна	83
10	Схема описания и опробования керна	84
11	Схема обработки бороздовых и керновых проб	95

### Список графических приложений

№ приложения	Название чертежа
1	Геологическая карта. М-43-100-В
2	Карта полезных ископаемых М-43-100-В
3	Схематическая геологическая карта участка Караозек М 1:5000

## Введение

Основанием для составления настоящего плана разведки является лицензия №4130-EL от 21 февраля 2025 года выданный Министерством промышленности и строительства РК на проведение разведки твердых полезных ископаемых Частной компании «NFC Central Asia LTD.».

План разведки составлен в соответствии с геологическим заданием на разработку плана разведки для проведения геологоразведочных работ на участке Караозек.

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 района месторождения Нура-Талды (М-43-100-В) Отчет Агадырская группа съемочных партий масштаба 1:50 000 за 1961 г»

Таблица 1

### Координаты угловых точек лицензионной территории

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	49°06'0.00"	73° 37'0.00"	13,58 кв.км
2	49°06'0.00"	73°40'0.00"	
3	49°04'0.00"	73°40'0.00"	
4	49°04'0.00"	73° 37'0.00"	
Блоки			
1	М-43-100-(10г-56-23), М-43-100-(10г-56-24), М-43-100-(10г-56-25), М-43-100-(10г-5г-3), М-43-100-(10г-5г-4), М-43-100-(10г-5г-5)		6 блоков
<b>Всего</b>			<b>6 блоков</b>

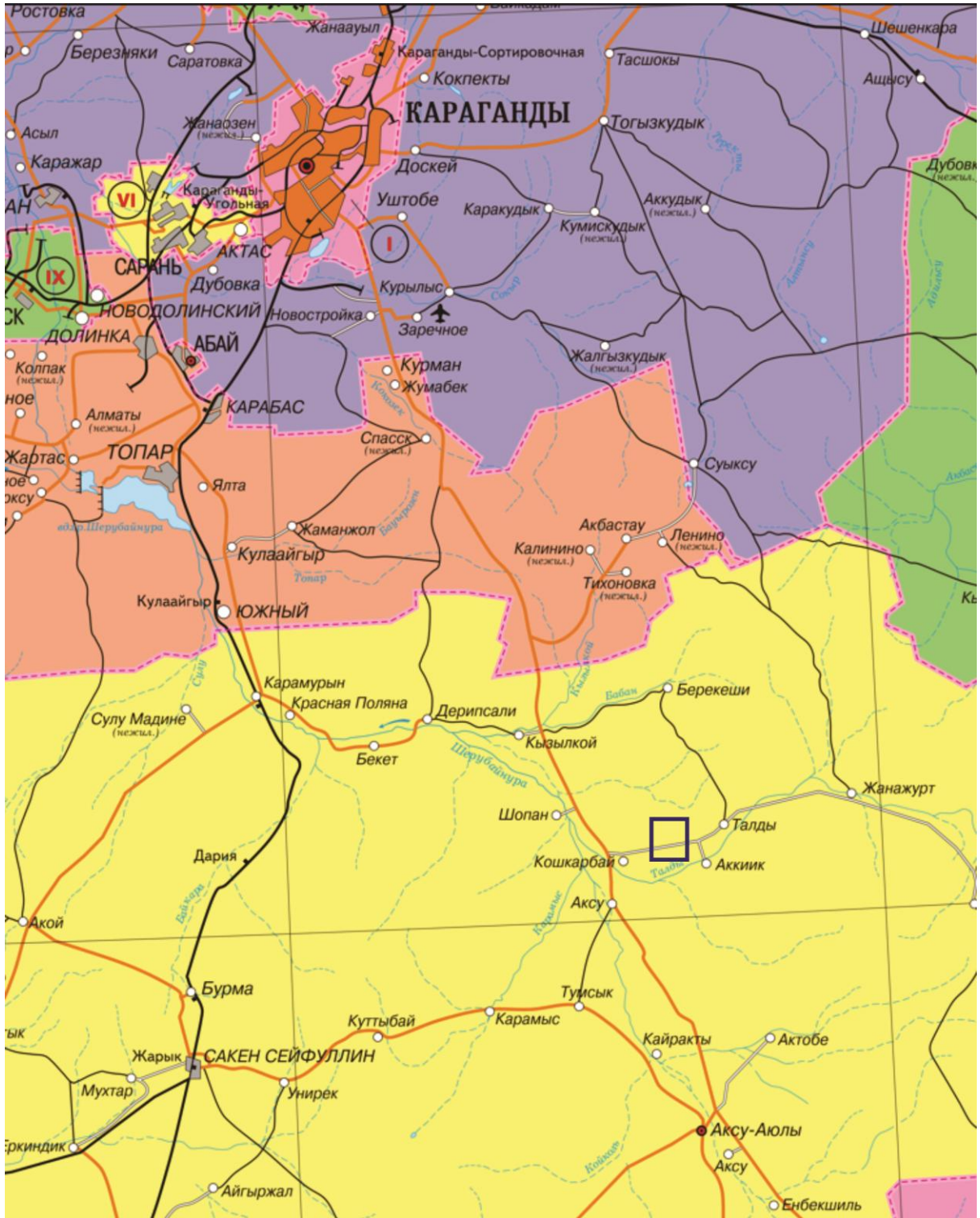


Рис. 1. Обзорная карта района работ.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

### 1. Географо-экономическая характеристика района работ

Учаток Караозек расположен в северном Прибалхашье и приурочен к той части Балхаш-Нурина водораздела, где берут свое начало реки Талды, Туматай и Кайракты, принадлежащие бассейну р. Шерубай-Нура.

Долины этих рек занимают не более 30-35% поверхности района, остальная площадь характеризуется довольно расчлененным рельефом в котором сочетаются участки холмогорья и мелкосопочника.

Наиболее крупные, выделяющиеся в рельефе скалистые возвышенности расположены по правобережью р. Талды (г.г. Кошкарбай, Кызык-тас и Берикты); частично в пределы района, в южной его части, входят низкогорные массивы Байгуль и Кустас.

Центральная часть района характеризуется мелкосопочным рельефом, преимущественно увалистого типа - это прослеживающиеся в почти широтном направлении мелкосопочные массивы Жуанконур, Конуроба и Караозек.

Максимальные абсолютные отметки участков развития холмогорья и мелкосопочника 788,5 м и 760,3 м при относительных превышениях над дном логов в 60-80 м; минимальные для района абсолютные отметки (638,8-650,2 м) расположены в северной части района в долине р. Туматай.

Обнаженность описываемого района, несмотря на значительность территории занятой мелкосопочными массивами, плохая, так как преобладающая часть мелкосопочника покрыта элювием.

Речная сеть на описываемой территории принадлежит бассейну р. Шерубай-Нура с ее правыми притоками р.р. Талды, Туматай, Кайракты, Аксу и др.; из них реки Шерубай-Нура и Талды обладают постоянно действующим поверхностным стоком, остальные пересыхают.

Долина р. Шерубай-Нура с притоком Аксу пересекает района в почти меридиональном направлении; реки Талды, Туматай и Кайракты в преобладающей части своего течения имеют субширотное направление, протекая с востока на запад.

Русла рек извилисты, меандрируют и имеют ширину до 5 м, реже до 8 м; высота бортов на отдельных участках достигает 2,0-2,5 м.

Пересыхающие реки имеют сплошной водосток лишь в период снеготаяния, летом и осенью вода сохраняется только в отдельных плесах глубиной до 1,5-2,0 м и длиной до 50-60 м, реже до 200-250 м, соединенных друг с другом участками сухого русла.

В постоянно действующих реках Шерубай-Нура и Талды вода пресная и пригодна для питья в течение всего времени года, в пересыхающих реках лишь в период снеготаяния.

Для поливки полей местными жителями используется искусственный водоем площадью около 0,2 км<sup>2</sup>, находящийся в 2,5 км к северо-северо-западу от Нура-Талдинской ГРП.

Климат района резкоконтинентальный и характеризуется короткой весной и осенью, сухим жарким летом, холодной и малоснежной зимой.

Средняя температура июля, по многолетним наблюдениям метеостанций поселков Шетска и Жарык, варьирует от +19,3 до +23,4°С, средняя температура января колеблется в пределах -13,4 до 16,8°С, среднесуточные колебания температуры достигают 15-20°С.

Снеговой покров устанавливается со второй половины ноября и держится до апреля, т.е. около 150 дней. Направление ветров зимой преимущественно северо-восточное, скорость порядка 4-10 м/сек.

Количество выпадающих осадков невелико и колеблется в разные годы от 200 до 250 мм.

Растительность района скудная, преимущественно травянисто-кустарниковая с преобладанием засухоустойчивых видов - ковыля, осоки, полыни и карагайника. Берега рек Шерубай-Нуры и Талды покрыты густыми зарослями ивы и шиповника.

В долине рек широко развиты суглинисто-песчаные почвы, которые используются местными жителями под посевы зерновых и огородных культур.

Животный мир района довольно разнообразен. Это различные грызуны (хомяки, суслики, зайцы), хищники - волки и лисицы; плесы рек населяют стаи уток.

Население района довольно многочисленно и сосредоточено в основном на центральной усадьбе совхоза Нура-Талдинский и в поселке Нура-Талдинской ГРП 21 экспедиции; незначительная часть населения разбросана мелкими группами по фермам и зимовкам.

## **1.2 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 определяют 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.

### 1.3. 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.

## **2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА**

### **2.1. Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований**

#### **2.1.1 Геологическая изученность (ГС)**

Расположение описываемого района в непосредственной близости от Карагандинского угольного бассейна и в сфере влияния Успенско-Акчатауского горнорудного района обусловили сравнительно хорошую изученность его в геологическом отношении.

Первые, самые общие сведения о геологическом строении района изложены в монографии А.А. Козырева (1911 г.), проводившего на обширной площади Центрального Казахстана гидрогеологические исследования.

Более детальными исследованиями в районе Успенского рудника и прилегающих к нему территорий занимался коллектив геологов бывшего Геолкома под руководством И.С. Яговкина, изучавшими в течение длительного периода (1919-1932 г.г.) стратиграфию, тектонику и рудопроявления района.

В 1927-28 г.г. в районе проводятся ревизионные и разведочные работы геологической партией Института Цветных металлов бывшего Геолкома, в состав которой входили М.П. Русаков, М.И. Ваганов и И.С. Яговкин. Результаты этих исследований изложены в печатной работе, опубликованной в 1938 г. (9)

На территории описываемого района этими исследователями отмечается широкое распространение гранитоидных интрузий и проявление дислокационного метаморфизма.

С 1931 г. начинается планомерное изучение геологии Карагандинского бассейна и его окраин. Так Г.Ц. Медоевым в течение 1931-36 г.г. была составлена геологическая карта масштаба 1:500000 территории Карагандинского листа. Им же в 1932 г. к западу от меридиана слияния рек Шерубай-Нура и Кызылкой проводилась геологическая съемка масштаба 1:200000. В результате исследований, проведенных Г.Ц. Медоевым, впервые для района была составлена геологическая карта, описаны стратиграфия и тектоника.

В 1935-36 г.г. изучением геологического строения южной и западной окраин Карагандинского бассейна занималась группа геологов ЦККЭ Геологического Института Академии Наук СССР, проводивших свои исследования под руководством Н.С. Шатского и В.Н. Коптева-Дворникова. Целевое задание ЦККЭ содержало в себе разработку стратиграфической и тектонической схем района. В состав этой экспедиции входил геолог П.Н. Кропоткин (6, 7), занимавшийся изучением гранитоидов калдырминского комплекса и вмещающих их палеозойских пород. Исследованная им территория была покрыта геологической съемкой масштаба 1:100000 и включала в себя район работ этого года. Результаты его работ следующие:

Песчано-сланцевая толща района сопки Кошкарбай и урочища Туматай-Биик П.Н. Кропоткиным, в силу ее крайне интенсивного метаморфизма, была отнесена к кембро-силуру и подразделена на две свиты: Кошкарбай (См-S\_1) и Туматай (См-S\_2).

Разрез свиты Туматай (См-S\_2) охарактеризован им как частое переслаивание зеленовато-серых рассланцеванных песчаников с темно-зелеными, серовато-зелеными кварц-хлоритовыми и кварц-биотитовыми сланцами. Находящиеся среди песчаников и сланцев Туматайской свиты горизонты кремнистых пород, прослеживающиеся к северу от сопки Кошкарбай в субширотном направлении, П.Н. Кропоткин относит к отдельной свите Кошкарбай (См-S\_1). Гранитоидные интрузии описываемого района он связывает с герцинским тектогенезом и считает их частями единого крупного плутона, разъединенного участками кровли.

В результате проведенных исследований им было отмечено наличие мелких проявлений медной минерализации. Данных о существовании проявлений редких металлов в его работе не имеется.

В 1936-41 г.г. А.А. Богдановым и И.Ф. Трусовой ( 5 ), являвшимися сотрудниками ЦККЭ Геологического Института Академии Наук СССР проводились стратиграфические и тектонические исследования на территории листа М-43-XXVI и к западу от него. В результате проведенных работ гранитный массив Калдырма был описан И.Ф. Трусовой как единый батолит досредне-девонского возраста. Особую же ценность в их работе представляет обоснование возраста зелено-цветной песчано-сланцевой толщи установленного на основании сборов в ней готландской фауны в районе озера Сарыкуль, расположенного к северу от описываемого района. Наибольший интерес в деле изучения геологического строения территории, явившейся объектом исследований этого года (лист М-43-100-В), представляют результаты геолого-съёмочных работ Н.А. Смирновой, которой в 1936 г. была закартирована в масштабе 1:200000 площадь, Н.А. Смирновой приводятся стратиграфическая и тектоническая схемы района, дается описание гранодиоритов и лейкократовых гранитов, указывается на широкое развитие в контакте с гранитами роговиков, в частности андалузитовых.

Интересно указание на развитие в пределах изучаемой территории в районе сопки Кошкарбай сильно метаморфизованных пород (лептитов).

Оценки перспективности закартированной площади на редкие металлы в отчете Н.А. Смирновой не имеется.

В 1940 г. И.Б. Раховским, геологом Казахского Геологического Управления, проводилась геологическая съёмка масштаба 1:500000 непосредственно примыкающего с юга к району работ этого года, а в 1941 г. И.Б. Раховским и Ф.Ф. Нестеровым (8) в верховьях реки Шерубай-Нура был проделан значительный объем гидрогеологических наблюдений в масштабе 1:200000.

К северу от этого района такие же исследования проводились А.М. Фроловым и другими. Стратиграфическая колонка, составленная в результате работ вышеназванных исследователей, довольно хорошо согласуется с предыдущими данными.

Так наиболее древними образованиями этого района они считают толщу зеленоцветных песчаников и сланцев верхне-силурийского возраста, на основании сопоставления ее с фаунистически охарактеризованной Сарыкульской свитой южной окраины Карагандинского бассейна.

В 1942-1945 г.г. к юго-западу и юго-востоку от описываемого района проводились работы, ориентированные главным образом на поиски редких металлов. В числе их надо отметить работы Летникова, Т.П. Благого и др. С 1944 г. по 1946 г. Г.И. Бедровым, М.А. Коноплянцевым и др., входившими в состав разведочно-поисковой партии треста "Казцветметразведка", проводились поисковые и разведочные работы на обширной площади, примыкающей непосредственно к югу описываемого в данном отчете района. Геологические построения, предложенные ими, в значительной степени соответствуют схемам, выработанным предыдущими исследователями.

В 1947 году в северо-западной части территории листа М-43-XXVI В.Ф. Беспаловым проводились поисковые работы, в результате которых была составлена геологическая карта масштаба 1:100000.

В 1949 году Басагинской партией Казахского Геологического Управления, в состав которой входили Г.И. Бедров и С.В. Бритвина, проводились поисковые работы масштаба 1:100000. В результате проведенных исследований на территории листа М-43-100-В ими были выделены следующие стратиграфические образования:

1. Осадочные отложения верхнесилурийского возраста (Сарыкульская свита S<sub>2</sub>);
2. Рыхлые отложения третичного возраста;
3. Четвертичные отложения.

Интрузии, находящиеся в пределах описываемого района, Г.И. Бедров и С.В. Бритвина связывали с варисским орогенезом.

Г.И. Бедров считает, что песчано-сланцевая толща района совхоза Нура-Талды, определенная П.Н. Кропоткиным как кембро-силурийская (Ст-S<sub>2</sub>), должна быть отнесена по аналогии с Сарыкульской свитой к верхнему силуру. Возраст Сарыкульской свиты определен в 1936 году сотрудниками ЦККЭ АН СССР геологами А.А. Богдановым, И.Ф. Трусовой и В.М. Поповым по находкам фауны брахиопод и *Amphiroga* в районе озера Сары-Куль.

Общая мощность отложений силура этими авторами исчисляется порядка 2000 м.

Кремнистые породы, выделенные ранее П.Н. Кропоткиным в отдельную свиту Кошкарбай и условно относимые к кембро-силуру, по

мнению Г.И. Бедрова, представляют собой отложения силурийского возраста, подвергшиеся воздействию кремнистых растворов, движущихся вдоль зон расщеливания, имеющих субширотное простирание. В итоге проведенных полевых наблюдений 1961 года, авторы данного отчета, в отличие от представлений П.Н. Кропоткина и Г.И. Бедрова, считают эти кремнистые образования одновозрастными с песчано-сланцевой толщей верхнего силура и выделяют их как маркирующие горизонты.

В результате проведения поисковых работ С.В. Бритвиной в западной части территории листа М-43-100-В было открыто редкометальное месторождение Нура-Талды.

В 1950 году на отдельных участках Успенской синклинали зоны сотрудниками ЦКЭ ВСЕГЕИ М.А. Александровой и Н.А. Пупышевым проводились поисково-съёмочные работы масштаба 1:50000. Ими были внесены некоторые изменения в стратиграфическую схему района.

В том же 1950 г. вдоль северной рамки планшета М-43-XXVI Н.В. Савицкой и др. проводились поиски рудопроявлений никеля и магнетита, приуроченных к массивам ультраосновных пород. В результате проведенных работ была составлена карта масштаба 1:100000 района гор Тектурмас и Уртынджал.

В 1953 г. Г.И. Бедров, К.Т. Куликовский и Е.К. Терехова на территории листа М-43-XXVI проводили геологическую съёмку масштаба 1:200000, в результате которой в 1955 году была составлена геологическая карта масштаба 1:200000 и объяснительная записка к ней.

Затем Г.И. Бедровым и Г.Ц. Медоевым были проведены редакционные работы по подготовке карты к изданию и в 1958 г. карта листа М-43-XXVI с объяснительной запиской к ней была издана с учетом всех новых данных (4). Авторами дается здесь подробное описание стратиграфии района и довольно детально освещаются полезные ископаемые.

Верхне-силурийский возраст песчано-сланцевой толщи района определяется по аналогии с фаунистически охарактеризованными отложениями р. Манака (лист М-43-XXV) и р. Айнасу (лист М-43-XX), куда они переходят без перерыва и в том же литологическом выражении.

Среди интрузивных образований района были выделены:

1. Средне-верхнекаменноугольный комплекс гранодиоритов и
2. Верхнекаменноугольный комплекс гранитов.

Все основные геологические выводы, касающиеся стратиграфии, тектоники и интрузивных пород были в основном подтверждены работами этого года с дополнительной их расшифровкой.

В 1960-1961 г.г. сотрудниками Четской партии Агадырской геофизической экспедиции № 6 ЦКГГУ на территории листа М-43-100-В и прилегающих к нему областей были проведены следующие виды работ:

- а) металлометрическая съёмка масштаба 1:50000;
- б) наземная и аэромагнитная съёмка масштаба 1:50000;

- в) гравиметрическая съемка масштаба 1:50000 (за исключением ЮВ части территории листа М-43-100-В);
- г) гравиметрическая съемка масштаба 1:25000 (район месторождения Нура-Талды).

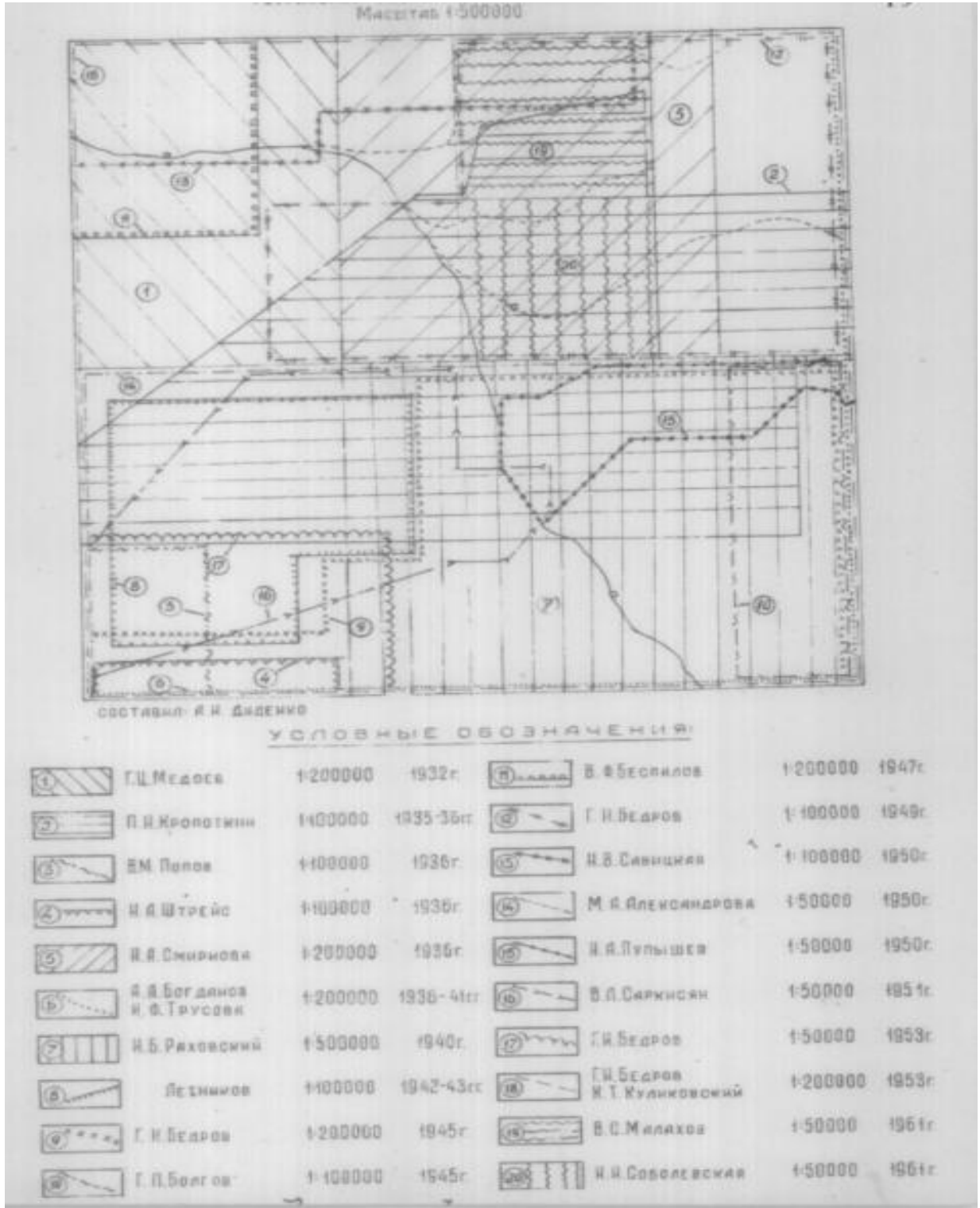


Рис. 2. Картограмма геологической изученности

#### 2.1.4 Геофизическая изученность.

Первоначально, до 50-х годов XX века, геофизические методы ставились выборочно, в районах известных месторождений и рудопроявлений, для решения частных геологических задач.

В 1951-1957 гг. на описываемой территории проводились комплексные геофизические исследования силами Агадырской геофизической экспедиции. В результате этих работ была составлена совмещенная карта графиков  $\Delta T$  с изолиниями силы тяжести в редукции Буге масштаба 1:200 000 и сводная металлометрическая карта того же масштаба (Жуков, 1958 г.).

В 1956-1959 гг. поисково-разведочные работы на месторождении Джусабай и поисково-оценочные работы в пределах участков Манет (Каргалы), Кургантас, Ак-Булак, Танатбай, Тюс-Тумсук проводила Джусабайская ГРП Агадырской ГРЭ (Буцких Т.А. и др.). В результате работ разведаны и подсчитаны запасы по месторождению Джусабай. Участки поисковых работ ввиду незначительных масштабов или низких содержаний полезных компонентов признаны бесперспективными.

В 1958 году поисковыми работами на медь в пределах участков Садыр, Курманака, Жиланшик занималась Прибалхашская ПРП Агадырской ГРЭ (Шкелёв Г.С.); массивы вторичных кварцитов Садыр и Жиланшик (Жиланды) были признаны бесперспективными. На участке Кургантас в водных пробах из родников установлено содержание меди до 0,4 миллиграмма на литр. В 1960 году поисковые работы на золото проводила Науразбайская ПРП АГРЭ (Шкелёв Г.С., 1960 г.); в пределах массива Айдагарлы ореолы рассеяния сурьмы и мышьяка, а также повышенные содержания меди, свинца и серебра, массив Алтуайт был признан бесперспективным на золото. В 1962 году силами Северо-Прибалхашской поисковой партии (Сергеев А.Е. и др.) на изученной территории были проведены аэромагнитные и аэрогамма-исследования, в результате которых были составлены карты графиков  $\Delta T$  и гамма-поля масштаба 1:100 000.

В 1963 году вся площадь листа М-43-XXXIII была покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 (Яценко Л.Т. и др.), в результате которой была дана характеристика сравнительного поля, подтвердившая глыбовое строение описываемого района.

В 1963-1964 годы Южной партией ЦКГУ (В.И. Ларин и др.) проводились геологические исследования, в результате которых была составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:50 000 по листам М-43-137-А, Б, В-а, В-б, Г-а, Г-б, подтверждено наличие кольцевой вулканоплутонической структуры, выделены поля развития грейзенизированных и альбитизированных пород (участки Апикал, Восток, Молибденовый).

В 1964-1966 годы комплексные поисково-геофизические работы на отдельных участках (Карашин, Кызыл, Карасай, Бидаик, Жалпак, Алтуайт и др.) проводила Агадырская геофизическая экспедиция (Скляров Н.Д. – 1964 г., Овечкин В.Г. – 1967 год). В результате работ были выявлены и вскрыты

канавами и шурфами значительные аномалии ВП, в центральной части участка Алтуайт выделено рудное поле Кызылтас, в пределах которого были пробурены отдельные скважины, давшие положительные результаты.

В 1964-66 годы геолого-геохимические исследования с целью установления признаков редкометальной рудоносности интрузий формации аляскитовых и лейкократовых гранитов герцинской зоны производились геолого-геохимической партией ЦКГУ (Серых В.И. и др.). Был детально изучен Акчатауский гранитный массив, по которому была составлена детальная геологическая карта масштаба 1:10 000.

В 1965-67 годы на территории листа М-43-137 кондиционную геологическую съемку и поиски масштаба 1:50 000 и площадное геохимическое картирование того же масштаба проводила Каргалинская поисково-съёмочная партия Агадырской ГРЭ; результаты этих работ изложены в настоящем отчете.

В 1966-68 годы поисково-разведочные работы на медь в пределах участка Кызылтас были продолжены Кызылтасской партией Агадырской ГРЭ (Бекназаров К.Б. и др.). Результаты этих работ к настоящему времени еще не обработаны.

В 1966-67 году Токрауской партией Агадырской ГРЭ (Шарпенюк Л.Н. и др.) была детально изучена Слушокинская кольцевая структура и проведены редакционные маршруты, которые позволили уточнить некоторые вопросы магматизма района. В этих исследованиях принимали участие сотрудники ИГН АН КазССР (Авдеев А.В.), ИГЕМ АН СССР (Коптев-Дворников В.С. и др.), ЛГУ (Т.В. Перекалина).

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

#### 2.3.1. Стратиграфия.

Геологическое строение района работ определяется положением его в южном крыле крупного Тентурмасского антиклинория, которое в пределах описываемого района в значительной своей части уничтожено гранитоидными интрузиями Калдырминского пояса.

В строении района принимали участие осадочные и различные интрузивные образования.

Сводная стратиграфическая колонка района имеет следующий вид:

I. Силурийская система.

Верхний отдел. Лудловский ярус (S<sub>2ld</sub>):

а) песчаниковая толща (S<sub>2ld</sub>)

б) алевролит-песчаниковая толща (S<sub>2ld</sub>)

в) песчано-сланцевая толща (S<sub>2ld</sub>)

II. Неогеновая система.

Нижний-верхний отделы (N<sub>1-2</sub>):

толща пестроцветных глин.

Верхний отдел (N<sub>2</sub>):

толща красноцветных глин.

III. Четвертичная система.

Средний отдел. Аллювиальные отложения II надпойменной террасы (aQ<sub>2</sub>).

Верхний отдел. Делювиально-пролювиальные отложения шлейфов (dpQ<sub>3</sub>).

Верхний отдел. Аллювиальные отложения I надпойменной террасы (aQ<sub>3</sub>).

Верхний и современный отделы, нерасчлененные пролювиальные отложения логов и мелких долин (pQ<sub>3-4</sub>).

Современный отдел. Аллювиальные отложения русел и временных потоков (aQ<sub>4</sub>).

Расчленение интрузивных образований района будет дано ниже в специальной главе.

1. Силурийская система

1. Верхний отдел. Лудловский ярус (S<sub>2ld</sub>)

Вся центральная часть описываемого района, принадлежащая водоразделу рек Талды и Туматай, сложена терригенными зеленоцветными отложениями, возраст которых определяется как верхнесилурийский.

Плохая обнаженность и однообразие пород, высокая степень их дислоцированности и метаморфизма, а также частая перемежаемость литологически однородных горизонтов при отсутствии маркирующих, очень затрудняет изучение разрезов отложений. Элементы залегания в них обнаруживаются довольно редко и не всегда являются вполне надежными.

В этих условиях создание достоверной и обоснованной стратиграфии силурийских отложений связано с большими трудностями и, несомненно,

предлагаемая схема расчленения силурийских пород нуждается в дополнительной проверке.

По литологическому составу пород — преобладанию в разрезе песчаников или алевролитов, и по степени метаморфизма среди отложений района можно выделить три толщи:

Песчаниковую толщу.

Алевролит-песчаниковую толщу.

Песчано-сланцевую толщу.

а) Песчаниковая толща (S<sub>21d</sub>)

В основании разреза верхнесилурийских отложений залегают очень монотонные по составу отложения, которые выделяются нами под названием песчаниковой толщи. В описываемом районе эта толща прослеживается с северо-запада на юго-восток в холмисто-увалистом мелкосопочнике Дуанконур, слагая ядро главной антиклинальной структуры района, а также ядра небольших антиклиналей второго порядка.

Характерным для толщи песчаников является широко развитая зеленовато-серая окраска пород, чрезвычайная монотонность состава, выражающаяся в полном отсутствии алевролитов, и резко выраженная слоистость, обусловленная различной тонкостью слагающей слоики кластического материала. Процессами метаморфизма отложения этой толщи затронуты, пожалуй, меньше всего, если не считать легкого окварцевания, которому подверглись в основном мелкозернистые разности.

Песчаники в основном представлены сильно слюдистыми, эпидотизированными как среднезернистыми, так и мелкозернистыми разностями. Все они характеризуются псаммитовыми и алевропсаммитовыми структурами, сравнительно хорошей окатанностью обломочного материала.

В составе последнего присутствуют кварц, плагиоклаз, калишпат, обломки метаморфических сланцев. Цемент, развивающийся в песчаниках, кварц-хлорит-серицитовый; соотношение обломочного материала и цементирующего приводит обычно к развитию базальных структур. Размеры обломков колеблются от 0,2 мм в мелкозернистых разностях до 0,8 мм в среднезернистых.

Мощность песчаниковой толщи — около 400 м. По мере продвижения на юго-восток, ввиду погружения оси антиклинальной складки, мощность ее уменьшается до 100–150 м.

б) Алевролит-песчаниковая толща (S<sub>21d</sub>)

В районе работ отложения алевролит-песчаниковой толщи пользуются наибольшим распространением. Они прослеживаются от гранитного массива Каргатас на северо-западе района, слагают мелкосопочник Конуроба, обнажаясь здесь в крыльях антиклинальной структуры, далее, меняя свое юго-восточное простирание на почти широтное, они прослеживаются в

мелкосопочнике Караозек и, продолжаясь дальше на восток, уходят за рамку планшета.

Алевролит-песчаниковая толща является непосредственным продолжением в разрезе вышеописанной песчаниковой толщи, поэтому граница между ними проведена в известной мере условно. Однако описываемая толща выявляет все-таки некоторые специфические особенности и может быть обособлена в самостоятельную.

К числу таких особенностей в первую очередь относятся отсутствие сортировки обломочного материала и неустойчивость состава отложений как по простиранию, так и вкрест простирания. Если нижележащая толща была сложена монотонными, резко слоистыми песчаниками, то в описываемом разрезе среди песчаников появляются алевролиты, часто по простиранию замещающие друг друга.

Песчаники в разрезе по-прежнему преобладают, но признаки первичной слоистости в них отсутствуют. Как правило, это плотные темно-серые крупно- и среднезернистые породы, состоящие из слабоокатанных обломков катаклазированного кварца, плагиоклаза, метаморфических сланцев, чешуек биотита и хлорита. Цемент, играющий подчиненную роль в составе породы, состоит преимущественно из того же материала, но иногда в нем присутствует карбонат.

Значительно меньшее распространение в составе толщи имеют темно-серые алевролиты, встречающиеся в основном в верхней части толщи в пачках мощностью 100–150 м. Алевролиты имеют алевритовую или алевропелитовую структуру и состоят из микроскопических обломков кварца, полевого шпата, кальцита, серицита, эпидота с мелкорассеянными железистыми сгустками.

Иногда алевролиты процессами метаморфизма доведены до состояния алевритистых сланцев с большим количеством новых минералообразований. Последние представлены кварцем с регенерационными структурами, вторичным мелкочешуйчатым биотитом, определяющим (вместе с кварцем) лепидогранобластовую структуру пород. Наряду с появлением биотита, из материала цемента развивается более крупночешуйчатый хлорит и серицит, своим расположением подчеркивающие процессы общего рассланцевания пород, действовавшие здесь. Однако расположение обломочного материала, нередко не подчиняющееся общему направлению рассланцевания, а также реликты первичных алевро-псаммитовых структур показывают, что породы, вовлеченные в процессы метаморфизма, еще не достигли состояния кристаллических сланцев. Об этом же свидетельствует повсеместное присутствие в них плагиоклаза.

Верхняя граница толщи проводится по кровле пласта резко-слоистых кварцитовидных песчаников темно-лилового, реже темно-серого цвета. Этот горизонт отчетливо дешифрируется по контактной печати и на местности, прослеживаясь по правобережью р. Талды через весь район. Простирание его

совпадает с общей структурой, меняясь с юго-западного в восточной части района на широтное и затем северо-западное. Аналогичный горизонт кварцитовидных песчаников прослеживается и в районе совхоза Нура-Талды (сопка Акшоки), к востоку обрезааясь гранитным массивом г. Кошкарбай.

Мощность описываемого горизонта остается более-менее постоянной, варьируя в пределах 10–15 м. Просмотр шлифов из этих пород под микроскопом позволяет дать им следующую характеристику.

В текстурном отношении — это резкослоистые породы, слоистость которых определяется либо чередованием минералов различного состава (в случае железистых разностей), либо же различной модификацией кварца. Структуры, развивающиеся в этих породах, различны. Это микрогранобластовые, гомеобластовые, кристаллобластовые, микророговиковые структуры. Порода обычно состоит из мелкозернистого (0,05–0,1 мм) кварца и рудного минерала. Также спорадически присутствует андалузит и карбонат.

Процессы рассланцевания и кливажа, развивающиеся в этих породах, подчеркиваются ориентировкой кварца вдоль плоскостей рассланцевания, сильным раздроблением песчинок кварца, реже развитием серицита. Иногда в проходящем свете здесь удастся установить (в особенности в разновидностях, загрязненных рудным минералом) довольно четкие очертания обломков кварца, за счет цементации которых и формировались кварцитовидные породы. В других случаях в последних сохраняются различные более или менее изометричные пустоты, выполненные халцедоном. Гидроокислы железа либо распределены по всей массе породы отдельными сгустками, либо обогащают отдельные слойки.

Разрез толщи и заканчивается этими кварцитовидными породами. Мощность толщи колеблется в пределах 1200–1450 м.

#### в) Песчано-сланцевая толща (S\_2ld)

Отложения песчано-сланцевой толщи распространены в исследованном районе по правобережью р. Талды, вытягиваясь мощной полосой в широтном направлении с некоторым подворотом к северо-западу в районе гранитного массива Каргатас. Ими сложена здесь довольно крупная синклинальная структура, в значительной своей части уничтоженная Талдинской гранитной интрузией.

Из всех выделенных толщ описываемая наиболее подвергнута процессам метаморфизма как регионального, так и контактового; преобладание в разрезе получили сланцы и роговики, значительно меньшее распространение имеют песчаники.

Наиболее полный разрез этой толщи составлен по линии II-II в районе сопки Акшоки (Жуанконур), где этой толще принадлежат слои 6, 7, 8 и 9.

Слой 6. Темно-серые, аспидно-серые и почти черные алевритистые сланцы и роговики в переслаивании с 10–20 м прослоями кварцитизированных песчаников.

Слой 7. Среднезернистые буровато-серые песчаники кварц-полевошпатового состава. Мощность около 130 м.

Слой 8. Серицитовые мелкопятнистые сланцы зеленовато-серых тонов. Мощность до 100 м.

Слой 9. Мелкозернистые темно-серые песчаники полимиктового состава. Мощность 20 м.

Микроскопическое изучение сланцев позволяет выделить среди них кварц-биотитовые, кварц-серицитовые, кварц-хлорит-серицитовые, кварц-хлорит-актинолитовые и кварц-кордиеритовые сланцы. Все они характеризуются лепидогранобластовыми, реже нематогранобластовыми структурами и сланцеватой, иногда пятнистой (в кварц-кордиеритовых сланцах) текстурой.

Песчаники, образующие переслаивания со сланцами, имеют полимиктовый состав, отличаются плохой сортировкой обломочного материала, псаммитовой структурой и обычно сланцеватой текстурой, цемент в них кварц-хлорит-эпидотовый, базальный.

Песчано-сланцевой толщей и заканчивается разрез силурийских отложений в районе.

Рассмотренные три толщи представляют в совокупности непрерывный разрез терригенных осадков лудловского яруса. Выделение всех трех толщ носит условный характер и произведено в основном по литологическому признаку и степени метаморфизма. Тем не менее такое расчленение, по нашему мнению, является необходимым, так как позволяет лучше отобразить геологическое строение площади, а также подчеркнуть некоторые закономерности в формировании отложений.

Вопрос возраста вышеописанных отложений только на материале исследованного района решен быть не может, так как органических остатков толща в районе не содержит. Поэтому для суждения о их возрасте мы вынуждены прибегать к аналогии с соседними районами.

Во-первых, песчано-сланцевые отложения описываемого района в литологическом и структурном выражении представляют собой одно целое с широко развитыми в пределах XXIV листа формированиями так называемой Сарыкульской свиты (Г.И. Бодров и др.), возраст которой на основании редких, плохо определимых остатков ископаемой фауны определяется как верхнесилурийский. Так, в 20–25 км к северу от описываемого района в окрестностях западного окончания гор Аир среди песчаников и сланцев имеются 7–10 сантиметровые маркирующие прослои с остатками *Amphiroga* (А.А. Богданов и др., 1937 г.), в урочище Куян найдены обломки брахиопод верхнесилурийского возраста (Г.И. Бодров, 1955 г.).

При определении возраста описываемых отложений можно также прибегнуть к аналогии их с соседними к СВ и западу районами рек Айнасу и Медине, где они развиты в совершенно том же литологическом выражении и очень хорошо охарактеризованы фаунистическими остатками.

Так, в расположенном северо-восточнее Айнасуйском синклинории (лист М-43-XX) среди песчаников с прослоями алевролитов и глинистых песчаников, описанных М.А. Борисяк как «айнасуйские» слои, собрана фауна табулят, ругоз и брахиопод лудловского возраста:

Табуляты (определения О.П. Ковалевского):

*Favosites horribilis* Kov.

*Favosites gothlandicus* Lam. var. *tachlowitziensis* Barr.

*Favosites borissiakae* Tchern.

Среди ругоз Т.В. Николаевой определены следующие представители родов: *Orthopaterophyllum*, *Oligophyllum*, *Petzaria*, *Alleynia*, *Zaccophyllum*, *Ramulaphyllum*.

Среди брахиопод обнаружены:

*Anastrophia internascens* Hall.

*Clorinda pseudolinguifera* Kozl.

*Gypidula galeata* Dalm.

*Strophonella* aff. *podolica* Kozl.

*Schellwienella elliptica* Bor.

По реке Медине в Пуринском синклинории (лист L-43-XXV) выше органогенно-обломочных известняков с фауной венлок-лудло расположена толща зеленоцветных песчаников и алевролитов с прослоями известняков, содержащих табуляты, ругозы и брахиоподы, также характерных для стратотипа «айнасуйских» слоев: *Favosites gothlandicus* Lam. var. *tachlowitziensis* Barr., *F. medinensis* Kov., *F. borissiakae* Tchern. и др.

Среди ругоз: *Ramulaphyllum heliophylloides* Nik., *R. parvum* Nik. и др.

#### Кайнозойская группа (K\_z)

В пределах исследованного района рыхлые отложения кайнозоя, выполняя депрессии рельефа, приурочены к долинам рек Шерубай-Нура, Талды, Туматай и их притокам, а также крупные и мелкие лога мелкосопочно-низкогорных участков.

Общая площадь, перекрытая рыхлыми отложениями, составляет около 100 км<sup>2</sup>, мощность рыхлого покрова достигает 80–100 м.

В возрастном отношении рыхлые отложения подразделяются на образования неогеновой и четвертичной систем.

#### Неогеновая система (N)

Отложения неогеновой системы пользуются широким распространением в районе и подразделяются на толщу пестроцветных и красноцветных глин.

Толща пестроцветных глин (N<sub>1-2</sub>) в описываемом районе распространена незначительно. Естественных обнажений она не дает и вскрывается буровыми скважинами на глубине 60–80 м.

В наиболее полном виде разрез этой толщи изучен в долине р. Талды, где она залегает с размывом на гранитах верхнекаменноугольного возраста и всюду перекрывается толщей красноцветных глин. Некоторыми

исследователями между этими толщами рисуется несогласие; в описываемом районе таких данных не получено, а изучение глин только по керну скважин позволяет наметить лишь условную границу между ними.

В строении толщи принимают участие темно-серые с зеленоватым оттенком, зеленовато-серые, реже темно-бурые и бурые глины, плотные, жирные на ощупь, с многочисленными сферическими выделениями гидроокислов марганца и бурыми пятнами и примазками гидроокислов железа. Большею частью глины представлены песчанистыми разностями, но содержание песчаного материала в глинах очень незначительно. Изредка присутствуют песчано-глинистые прослой мощностью 1–1,5 м. Состав песчаного материала кварц-полевошпатовый.

Мощность толщи пестроцветных глин здесь очень непостоянна: в восточной части долины она колеблется в пределах 5–20 м в ее южном борту, ближе к северному склону пестроцветные глины совсем выклиниваются. В западной же части долины р. Талды и в долине р. Шерубай-Нура описываемые глины образуют маломощные выклинивающиеся прослой, а также выполняют собой впадины в палеозойском фундаменте.

В другой крупной депрессии района — долинах рек Туматай и Кайракты — пестроцветные глины в разрезе рыхлых отложений почти отсутствуют, образуя в основании красноцветных глин единичные быстровыклинивающиеся линзы мощностью 1–1,5 м.

Толща красноцветных глин (N<sub>2</sub>) имеет в районе гораздо большее распространение, чем вышеописанная. Непосредственно на дневную поверхность она выходит на склонах небольших эрозионных уступов, которые наблюдаются к северу от мелкосопочника Караозек, в верховьях р. Кайракты и на некоторых других участках района.

На значительной площади глины перекрыты маломощным (до 0,5 м) плащом четвертичных отложений и как бы «просвечивают» через них. Такое близкое к поверхности залегание глин установлено в районе северных подножий гор Жуанконур и Конуроба.

На всех перечисленных участках, где глины либо выходят на дневную поверхность, либо залегают в непосредственной близости от нее, почвенный покров имеет красно-бурю окраску, заметно отличающуюся от окраски почв в других местах района. Нередко участки заболочены, кочковаты, изрезаны многочисленными трещинами усыхания.

На остальной большей части площади района красноцветные глины перекрыты четвертичными отложениями мощностью 0,5–30 м и вскрываются горными выработками и скважинами. Всюду в районе толща красноцветных глин залегает или на пестроцветных глинах, или непосредственно на размытой поверхности палеозойского ложа.

От нижележащей описываемая толща отличается красновато-бурой окраской и несколько большим количеством кластического материала, среди которого попадаются полуокатанные обломки размером до 2 мм. Зеленовато-

серые разности здесь встречаются спорадически в виде маломощных слойков. Глины содержат многочисленные бобовины гидроокислов марганца и стяжения гипса. Мощность толщи колеблется в пределах 20–90 м.

В описываемых неогеновых глинах района ископаемой фауны не найдено, и при датировке их приходится использовать материал, полученный на ближайших площадях исследований. Так, в долине р. Шерубай-Нура вблизи сопки Машуран, располагающейся в 10–12 км к югу от исследованного района, в аналогичных вышеописанным глинах встречены остракоды, обломки моллюсков и харовые водоросли. Среди остракод О.Н. Кондрашкиной (ИГН АН Каз.ССР) определены *Cyprideis torosa* (Jones) var. *lenta* Mandelstam и *Cyprideis torosa* var. *lenta* Zalanyi, указывающие на неогеновый возраст глин.

#### Четвертичная система

На отложениях палеозоя и неогена с размывом залегают разнообразные по генезису, составу и возрасту отложения четвертичной системы, среди которых выделяются среднечетвертичные (Q<sub>2</sub>), верхнечетвертичные (Q<sub>3</sub>), верхнечетвертичные-современные (Q<sub>3-4</sub>) и современные отложения (Q<sub>4</sub>).

##### 1. Среднечетвертичные отложения (Q<sub>2</sub>).

К среднечетвертичным отложениям отнесены аллювиальные образования II надпойменной террасы, сохранившейся на отдельных участках вдоль левого берега р. Талды, а также в долине р. Шерубай-Нура.

Эти отложения представлены чередованием маломощных горизонтов разного литологического состава. Для нижних частей разреза характерно однообразие состава и развитие более крупнообломочного материала. Встречаются также уплотненные гравелистые и песчаные горизонты, сцементированные марганцовисто-железисто-глинистым цементом, часто с примесью карбоната. Для верхов разреза характерно широкое развитие суглинков.

Разрез среднечетвертичных аллювиальных отложений, изученный по шурфам в отложениях II надпойменной террасы р. Талды, имеет следующий состав (сверху вниз):

Суглинок покровный — 0,35–0,4 м.

Песок разнозернистый светло-желтый с небольшим содержанием гравия — 0,25 м.

Глина песчаная светло-желтая — 0,6 м.

Песок разнозернистый желтовато-серый с различной кривой слоистостью — 0,45 м.

Гравелистый светло-желтый песок с небольшим содержанием угловатой гальки — 0,55 м.

Глина светло-желтая — 0,25 м.

Песок гравелистый — 0,30 м.

Песок с кривой слоистостью — 0,70 м.

Общая вскрытая мощность разреза 3 м.

Ближе к долине реки, а также в долине р. Шерубай-Нура мощность среднечетвертичных отложений увеличивается до 15–20 м.

Возраст описываемых отложений определяется по аналогии их с аллювиальными отложениями II надпойменной террасы р. Нуры на расположенном западнее листе L-43-XVIII. Здесь В.Ф. Кабановым (МГУ) найдены обломки рога *Bison priscus* и другие фоссилизированные костные остатки, что позволяет относить включающие их отложения ко второй половине плейстоцена.

Н.Н. Костенко относит отложения второй надпойменной террасы района р. Шерубай-Нура к среднему отделу четвертичной системы.

## 2. Верхнечетвертичные отложения (Q<sub>3</sub>).

В верхнечетвертичную эпоху в пределах описываемого района накапливались различные по генезису осадки и образовались новые формы рельефа.

На склонах возвышенностей накапливается делювиально-пролювиальный материал и образуются широкие пологонаклонные шлейфы (dpQ<sub>3</sub>), распространенные в районе повсеместно. У подножий возвышенностей они залегают непосредственно на коренных образованиях палеозоя; вдали от склонов, в центральных частях долин и логов, подстилаются глинами неогенового возраста, реже аллювиальными отложениями II надпойменной террасы.

В литологическом отношении описываемые отложения представлены буровато-серым суглинистым и супесчаным материалом, содержащим многочисленные слабоокатанные и угловатые обломки. Состав и размеры обломков находятся в прямой зависимости от литологии обнажающихся поблизости коренных образований и расстояния до склонов, с которых поступал обломочный материал.

В долине рек Шерубай-Нура, Талды к верхнечетвертичным образованиям относятся аллювиальные отложения I надпойменной террасы, сложенной чередующимися между собой гравийно-песчаными и галечнико-гравийными накоплениями, переходящими в верхних частях разрезов в супеси и суглинки. Слагающий их материал характеризуется слабой окатанностью, плохой сортированностью и крайним непостоянством состава по простиранию и по вертикали.

Характерный разрез отложений первой надпойменной террасы, изученный в обрыве р. Талды у мог. Искан, имеет следующий состав (сверху вниз):

Покровный суглинок — 0,30 м.

Суглинок желтовато-серый, плотный с незначительным содержанием гравийного материала — 0,25 м.

Песок разнозернистый с примесью до 40% гравия, гальки и щебня — 0,45 м.

Супесь желтовато-серая, плотная с небольшим содержанием мелкого гравия — 0,30 м.

Разнозернистый песок с примесью гравия — 0,30 м.

Конгломерат гравийный с отдельными гальками угловатых очертаний — 0,15 м.

Гравелистый песок — 0,15 м.

Плотная глина с незначительным содержанием гравия — 0,25 м.

Суммарная мощность вскрытой части разреза 2,15 м, тогда как в других участках долины р. Талды и ее притоков сохранившиеся части I надпойменной террасы достигают по мощности 3-х и более метров, а в долине р. Шерубай-Нура, как показывают материалы бурения, она врезана на 10–15 м ниже современного уровня реки, так что общая мощность аллювиальных отложений составляет здесь более 30 м.

Фаунистические остатки в описываемых отложениях района не отмечены. На расположенном же западнее планшете L-43-XVIII в первой надпойменной террасе р. Балы-Кундызды (приток Нуры) Ю.Ф. Кабановым собраны слегка фоссилизированные кости мелкой лошади (*Equus caballus*) и других форм, определяющих возраст отложений как верхний плейстоцен-голоцен, а среди отложений верхней поймы р. Нуры — остатки лошади, барана, осла (?) и мелкого парнокопытного, позволяющие отнести толщи к голоцену.

### 3. Верхний и современный отделы, нерасчлененные (Q<sub>3-4</sub>).

К верхнечетвертичным-современным образованиям относятся пролювиальные отложения — суглинки и супеси со щебнем, развитые в осевых частях логов и долин. Окраска этих отложений меняется от светло- и темно-серой до буровато- и желтовато-серой, состав обломочного материала зависит от характера обнажающихся поблизости пород. Размеры обломков обычно не более 1 см, форма — слабоокатанная.

Верхнечетвертичные-современные отложения тесно связаны с вышеописанными делювиально-пролювиальными шлейфами верхнечетвертичного возраста, и, местами, могут рассматриваться как периферические части этих шлейфов. В других случаях они являются несколько более молодыми образованиями, выполняющими эрозионные ложбины в предгорных шлейфах и сложены перемытым материалом их. Мощность описываемых отложений редко превышает 1,5–2 м.

### 4. Современный отдел (Q<sub>4</sub>).

Современные отложения выполняют русла рек Шерубай-Нура, Талды, Алабуга, Туматай и Кайракты.

Русловый аллювий представлен грубозернистым песком, гравием и галечником; в реках Туматай и Кайракты в большинстве своем он представлен песком и песчано-глинистыми отложениями. Мощность отложений составляет несколько десятков сантиметров.

### 2.3.2 Магматизм

Интрузивные породы в пределах изученного района пользуются большим распространением, занимая площадь около 120 км<sup>2</sup>, что составляет половину всей обнаженной территории.

Массивы интрузивных пород обнажаются в южной и северной частях района; широко развитые в районе дайковые образования концентрируются, в основном, в пределах месторождения Нура-Талды, на водоразделе рек Туматай и Кайракты и в мелкосопочнике Караозек.

По взаимоотношению интрузий с вмещающими породами и между собой, по их петрографическому составу и степени метаморфизма среди интрузивных образований района можно выделить следующие возрастные комплексы:

#### А. Послесреднекаменноугольные интрузии (туматайский комплекс)

1. Комплекс диоритов, кварцевых диоритов и гранодиоритов ( $\delta$ ,  $q\delta$ ,  $\gamma\delta$  PC<sub>2</sub>).
2. Жильная фация:
  - о а) Дайки спессартитов, малхитов и диоритовых порфиритов ( $\lambda\delta$ ,  $\lambda\mu$  PC<sub>2</sub>).
  - о б) Дайки гранодиорит-порфиров ( $\lambda\gamma\delta$  PC<sub>2</sub>).
  - о в) Дайки гранит-порфиров ( $\lambda\gamma\pi$  PC<sub>2</sub>).
  - о г) Дайки и малые тела сиенит- и граносиенит-порфиров ( $\lambda\xi$ ,  $\lambda\gamma\xi$  PC<sub>2</sub>).
  - о д) Дайки мелкозернистых адамеллитов ( $\gamma\xi$  PC<sub>2</sub>).
  - о е) Дайки и малые тела кварцевых порфиров, фельзит-порфиров и сферолитовых фельзитов ( $\lambda^q$  PC<sub>2</sub>).

#### Б. Верхнекаменноугольные интрузии (калдырминский комплекс)

1. Комплекс щелочных порфировидных гранитов, граносиенитов и кварцевых монцонитов ( $\gamma\xi$ ,  $q\mu$  C<sub>3</sub>).
2. Комплекс среднезернистых биотитовых и лейкократовых гранитов (C<sub>3</sub>).
3. Комплекс мелкозернистых гранитов и гранит-порфиров ( $\gamma$ ,  $\gamma\pi$  C<sub>3</sub>).
4. Жильная фация:
  - о а) Дайки мелкозернистых гранитов ( $\gamma$  C<sub>3</sub>).
  - о б) Дайки вогезитов (C $\lambda$  C<sub>3</sub>).
  - о в) Дайки диабазов и диабазовых порфиритов (M $\beta$  C<sub>3</sub>).
  - о г) Кварцевые жилы.

#### В. Пермские интрузии (?) (акчатауский комплекс)

1. Малые тела и дайки аляскитовых гранит-порфиров ( $\gamma\pi$  P).
- #### А. Послесреднекаменноугольные интрузии (PC<sub>2</sub>)
1. Комплекс диоритов, кварцевых диоритов и гранодиоритов ( $\delta$ ,  $q\delta$ ,  $\gamma\delta$ ).

Породы данного комплекса распространены в северной части описываемого района, обнажаясь в правобережье реки Туматай, а также на водоразделе рек Туматай и Кайракты. Они слагают южную часть крупного Туматайского гранодиоритового массива, вытягиваясь в широтном направлении на расстоянии 18 км при ширине 2–3,5 км (площадь около 40 км<sup>2</sup>).

Приводимые данные о структурном положении, внутреннем строении и жильной фации Туматайского массива базируются на материале, собранном в той части массива, которая заходит в пределы листа.

Туматайский гранитный массив приурочен к северному крылу крупной антиклинальной структуры (Караозекская антиклиналь), сложенной песчано-алевролитовой толщей верхнего силура; в своей северо-западной части он обрывается крупным Беректинским массивом верхнекаменноугольного возраста.

Непосредственный контакт описываемых гранитоидов с песчаниками силура обнажен только в урочище Сыздык и по правобережью р. Кайракты, в остальной своей части он скрыт под мощными рыхлыми отложениями долины р. Туматай.

В обнаженных местах характер контакта — отчетливо рвущий, что фиксируется многочисленными гранитоидными прожилками в песчаниках и ороговикованием последних. В районе урочища Сыздык линия контакта извилистая, протягивается в северо-западном направлении. Плоскость контакта довольно полого ( $15-20^\circ$ ) наклонена в сторону вмещающих пород (см. зарисовку канавы № 4). Поверхность интрузивного тела неровная, так как вблизи контакта среди песчаников встречены небольшие обособленные выходы мелкозернистых диоритов.

Далее от урочища Сыздык контакт скрыт под мощной толщей неогеновых глин и обнажается только по правому берегу реки Кайракты. Здесь плоскость контакта также падает под вмещающие породы, но под более крутым углом ( $40-60^\circ$ ); часто ориентирована согласно простиранию сланцеватости вмещающих гранитоиды сланцев, причем плоскости рассланцевания являются либо вертикальными, либо падают под очень крутыми углами ( $80-85^\circ$ , реже  $60-70^\circ$ ) в сторону массива.

Изучение трещинной тектоники Туматайского массива, представляющего собой плоскую равнину, затруднено очень плохой его обнаженностью: лучшие обнажения здесь имеют характер плоских плит и глыб. Есть отдельные единичные замеры трещиноватости, но они не помогают при расшифровке внутреннего строения интрузива. Структуры течения в описываемых гранитоидах также отсутствуют.

В пределах изученной территории Туматайский массив сложен кв. диоритами, гранодиоритами, реже роговообманковыми гранитами, распространенными в основном по правобережью р. Туматай и частично на водоразделе рек Туматай и Кайракты. И повсюду, где только наблюдались

непосредственные контакты между этими разновидностями гранитоидов, установлены постепенные переходы от одной разновидности к другой.

В южной части массива с приближением к контакту с песчано-сланцевой толщей силура, а также на участках с неглубоким эрозионным срезом (р-н урочища Сыздык) среднезернистые гранодиориты совершенно постепенно сменяются зеленовато-серыми породами неустойчивого состава. Среди них мы встречаем расположенные без всякой закономерности и быстро, но постепенно сменяющие друг друга мелкозернистые диориты, диоритовые порфириды и гранодиорит-порфиры.

Все вышесказанное позволяет считать, что массив образовался в результате одноактного внедрения магмы и только неодинаковые условия остывания магмы в различных местах привели к образованию фациальных разновидностей гранитоидов, между которыми существуют постепенные переходы.

Петрографическая характеристика пород комплекса

Наиболее типичные представители пород гранодиоритовой группы макроскопически представляют зеленовато- или желтовато-серые среднезернистые породы, состоящие из плагиоклаза, кварца, калиевого полевого шпата и темноцветных.

Гранодиориты под микроскопом обладают гипидиоморфнозернистой структурой, спорадически наблюдается тенденция к аллотриоморфности, определяемая поведением кварца.

Плагиоклаз образует беспорядочно расположенные призматические кристаллы, полисинтетически сдвойникованные по альбитовому закону. По составу отвечает олигоклазу, кислому, реже основному андезину (метод симметричного угасания). В более основных разновидностях нередко присутствуют зональные плагиоклазы. Плагиоклаз интенсивно сосюритизирован и эпидотизирован.

Кварц присутствует в виде резко подчеркнутых ксеноморфных зерен, а также в микропегматитовом срастании с калиевым полевым шпатом. Для кварца характерно волнистое угасание.

Калиевый полевой шпат мало характерен в породе и представлен широкотаблитчатыми и неправильными зернами с ветвящимися вростками альбита; заполнен пелитовым веществом.

Роговая обманка имеет зеленовато-бурый цвет, плеохроирует от светлого зеленовато-желтого цвета по  $N_p$  до желтовато-бурого по  $N_g$ . Схема абсорбции  $N_g \geq N_m \geq N_p$ ,  $c:N_g = 18-21^\circ$ . Оптические свойства отвечают обыкновенной роговой обманке. Она образует вытянутые и короткостолбчатые кристаллы, замещённые хлоритом.

Биотит присутствует в идиоморфных табличках, плеохроирующих от тёмно-бурого цвета по  $N_g=N_m$  до светлого буровато-желтого по  $N_p$ . Биотит также хлоритизирован.

Группа акцессорных минералов представлена апатитом, сфеном. Встречаются скелетные зерна ильменита, обычно превращенные в лейкоксен.

Диориты и кварцевые диориты (шл. 90, 129 и др.) отличаются пониженным содержанием кварца. Для них характерна резко гипидиоморфнозернистая структура, несколько завуалированная вторичными изменениями главных минералов.

Плагиоклаз образует сильно удлиненные лейсты с широкими двойниковыми полосами. В отдельных зернах встречаются остатки зональности. Характерными продуктами разрушения являются небольшие зерна эпидота, мелкочешуйчатого хлорита и серицита.

Калишпат образует небольшие таблички в промежутках между другими минералами. Роговая обманка и биотит почти нацело замещены хлоритом.

Возраст вышеописанного интрузивного комплекса на материале изученного района установлен быть не может, так как здесь он прорывает и метаморфизирует отложения не выше верхнего лудлова.

Его послесреднекаменноугольный возраст устанавливается по материалам, собранным на соседнем к северу листе (М-43-XXIV?), где Туматайская интрузия прорывает флористически документированную калмакамельскую свиту среднего карбона в районе гор Кара-Басан.

В свою очередь гранитоиды Туматайской интрузии прорываются лейкократовыми биотитовыми гранитами верхнекаменноугольного возраста, что отчетливо установлено в пределах описываемой площади, в районе высоты с отметкой 747,7 (см. приложение), а также в соседних к северу районах в бассейне р. Бабан и юго-восточнее оз. Сары-Куль.

Таким образом, формирование послесреднекаменноугольной Туматайской интрузии происходило после излияния лав среднего карбона, но до внедрения верхнекаменноугольных гранитов, а пространственная обособленность ее расположения и связанная с интрузией самостоятельная дайковая серия дают право считать данные интрузивные образования вполне независимым комплексом.

## 2. Жильная фация

Среди послесреднекаменноугольных гранитов, а также частично и в песчано-алевролитовых отложениях силура наблюдаются многочисленные дайки жильных пород, описание которых дается ниже в последовательности их внедрения, установленной в основном по взаимным пересечениям и некоторым косвенным признакам.

### а) Дайки спессартитов, малхитов и диоритовых порфиритов.

Этот комплекс даек сосредоточен, в основном, в Туматайской послесреднекаменноугольной интрузии по правой стороне дороги разв. Бауразбай — зимовка Туматай; единичные дайки диоритовых порфиритов встречаются среди песчано-алевролитовых отложений верхнего силура.

Дайки диоритовых порфиритов, как правило, имеют небольшую мощность, порядка 1–1,5 м, и по простиранию прослеживаются на 300–500 м; спессартиты и малхиты образуют мощные (20, реже 50–75 м) дайкообразные тела со множеством боковых ответвлений и апофиз, сложенных диоритовыми порфиритами. Эти тела протягиваются иногда на целые километры (от 1 км до 4).

Простирание даек обычно ЮЗ 240-250 или почти широтное. Контакты их с вмещающими породами либо вертикальные, либо крутопадающие.

Строение маломощных даек обычно однородное; более мощные тела отличаются различной степенью раскристаллизованности пород в зальбандах и центральной части даек; последняя, как правило, сложена хорошо раскристаллизованными равномернозернистыми породами типа спессартитов, иногда габбро-диоритов. Часто эти дайки являются сложными, о чем будет сказано ниже при описании даек гранит-порфиров.

Описываемые дайки в возрастном отношении являются наиболее древними в районе. Они секут гранодиориты послесреднекаменноугольного возраста, пересекаются всеми нижеописываемыми дайками (см. рис. №14). В обнажении №224 отчетливо фиксируется обрывание мощного дайкообразного тела спессартита гранитами калдырминского комплекса (см. прил. №13).

Петрографическая характеристика пород.

По внешнему виду это темно-серые с зеленоватым оттенком или почти черные равномерно-среднезернистые, мелкозернистые и порфиридные породы, состоящие на 40–50% из плагиоклаза и 60–50% из амфибола.

Под микроскопом (шл. 224, 254, 211, 82, 101, 239, 334 и др.) спессартиты обнаруживают призматически-зернистую структуру; в диоритовых порфиритах структура порфировая с микропризматически-зернистым строением основной массы.

Плагиоклаз образует удлиненные полисинтетически сдвойникованные зерна. Процессы сосюритизации в большинстве случаев затемнили первичный состав плагиоклаза, но нередко подчеркивают зональность их строения. Судя по отдельным более свежим зернам, состав плагиоклаза колеблется в пределах №№ 42–48 (метод симметричного погасания).

Амфибол представлен обыкновенной роговой обманкой, плеохроирующей в зеленовато-бурых тонах по  $N_g=N_m$  до светло-желтовато-зеленых по  $N_p$  ( $N_p < N_g \leq N_m$ );  $c:N_g=21$ .

Присутствует незначительное количество кварца, скорее всего вторичного происхождения. Акцессории представлены апатитом и рудным минералом.

Процессы вторичного изменения широко затронули эту группу пород. К ним относятся серицитизация плагиоклазов и сосюритизация их с выделением эпидото-карбонатных сгустков, деанортизация тех же

плагиоклазов с появлением альбитовых каемок, хлоритизация и карбонатизация амфибола.

б) Дайки гранодиорит-порфиров ( $\gamma/\delta/\pi$  РС<sub>2</sub>)

Гранодиорит-порфиры образуют большое количество даек, не выходящих за пределы Туматайского гранитного массива. Они слагают протяженные гряды, довольно резко выделяющиеся среди равнины. Мощность некоторых даек, судя по развалу обломков, достигает иногда до 50 м, но чаще встречаются дайки мощностью в 2–5 м, прослеживающиеся на расстояние 0,5–1 км.

Для большинства даек характерны юго-восточные простирания и вертикальные или крутые на северо-восток падения. Очень характерны для них тупые выклинивания и наличие пальцеобразных апофиз, отходящих от основных тел. Дайки значительной протяженности прерываются нарушениями северо-восточного направления, и отдельные их отрезки смещены относительно друг друга на десятки метров.

Дайки гранодиорит-порфиров всюду секут вышеописанные дайки спессартитов, малхитов и диоритовых порфиритов (р-ны обн. 258–259; 253–254; 206–207 и др.) и, в свою очередь, пересекаются дайками гранит-порфиров (см. прил. № 15).

По внешнему виду гранодиорит-порфиры — буровато-серые породы с порфировой структурой, несколько более темные и плотные в закаленных эндоконтактах.

Под микроскопом (шл. 263, 206, 358, 199 и др.) порода обнаруживает порфировую структуру. Вкрапленники представлены длиннопризматическими зернами полисинтетически сдвойникового плагиоклаза № 28–32 и роговой обманки, почти нацело превращенной в агрегат мелкочешуйчатого хлорита и эпидота.

Реже во вкрапленниках присутствуют округлые зерна кварца. Основная масса имеет микрогранитное строение и состоит из кварца, полевого шпата, хлорита и эпидота.

Из аксессуаров присутствует апатит (шл. 65а), циркон и рудный минерал.

в) Дайки гранит-порфиров ( $\gamma/\pi$  РС<sub>2</sub>)

Данный дайковый комплекс приурочен к району развития вышеописанных даек спессартитов, малхитов и диоритовых порфиритов. В большинстве случаев гранит-порфиры унаследовали трещины, по которым внедрялись более древние дайки диоритовых порфиритов, и, переполненные ориентированными ксенолитами последних, повторяют очертания этих даек (см. рис. №20).

Контакт между диоритовыми порфиритами и гранит-порфирами чаще всего резкий, но иногда он имеет постепенный переход с образованием промежуточных пород, обычно с гранофировыми структурами. Часто гранит-

порфиры образуют «запльвы» в диоритовые порфириты с резким контактом, иногда с образованием реакционных кайм (см. рис. № 18).

В некоторых случаях удается наблюдать интрузивные брекчии, в которых остроугольные обломки диоритовых порфиритов сцементированы гранит-порфирами, что свидетельствует о раздроблении пород вдоль тех путей, по которым происходил подъем магмы гранит-порфиров (см. рис. 20).

Реже дайки гранит-порфиров встречаются среди гранодиоритов массива; в этих случаях нередки пересечения гранит-порфирами даек спессартитов, диоритовых порфиритов и гранодиорит-порфиров (см. прил. №13).

Описываемые дайки обычно крутопадающие, прослеживающиеся на расстоянии 0,7–1,5 км. Мощность очень непостоянная: она изменяется от проводников до 25–30 м, но в большинстве случаев равна 5–8 м.

Внешне гранит-порфиры — розовато-серые порфировые породы с мелкокристаллической основной массой.

Порфировые выделения представлены прозрачным кварцем, полевыми шпатами и реже биотитом. Вкрапленники кварца достигают 2–3 мм в поперечнике и обычно имеют дипирамидальную форму кристаллов со слабо развитыми или полностью отсутствующими гранями призмы. Реже зерна кварца имеют округлую форму.

Выделения калиевого полевого шпата имеют таблитчатую форму, часто находятся в сростках с кристаллами плагиоклаза, обуславливая появление гломеропорфировой структуры.

Основная масса (шл. 263, 258, 238, 359 и др.) имеет микрогранитное, гранофировое и сферолитовое строение и состоит из пелитизированного калишпата и кварца; биотит встречается только в породах с микрогранитным строением основной массы.

Акцессорные минералы представлены редкими мелкими кристалликами апатита и рудных минералов, постоянно ассоциирующих с биотитом.

г) Дайки и малые тела граносиенит-порфиров и сиенит-порфиров

Грано-сиенит- и сиенит-порфиры образуют ряд мощных протяженных даек по левобережью р. Кайракты в районе урочища Сыздык; этими же породами сложено и небольшое (1 км<sup>2</sup>) штокообразное тело в районе высоты с отметкой 728,5.

Дайки имеют северо-восточное простирание и вертикальное падение; мощность их варьирует в пределах 7–25 м.

Часто описываемые дайки в плане образуют зигзагообразные ломаные контуры, так как заполняют одновременно две почти перпендикулярные трещины — северо-северо-восточного и субширотного направления. Местами дайки образуют «узлы», перекрещиваясь и сливаясь вместе.

Эндоконтактовые изменения в дайках выражены маломощными зонами закалки, уменьшением количества вкрапленников и появлением более темной окраски пород.

Сиенит-порфиры — светло-коричневые мелкозернистые породы с вкрапленниками полевых шпатов и цветных минералов.

Под микроскопом (шл. 90а, 236, 656, 108, 90б и др.) описываемые породы обладают порфировой структурой с таблитчато-зернистым, а в граносиенитах с микрогранитным и гранофировым строением основной массы.

Вкрапленники представлены широко таблитчатыми зернами пелитизированного калишпата, удлиненными табличками хлоритизированного биотита и роговой обманки, реже зернами плагиоклаза состава кислого андезина.

Основная масса состоит из мелких табличек калишпата, хлорита, эпидота; в граносиенитах прибавляется небольшое количество кварца в ксеноморфных зернах и в микропегматитовом и гранофировом сростаниях с калишпатом.

Аксессуары: циркон, сфен, большое количество апатита, рудный минерал.

Микроскопический облик этих пород изображен на рис. № 16.

д) Дайки мелкозернистых адамеллитов

Адамеллиты образуют несколько маломощных даек в районе высоты с, прослеживающихся в виде глыбовых развалов на расстояние 300–400 м. Мощность их колеблется в пределах 1–2,5 м, простирание СЗ 320–340.

В обнажении 206 очень показательны взаимоотношения даек спессартита, гранодиорит-порфира и мелкозернистого адамеллита; последние пересекают дайку гранодиорит-порфира, которая, в свою очередь, сечет спессартит (см. рис. №21).

Несколько южнее обн. 194 дайка мелкозернистого адамеллита сечется фельзит-порфирами — самыми молодыми образованиями в описываемом ряду даек.

По внешнему виду адамеллиты — плотные, белые с желтоватым оттенком породы мелкозернистого сложения.

Под микроскопом (шл. 206б, 414 и др.) обладают аллотриоморфнозернистой структурой. Состоят из кварца, кислого плагиоклаза и калишпата, развитых в одинаковых количествах.

е) Дайки и малые тела кварцевых порфиров, фельзит-порфиров и фельзитов

Дайки кварцевых порфиров, фельзит-порфиров и фельзитов в большом количестве развиты по право- и левобережью р. Кайракты; довольно крупные дайковые системы развиты в районе мелкосопочника Караозек и месторождения Нура-Талды.

Обращает на себя внимание изменение простирания даек: в северо-восточной части описываемого района (урочище Сыздык) дайки имеют юго-юго-западное простирание, вмещающими их породами являются послесреднекаменноугольные кварцевые диориты.

Прослеживая далее на запад поведение даек, можно наблюдать, что в центральной части района — районе развития верхнесилурийских алевролит-песчаниковых отложений — дайки имеют преимущественно простирание широтное и залегают согласно с вмещающими их породами; в районе месторождения Нура-Талды дайки приобретают северо-северо-западное простирание, являясь частично секущими телами, а ближе к гранитному массиву Каргатас — согласными с вмещающей их алевролит-песчаниковой толщей.

Для описываемых даек очень характерны прямолинейные контакты с вмещающими породами и кулисообразное расположение. Мощность даек в районе Нура-Талды варьирует в пределах 0,8–1,5 м; в центральной части описываемого района и Туматайской интрузии — 5–20 м.

Породы, слагающие дайки, очень крепкие, устойчивые против выветривания и потому выступают в виде гряд, возвышающихся над вмещающими породами. Бывают массивными однородными, либо иногда обнаруживают параллельную флюидального типа полосчатость.

Особенно хорошо заметно ленточное плейчатое-флюидальное строение основной массы вблизи контактов даек (см. фото 22). Цвет пород — светло-серый, буровато-серый до темно-серого.

Под микроскопом (шл. 1013, 1020, 1181, 218, 331, 88, 67 и др.) обнаруживаются редкие порфиновые индивиды кварца и плагиоклаза, у фельзитовых разностей мало выделяющиеся по размерам среди минералов основной массы.

Часто роль вкрапленников выполняют сферолитовые образования, достигающие макроскопических размеров (шл. 88, 818, 67).

Кварц в порфировых выделениях имеет вид округлых или угловатых зерен с волнистым погасанием. Края оплавлены, нередко корродированы.

Фенокристы плагиоклаза — таблитчатая, призматическая форма, иногда это сложные сростки. Биотит присутствует относительно редко в виде мелких деформированных неправильных чешуй.

Основная масса микрофельзитовая, микропойкилитовая и сферолитовая. Вторичные изменения затрагивают, главным образом, основную массу и заключаются в серицитизации ее.

Приведенный фактический материал, касающийся вышеописанного дайкового комплекса и вмещающих его пород, позволяет нам до некоторой степени охарактеризовать этот этап магматической деятельности и наметить основные особенности формирования пород, а также обстановку, в которой происходило их внедрение.

1. Петрографическое разнообразие типов жильных пород при их взаимных пересечениях позволяет высказать предположение о том, что они формировались не одновременно и, по-видимому, в разных очагах.

2. Так, после перерыва, в течение которого полностью сформировался Туматайский гранодиоритовый массив, в результате тектонических подвижек образовались разломы, по которым возобновился интрузивный процесс с внедрением даек диоритовых лампрофиров (спессартитов и малхитов). Характерно то, что эти дайки всегда имеют почти широтное простирание (260-250), значительную протяженность и связаны с наиболее древними в описываемом районе герцинскими разломами, которые могли возникнуть на северном фланге Успенской зоны смятия.

3. Внедрение последующих кислых даек, меняющих свой состав в последовательности гранит-порфир — мелкозернистый гранит, кварцевый порфир — фельзит-порфир, [происходило] отдельно от предыдущих, по-видимому, значительным промежутком времени и связано с другим магматическим очагом. Они явились своего рода «предвестниками» широко развитых в районе гранитов калдырминского комплекса (С\_3).

2. Наиболее развитыми направлениями даек являются северо-восточное, широтное и северо-западное (см. рис.).

3. Изменение простирания даек находится в прямой зависимости от структуры вмещающих пород. Так, дайки, распространенные в западной части района (м-ние Нура-Талды), имеют юго-восточное простирание; в центральной части района они изменяют свое направление в грубом соответствии с поворотом оси Караозекской антиклинали на широтное. Затем структура подворачивает к северо-востоку и в большей своей части уничтожается Туматайской интрузией, но в направлениях даек северо-восточное простирание сохраняется. Последнее дает нам основание полагать, что направления имеющихся в массиве трещин контролировались также складчатой структурой, вмещающей магматическую камеру Туматайского массива.

4. Широкое распространение в описываемом районе послесреднекаменноугольных даек, по-видимому, объясняется тем, что вмещающие их породы располагались в тектонически подвижной зоне, для которой характерно неоднократное приоткрывание старых и возникновение новых разрывов, причем характерно то, что жильные породы одинакового состава обычно заполняли трещины одного направления.

Если судить по пересечениям даек, то приоткрывание трещин-разрывов имело определенную последовательность:

а) широтные или близкие к ним выполнены преимущественно дайками диоритовых лампрофиров;

б) северо-западные — дайками гранодиорит-порфиров;

в) приоткрывание «старых» широтных трещин-разрывов, выполненных диоритовыми лампрофирами, с образованием сложных телескопированных даек гранит-порфиоров;

г) северо-восточные трещины-разрывы выполнены дайками граносиенит-порфиоров и фельзит-порфиоров.

Одновременно приоткрывались и трещины других направлений, но для жильной магмы они были менее доступны.

5. Дайки в описываемом районе образуют различные морфогенетические типы в зависимости от характера локализирующих их структур:

а) Крутопадающие дайки, образующиеся путем заполнения трещин и разломов. Одни из них являются выдержанными по простиранию и по мощности, другие, в зависимости от характера трещин, искривляются и прерываются; часто встречается кулисообразное расположение даек.

б) Дайки в межпластовых отслоениях осадочных пород силурийского возраста. Дайки этого типа обычно локализируются в шарнирах складок, в зонах межпластовых нарушений, с образованием согласных межпластовых тел.

в) Сложные дайки. Благодаря неоднократному приоткрыванию трещин и разломов зальбанды некоторых даек становятся очень удобными для внедрения и локализации магмы с образованием сложно построенных даек.

г) Наконец, широким распространением в районе пользуются дайки типа апофиз, развивающиеся в контактовых зонах интрузивов и отходя от многочисленных дайкообразных тел района.

В заключение следует отметить, что изучение дайкового комплекса района требует специальных исследований с точки зрения роли структур в размещении даек, причин петрографического их разнообразия, связи постмагматического оруденения с интрузиями в свете изучения даек и т.д.

Б. Верхнекаменноугольные интрузии (С<sub>3</sub>) (Калдырминский комплекс)

Верхнекаменноугольные интрузии занимают почти всю южную половину описываемого района, являясь составной частью единого Калдырминского пояса интрузий, окаймляющего с севера Успенскую зону смятия. Правда, значительная часть площади распространения гранитов покрыта мощным чехлом рыхлых отложений долины р. Талды, но пройденные скважины всюду пересекают граниты.

Основываясь на некотором разнообразии петрографического состава и структур верхнекаменноугольных гранитоидов, можно среди них выделить три основные группы, отличающиеся, по-видимому, друг от друга и временем внедрения:

1. Комплекс порфировидных с повышенной щелочностью гранитов, граносиенитов и кварцевых монзонитов ( $\gamma$ ,  $\gamma_{xi}$ ,  $q\mu$  С<sub>3</sub>).

2. Комплекс среднезернистых лейкократовых гранитов ( $\gamma$  С<sub>3</sub><sup>б</sup>).

3. Комплекс мелкозернистых гранитов и гранит-порфиров ( $\gamma$ ,  $\pi$  C<sub>3</sub><sup>k</sup>).

1. Комплекс порфировидных гранитов, граносиенитов и кварцевых монцонитов ( $\gamma$ ,  $\xi$ ,  $q$ )

Породы этого комплекса обнажаются в южной части исследованного района, слагая восточную часть Байгульского гранитного массива.

По внешнему виду описываемые породы отличаются большой пестротой. Основная масса в них изменяется от мелко- до крупнозернистой. Вкрапленники то редкие, то очень частые, размером 5–8–15 мм в поперечнике. Наиболее крупные и хорошо ограненные порфировидные выделения образованы розовым калишпатом, более мелкие — таблитчатыми белыми кристаллами плагиоклаза и кварцем.

В порфировидных гранитах встречаются неправильные и нечетко обособленные полосы, обогащенные калишпатом и темноцветными, по облику напоминающие монцониты. Полосы эти отличаются невыдержанностью по простиранию, часто сменяются милонитизированными гранитами и типичными милонитами, расщепляются и постепенно теряются среди гранитов. Скорее всего, это какие-то зоны калишпатизации и милонитизации вдоль тектонических нарушений.

Порфировидные граниты и граносиениты с равномерно-среднезернистыми гранитами г. Байгул четких интрузивных взаимоотношений не имеют, хотя эти переходы и намечаются довольно резко. Вероятно, эти породы являются дифференциатами единой магмы, но породы, обогащенные щелочами, представляют более раннее поднятие расплава из нижних горизонтов интрузии.

Петрографическая характеристика пород комплекса.

По внешнему виду это резко порфировидные породы серовато-мясокрасного цвета, состоящие из калишпата, кварца, плагиоклаза и темноцветных.

Под микроскопом граниты и граносиениты (шл. 645, 661, 672 и др.) обнаруживают порфировидную структуру с гипидиоморфнозернистым строением основной массы; породы состава кварцевых монцонитов (шл. 664 и др.) имеют монцонитовидную структуру.

- Калиевый полевой шпат представлен крупными таблитчатыми зернами с пертитовыми вростками альбита жилковидно-пятнистой формы, часто сдвойникован и неравномерно пелитизирован.

- Плагиоклаз представлен мелкими полисинтетически сдвойникованными зернами олигоклаза, выполняющими промежутки между зернами других минералов и неправильными выделениями позднего альбита. Последний слагает каемки вокруг зерен калишпата, которые достигают макроскопических размеров (2–3 мм), а также образует скопления в интерстициях.

- Кварц, количество которого меняется от 35% в гранитах до 10–15% в граносиенитах и почти полного исчезновения в монцонитах, представлен неправильными аллотриоморфными зернами с волнистым погасанием.

- Биотит развит в виде неправильных, часто деформированных чешуек размером 0,5–1 мм, которые чаще группируются в жилковидные скопления, секущие салические минералы.

- Роговая обманка представлена зеленой разностью, плеохроирующей от желтовато-зеленого до зеленого цвета. Обычно хорошо образованные призматические ее зерна находятся в ассоциации с чешуйками биотита и, подобно последним, содержат включения циркона, апатита и сфена.

## 2. Комплекс среднезернистых лейкократовых гранитов ( $\gamma C_3^b$ )

Породы описываемого комплекса слагают гранитные массивы Талды, Байгул и Кустас, являющиеся частями единой гранитной интрузии, перекрытой мощными рыхлыми отложениями долины р. Талды. В северной части района к описываемому комплексу относятся Беректинский и Каргатасский гранитные массивы.

Талдинский гранитный массив расположен на правобережье р. Талды в районе гор Кошкарбай и Жуантас [?]. В плане массив представляет вытянутое в почти широтном направлении тело, приуроченное к южному крылу довольно крупной синклинальной структуры такого же простирания. Однако в ряде участков соотношения его с вмещающей структурой дискордантные.

В пределах описываемого района удается наблюдать только северный контакт массива, западный — скрыт под рыхлыми отложениями долины р. Талды и Шерубай-Нуры. Вмещающими интрузию породами являются песчано-сланцевые отложения верхнего силура ( $S_{2ld}^v$ ). Контакты последних с гранитами интрузивные, секущие, причем плоскость контакта падает от интрузии под различными (чаще всего 20-30, но в некоторых участках 40-50) углами.

В районе обнажений № 702–704 и № 7 контакты тектонические, а граниты и вмещающие их породы милонитизированы и пронизаны многочисленными кварцевыми жилками. Эндо- и экзоконтактовые изменения в интрузии выражены довольно резко: граниты имеют в контакте более тонкое зерно, часто порфировидную структуру, вмещающие породы интенсивно ороговикованы.

Обнажающиеся на юге района массивы Байгул и Кустас являются частями описанного выше Талдинского массива.

Каргатасский гранитный массив расположен в северо-западной части района, имеет изометричную в плане форму и довольно крутые (30-40) контакты в сторону вмещающих пород. Площадь массива измеряется 3,2 км<sup>2</sup>. Вмещающими интрузию породами являются: на севере и востоке —

послесреднекаменноугольные диориты и кварцевые диориты, на юге — песчано-сланцевые отложения верхнего силура; в западной своей части массив уходит за рамки планшета.

Описываемая интрузия сложена среднезернистыми лейкократовыми гранитами; в эндоконтакте последние имеют более тонкое зерно, альбитизированы и мусковитизированы.

Беректинская гранитная интрузия расположена в северо-восточной части исследованного района в верховьях рек Туматай и Кайракты. Здесь она прорывает диориты и кварцевые диориты послесреднекаменноугольного возраста, всюду падая под них под углом 20-30. Контакт очень резкий, со множеством апофиз во вмещающие породы. Особенно нагляден характер контакта в районе обн. 246–245, где описываемая интрузия множеством заливов вдаётся в гранодиориты, обрезая собой расположенные в них дайки диоритовых порфиритов послесреднекаменноугольного возраста (см. прил. №13).

Граниты в контакте приобретают мелкозернистую, часто порфиroidную структуру. Мощность эндоконтактной зоны не остается постоянной, варьируя в пределах 50–100 м. Прорываемые гранитами послесреднекаменноугольные диориты и гранодиориты почти везде эпидотизированы; частично последние затронуты и процессами милонитизации, нередко с образованием типичных милонитов.

Петрографическая характеристика пород комплекса.

По внешнему виду описываемые граниты представляют собой среднезернистые, местами слабо порфиroidные лейкократовые породы розового цвета.

Подсчет минералогического состава пород в серии шлифов показал, что в среднем граниты на 43,8% состоят из калишпата, 34,9% — кварца, 16,9% — плагиоклаза, 3,9% — биотита и 0,5% — акцессорных минералов.

Микроскопическое изучение гранитов (шл. 3, 124, 143, с-4, с-7 и др.) показало широкое развитие в них гипидиоморфнозернистых структур, реже гранофиroidных.

- Калиевый полевой шпат представлен крупными таблитчатыми или неправильными зернами размером до 0,6–1 см с обилием пертитовых вростков, среди которых не всегда можно отличить первичные вростки от вызванных последующей альбитизацией. К первым могут быть отнесены узкие и четкие вростки, кулисообразно расположенные и более или менее равномерно распределенные, ко вторым — неправильной формы скопления и агрегаты альбита в виде пятен или оторочек на стыках зерен. Минерал обычно пелитизирован и в шлифах выглядит буроватым. Замеры на федоровском столике позволяют определять его как калиевый ортоклаз (см. табл.).

- Кварц присутствует в виде крупных зерен, обычно отличающихся свежестью и очень слабым волнистым угасанием. В качестве

включений содержит в себе листочки светлой слюды, иногда сам участвует в качестве мелких включений в составе полевого шпата. Встречается кварц, образующий микропегматитовые и гранофировые сростки с полевым шпатом.

- Плагиоклаз образует таблитчатые полисинтетически сдвойникованные кристаллы, имеющие резко выраженный идиоморфный характер по отношению к зернам других минералов.

- Темноцветные минералы представлены очень малым (до 3–5%) количеством биотита, слегка хлоритизированного.

### 3. Комплекс мелкозернистых гранитов и гранит-порфиров

Мелкозернистые граниты и сопровождающие их в виде фациальных разностей гранит-порфиры образуют в пределах изученной территории несколько разрозненных полей. Изучение взаимоотношений их со среднезернистыми гранитами показало, что часть из них одновозрастна с последними и представляет быстро остывшую краевую фазию и фазию апикальных частей, другая же часть, несомненно, относится к последующей субфазе внедрения магмы и часто имеет с гранитами рвущие контакты. В связи с тем, что мелкозернистые граниты того и другого типов несут некоторые черты различия, приведем их отдельную характеристику.

Мелкозернистые граниты эндоконтактовой части слагают два участка: на северо-востоке рамки в Беректинском гранитном массиве и на юге в Байгульском массиве. Переход от среднезернистых гранитов главной интрузивной фазы к мелкозернистым гранитам постепенный и происходит путем уменьшения общей крупности зерна с одновременным появлением около контактов пород с порфировидной структурой. Соотношение между вкрапленниками и основной массой в этих породах довольно непостоянно и колеблется в пределах даже отдельных образцов, однако основная масса всегда резко преобладает.

Во вкрапленниках (шл. 170, 140, 309, 562 и др.) видны зерна кварца, реже плагиоклаза и калишпата. Основная масса состоит главным образом из сильно пелитизированного калишпата и кварца, которым в количественном отношении подчинены плагиоклаз и хлоритизированный бурый биотит. Структура основной массы паналлотриоморфнозернистая с элементами микрографической.

Мелкозернистые граниты и гранит-порфиры более поздней субфазы слагают небольшие тела в горах Байгул (районы высот с отм. 694,0 м и 711,3 м) и район останцев Кустас.

Контакты этих пород со среднезернистыми гранитами то резкие, типа эруптивных, то расплывчатые, неясные, имеющие характер постепенных переходов одних пород в другие. Переходные зоны от гранитов к гранит-порфирам достигают максимальной ширины в 1,5–2 м, обычно же они гораздо уже. Там, где отмечались контакты, похожие на эруптивные (обн.

601, 602 и др.), вдоль этих контактов проходит узкая (2–3 см) зона микрозернистого белого аплита.

Непостоянный характер контактов между гранитами и гранит-порфирами заставляет рассматривать последние как продукт кристаллизации расплава, внедрившегося в неуспевший еще остыть гранит.

Под микроскопом (шл. 600, 527 и др.) обнаруживается микрогранитовая аллотриоморфная, часто порфириовидная, структура. В составе пород видны кварц, плагиоклаз, калиевый полевой шпат, мусковит и биотит [?]. Акцессорные минералы представлены редкими мелкими кристалликами апатита и рудных минералов, которые постоянно находятся в ассоциации с биотитом.

С вышеописанными комплексами среднезернистых и мелкозернистых гранитов генетически связаны дайки аплитов и пегматиты.

Дайки аплитов рассеяны по всей площади массивов. Особенно часты они в его эндоконтактах, несколько более редки в центре массивов и в экзоконтактной зоне. Аплиты слагают, вероятно, не менее двух возрастных групп даек, из которых дайки ранней группы имеют с вмещающими гранитами нечеткие извилистые контакты и обладают небольшими углами падения или горизонтальным залеганием.

Строение даек той и другой группы позволяет предполагать, что первые внедрились в еще неостывшие граниты по пологим неправильным трещинам, субпараллельным кровле массива, возникновение которых могло быть обусловлено сокращением объема кристаллизующегося интрузива.

Вторая группа даек аплитов образовалась позднее, когда массив уже достаточно остыл, и граниты были пересечены прямолинейными трещинами скалывания различных направлений. Наличие в гранитах зон дробления, параллельных дайкам аплитов второй группы, а также морфология самих даек указывают на то, что трещины, по которым внедрились эти дайки, обязаны своим происхождением тектоническим напряжениям, а не относятся к разряду трещин первичной отдельности.

Более молодая группа даек аплитов отличается четкими прямолинейными контактами, зональным строением с плотной фельзитовидной оторочкой вдоль контактов и крутыми, почти вертикальными падениями. Мощность их колеблется в пределах 0,2–0,5 м.

Под микроскопом (шл. 114, 574, 2, 1046 и др.) в аплитах видна мелкозернистая паналлотриоморфная, часто порфириовидная структура. Порфириовидные выделения представлены неправильными зернами кварца, решетчатого микроклин-пертита и альбит-олигоклаза. В составе мелкозернистой части пород, кроме указанных минералов, отмечены в небольшом количестве мусковит, апатит и рудные минералы.

По всей площади массива в гранитах неравномерно рассеяны шпирь пегматитов. Особенно много их в эндоконтактных и апикальных частях интрузивов, менее часты они в центральных частях. Иногда шпирь

располагаются в виде идущих друг за другом четковидных тел, располагающихся в одной плоскости, указывая, очевидно, на наличие здесь некогда ослабленных зон, по которым проникали пегматитообразующие растворы.

По форме пегматитовые шлиры представляют собой шарообразные, реже эллипсоидальные тела размерами 0,3–0,7 м в диаметре. Шлиры имеют обычно зональное строение: в центре находятся гигантопризматические кристаллы молочно-белого кварца, затем следует кольцевая зона микроклипертита с незначительной примесью кварца и альбита. Еще далее к периферии шлиров располагается полоса аплитов и, наконец, вмещающие граниты. Из перечисленных зон последняя обычно плохо выражена. Характерно слабое развитие в пегматитах письменных структур, отмечаемых обычно только по периферии центрального ядра, т.е. чаще это пегматоидные образования. К центральной части пегматитовых шлиров нередко приурочены скопления магнетита и иногда биотита.

Верхнекаменноугольный возраст вышеописанных интрузивных образований устанавливается на основании прорывания ими послесреднекаменноугольного комплекса гранитоидов, что отчетливо можно наблюдать в северной части исследованного района в обн. 245–246, а также в соседних к северу районах в бассейне реки Бабан и юго-восточнее оз. Сары-Куль. Послесреднекаменноугольные гранодиориты в контакте с описываемыми гранитами осветлены, альбитизированы и хлоритизированы, тогда как прорывающие их граниты не изменены, и в них развиты мелкозернистые приконтактовые фации.

Из осадочных образований описываемый интрузивный комплекс гранитов в исследованном районе прорывает только отложения силурийской системы. Несколько же южнее, в районе г. Алабуга, эти граниты прорывают лавы керегетасской свиты среднего-верхнего карбона, лежащие несогласно на размывтой поверхности фаунистически охарактеризованной толщи турневизе.

Севернее описываемой территории, в районе г. Кара-Басан, рассматриваемые интрузивные образования прорывают порфириды калмакамельской свиты среднего карбона, включающие горизонты туфопесчаников с флорой. Взаимоотношение верхнекаменноугольных гранитов с аляскитовыми гранитами перми устанавливается на расположенном южнее листе L-43-112-Б в районе г. Белькойтас, где верхнекарбонные граниты интенсивно катаклазированы и даже разгнейсованы, в то время как расположенный здесь же пермский массив Белькойтас катаклазом не затронут.

#### 4. Жильная фация

Жильные породы, участвующие в формировании верхнекаменноугольных интрузивных массивов, представлены

производными двух этапов, которые выделены на основании их взаимоотношений.

- Первый этап: жилы аплитов и пегматиты.
- Второй этап: дайки мелкозернистых гранитов, вогезитов, диабазов и диабазовых порфиритов.

Жилы аплитовидных гранитов и пегматиты, генетически связанные с самими интрузиями, описаны выше при рассмотрении петрографических комплексов интрузивных образований района верхнекаменноугольного возраста.

Жильные породы второго этапа имеют меньшее распространение. Среди них в большом количестве развиты диабазы и диабазовые порфириты, реже встречаются мелкозернистые граниты, а вогезиты констатированы лишь в двух дайках.

Формирование жильных пород второго этапа характеризуется последовательной сменой кислых инъеций более основными и образованием мощных зон низкотемпературного окварцевания. Ниже в той же последовательности дается их описание.

#### а) Дайки мелкозернистых гранитов (С\_3)

Дайки мелкозернистых гранитов образуют ряд параллельных пучков в северной части описываемого района, простираясь в северо-северо-восточном (10-15) направлении за рамки планшета. Они прорывают здесь послесреднекаменноугольные гранодиориты, верхнекаменноугольные граниты (район высоты 672,5) и, в свою очередь, секутся дайками более молодых диабазовых порфиритов (см. рис. №29). Дайки имеют четкие прямолинейные контакты и вертикальное падение; мощность их колеблется в пределах 1–2,5 м. Строение даек однородное.

Несколько аналогичных даек имеется в южной части района среди порфировидных гранитов массива Байгул. Эти дайки имеют ломаные контуры, обусловленные выполнением трещин различных направлений.

По внешнему виду описываемые граниты — розовые мелкозернистые породы, изредка слегка порфировидные. Под микроскопом (шл. 404, 478, 1106 и др.) обнаруживается аллотриоморфнозернистая структура с элементами микропегматитовой структуры. Порода состоит из ксеноморфных зерен кварца, микроклина, часто с хорошо выраженной двойниковой решеткой, серицитизированного плагиоклаза. Встречаются чешуйки мусковита.

#### б) Дайки вогезитов ( $\lambda$ С\_3)

В описываемом районе закартировано всего две дайки вогезитов: одна из них начинается в послесреднекаменноугольных гранодиоритах на правом берегу р. Кайракты, затем, перекрываясь мощной толщей неогеновых глин, появляется среди песчано-сланцевых отложений в мелкосопочнике Конуроба. Протяженность дайки около 10 км, мощность до 2 м, простирание СВ 15-20. Контакты дайки прямолинейные, вертикальные, с небольшой по

мощности зоной закалки. Дайка сечет песчано-сланцевые отложения силура, послесреднекаменноугольные гранодиориты и их жильную фацию, и, в свою очередь, сечется дайкой диабазовых порфиритов послеверхнекаменноугольного возраста (см. прил. 18).

Небольшая по протяженности дайка вогезитов закартирована среди верхнекаменноугольных гранитов горы Байгул. Простираение ее СВ 15, мощность около 2 м.

Внешний вид вогезитов очень характерный — это темно-зеленые породы с крупными (до 3 см) вкрапленниками розового калишпата.

Под микроскопом (шл. 189, 593 и др.) видна порфировидная структура с таблитчато-зернистым строением основной массы. Вкрапленники представлены пертитизированным калишпатом, часто сдвойникованным. Основная масса состоит из табличек пелитизированного калишпата, зерен хлоритизированной роговой обманки (около 40%) с актинолитом, очень небольшого количества кварца. Из аксессуариев присутствуют апатит, рутил, сфен.

в) Дайки диабазов и диабазовых порфиритов

Диабазы и диабазовые порфириты образуют несколько субширотных даек на крайнем севере описываемого района (район правобережья р. Туматай), дайки северо-западного направления (СЗ 340) на водоразделе рек Туматай и Кайракты, и небольшое количество даек в верхнекаменноугольных гранитах гор Байгул и Кустас.

Единичные дайки диабазовых порфиритов встречены среди песчано-сланцевых отложений в районе месторождения Нура-Талды и в мелкосопочнике Конуроба.

Эти дайки имеют, как правило, небольшую мощность (1–1,2 м), вертикальное падение и выдержанное простираение. Часто в диабазах встречается скорлуповатая отдельность (район тригопункта Байгул). Описываемые дайки секут все вышеописанные комплексы пород; сведений о их верхнем возрастном пределе в исследованном районе не получено.

По внешнему виду это плотные темно-зеленые или почти черные мелкокристаллические породы, обнаруживающие под микроскопом (шл. 507а, 501, 119б, 534, 413 и др.) порфировую структуру с диабазовым, диабазо-офитовым и пойкилоофитовым строением основной массы.

Вкрапленники представлены основным плагиоклазом, реже роговой обманкой уралитового типа. Основная масса состоит из тех же минералов, только более затронутых вторичными процессами, иногда настолько интенсивными, что от лейст плагиоклаза остается только их призматическая форма. Роговая обманка образует короткопризматические кристаллы или ксеноморфные зерна буро-зеленого цвета с остатками пироксена. В породе много хлорита и актинолита, развивающихся по вышеописанным минералам. Акцессорные минералы представлены сфеном, лейкоксеном, рудным.

Кварцевые жилы

Кварцевые жилы присутствуют обычно в значительном количестве как внутри гранитных массивов, так и на некотором удалении от них.

В гранитных массивах Байгул и Кустас кварцевые жилы приурочены непосредственно к интрузиям; здесь широким развитием пользуются жилы низкотемпературного кварца мощностью до 1,5–2 м, протяженностью 0,5–1 км. Простираение этих жил обычно северо-восточное (40) и северо-северо-восточное (15–20). Любопытной подробностью этих жил являются процессы окремнения прилегающих частей гранитного тела, в результате чего сами жилы как бы залегают в «рубашке» силицифицированных пород. Наиболее широко эти процессы наблюдаются в районе высоты 678.9. Часто по простиранию описываемые кварцевые жилы сменяются зонами окварцевания и милонитизации. Подобные кварцевые жилы и зоны окварцевания никаких признаков минерализации не несут.

В Талдинском и Каргатасском гранитных массивах кварцевые жилы пользуются менее широким распространением. Здесь, как правило, все они подчинены основным направлениям трещинной тектоники. Размеры их по протяженности и по мощности очень непостоянны и невелики. Почти все кварцевые жилы в пределах интрузивных массивов выполнены молочно-белым гребенчатым кварцем; меньшим развитием пользуются жилы, сложенные плотным желтовато-бурым кварцем с минерализацией пирита и халькопирита (Туматайский массив). Наконец, изредка встречаются жилы высокотемпературного кварца (урочище Сыздык). Кварц, образующий эти жилы, плотный, дымчато-серый. В оторочке наблюдаются процессы слабой грейзенизации.

Кварцевые жилы в большом количестве встречаются и в удалении от гранитных массивов среди песчаников и сланцев верхнего силура. Особенно широко они распространены в районе месторождения Нура-Талды, где с ними связано редкометальное оруденение. Простираение этих жил субмеридиональное, часто северо-восточное и реже северо-западное. Длина жил колеблется от первых десятков метров до 200–250 м, мощность жил невелика и не превышает 1,0 м.

В центральной части района закартировано несколько кварцевых жил, несущих медную минерализацию (участок Караозек). Не менее широким развитием пользуются кварцевые жилы без каких-либо признаков минерализации, чаще всего субширотного простирания, согласные с направлением основных структур района.

Некоторые данные о структуре верхнекаменноугольных интрузий

При попытке структурного анализа верхнекаменноугольных интрузий наряду с учетом данных геологии вмещающих массив пород были использованы данные дешифрирования аэрофотоснимков, результаты многочисленных замеров трещин отдельности в гранитах, пегматоидных шлиров и зон милонитизации.

Форма интрузива. Изучение формы верхнекаменноугольных интрузий описываемого района показывает, что все они представляют собой единое тело, ориентированное своей длинной осью параллельно основным структурам района, а закартированное в центральной части района поле развития песчаников и сланцев верхнего силура является крупным останцом кровли, на что указывает повсеместное пологое падение контактовой поверхности интрузива под породы верхнего силура и высокая степень ороговикования последних.

По отношению к структуре вмещающих пород по падению верхнекаменноугольные интрузии являются дискордантными, так как повсюду наблюдается их падение под навстречу падающие вмещающие породы.

На основании распределения пород эндоконтактной фации можно высказать предположение о рельефе верхней поверхности интрузива и глубине его эрозионного среза. Равномернозернистые граниты главной интрузивной фазы, вероятно, отвечают наиболее глубоким горизонтам интрузива; мелкозернистые и порфировидные породы на северо-востоке и юге изученного района указывают на кристаллизацию их вблизи верхней границы интрузива; в нашем распоряжении нет данных для установления характера нижней поверхности интрузива.

В истории становления описываемых интрузий большую роль, очевидно, играли тектонические подвижки, которые и определили их субширотную, несколько вытянутую к северо-востоку форму и, по-видимому, способствовали образованию камерного пространства для них. Магма кристаллизовалась, в основном, после заполнения ею камерного пространства, о чем свидетельствует отсутствие директивных структур и явлений протоклаза. Процесс затвердевания носил пульсирующий характер, причем дополнительные порции магмы поступали после того, как первые ее порции почти полностью раскристаллизовались.

Трещины отдельности и связь жильных пород.

Граниты верхнекаменноугольных интрузий описываемого района разбиты многочисленными трещинами отдельности, при статистической обработке замеров которых мы приходим к следующим выводам:

1. Наиболее четко выражены трещины меридионального и широтного направлений с углами падения, меняющимися от 70 до 90.

2. Менее четко выражены трещины, имеющие северо-восточное простирание. Углы падения этих трещин также преимущественно крутые или отвесные, но нередки случаи и более пологих падений (50-60). Для этих трещин характерна их приуроченность к эндоконтактам в восточной части района (районы гор Кианитас и Беректы), где интрузив несколько подворачивает к северо-востоку. Редко и плохо выражены трещины северо-западного направления.

3. Одна из систем трещин связана с пологой отдельностью, являющейся наиболее развитой, судя по тому, что большинство обнажений гранитов представляет пологолежащие плиты толщиной не более 1–1,5 м (см. фото 35) и, кроме того, с ней связаны многочисленные пологие дайки жильных пород первого этапа. Характерной чертой для этой отдельности является то, что в центральной части интрузива (г. Байгул, Кустас, южная часть Талдинского массива) она лежит почти горизонтально, по направлению же к вмещающим интрузию породам (северная часть Талдинского, юго-западная часть Беректинского массивов) описываемая отдельность наклонена под углом 15-20 в сторону вмещающих пород.

4. В общей ориентировке крутопадающих трещин в участках, приуроченных к контактам, отмечается их близкое совпадение с направлением простираения вмещающих пород. Это хорошо выражено в южной части Каргатасского гранитного массива на контакте его с песчано-сланцевой толщей силура, а также в границах г. Кошкарбай, в контакте с той же толщей. Ориентировка крутопадающих трещин на этих участках достаточно точно подчеркивает смену северо-западных простираций пород силура на широтные и затем северо-восточные. Это дает нам основание полагать, что направления имеющихся трещин контролировались структурами пород, вмещающих магматическую камеру интрузии, и что остывание массива происходило в спокойной тектонической обстановке.

5. В расположении жильных пород в зависимости от ориентировки трещин устанавливается следующая закономерность:

а) Жильные породы первого этапа связаны главным образом с трещинами северо-западного и меридионального простираций, а также с пологими трещинами отдельности.

б) В отличие от жильных пород первого этапа, дайки второго этапа связаны только с крутопадающими трещинами, главным образом северо-восточного и широтного простираций, и распределены неравномерно, отдельными пучками.

Эта закономерность распределения очень типична для даек многих интрузивов калдырминского пояса и подчеркивает тектоническую природу тех путей, по которым происходило проникновение магмы жильных пород.

6. Трещины других направлений встречаются редко. Одним из примеров этих систем могут служить трещины, связанные с зонами милонитизации, распространенными в южной части района (р-н г. Байгул). Зоны милонитизации не имеют строгой ориентировки, но в расположении их намечается приуроченность к гранитам фации эндоконтактов.

В. Пермские интрузии (акчатауский комплекс)?

В течение полевого сезона и последующей камеральной обработки полевых материалов были собраны некоторые факты, позволяющие, правда пока условно, выделить пермский комплекс интрузий. К этому комплексу условно отнесены мелкозернистые граниты, подсеченные скважинами на

глубине в районе месторождения Нура-Талды, и расположенные там же дайки аляскитовых гранит-порфиров. В северной части изученного района закартировано небольшое интрузивное тело гранит-порфиров, похожих по составу и структуре на гранит-порфиры вышеназванных даек. Оно также условно датируется нами пермью.

Мелкозернистые граниты «слепого» гребневидного поднятия на месторождении Нура-Талды вскрыты буровыми скважинами на глубинах от 80 до 350 м от поверхности месторождения. По падению они прослежены до 450–700 м, по простиранию на 400 м, но полностью не оконтурены.

Описываемое «слепое» поднятие сложено серовато-розовыми мелкозернистыми, реже порфировидными гранитами, в эндоконтакте почти нацело замещенными мусковит-кварцевыми грейзенами, развивающимися по зонам дробления гранитов, в общем согласным элементам залегания контакта с вмещающими породами.

Мелкозернистые граниты представляют собой породы кварц-полевошпатового состава с содержанием мусковита до 5% и кварца до 35–40%. Полевые шпаты — микроклин и альбит — содержатся примерно в равных количествах с небольшими отклонениями в ту или иную сторону.

Микроклин интенсивно пелитизирован, но микропертиты альбита в нем свежие. В отдельных участках наиболее крупных зерен микроклина заметно его решетчатое строение. Зерна микроклина обычно имеют неправильную форму, неровные края, очень редко встречаются широкотаблитчатые кристаллы с более или менее сохранившимися гранями. Местами по микроклину развивается мусковит, флюорит, карбонат и хлорит.

Плагиоклаз образует довольно идиоморфные таблитчатые кристаллы размером от 0,2 до 2 мм, по составу соответствует альбиту № 4–5.

Кварц образует изометричные зерна с совершенно ровным погасанием. Размер зерен колеблется от 0,2 до 1–2 мм.

Слюда представлена мусковитом, образующим мелкие чешуйки, располагающиеся между зернами основных породообразующих минералов.

В очень незначительном количестве в этих разновидностях гранитов встречаются флюорит и гранат, аксессуарные минералы представлены цирконом, ильменитом, колумбитом и монацитом.

Дайки гранит-порфиров. В районе месторождения Нура-Талды известно две дайки гранит-порфиров — это субширотная дайка, прослеживающаяся через все рудное поле, и близмеридиональная, расположенная к северо-востоку от Северного участка месторождения.

Макроскопически породы даек представлены розоватыми гранит-порфирами с порфировыми выделениями хорошо огранных, нередко дипирамидальных кристаллов кварца и полевого шпата. Количество и размер порфировых выделений не остается постоянным и варьирует в различных участках дайки. Вдоль зальбандов дайки, а также в участках незначительной

мощности гранит-порфиры представлены слабонаскристаллизованными серыми породами фельзитовой [аплитовой?] структуры.

Под микроскопом (шл. 848 и др.) гранит-порфиры представляют собой полнокристаллические породы порфировой структуры с микрогранитной, микроаплитовой или микропегматитовой структурой основной массы.

Вкрапленники образованы калиевым полевым шпатом, наблюдающимся в идиоморфных сильно замутненных и пелитизированных кристаллах размером 0,5–2,5 мм, и кристаллами кварца правильных кристаллографических очертаний размером 1–3 мм в поперечнике. Реже встречается плагиоклаз, по составу отвечающий альбиту и альбит-олигоклазу (по методу максимального симметричного угасания альбитовых двойников в зоне 010).

Вблизи участков месторождения и особенно в пределах рудного поля дайки интенсивно гидротермально изменены: окварцованы, мусковитизированы, флюоритизированы и пиритизированы.

Аляскитовые гранит-порфиры, закартированные в северной части описываемого района, образуют небольшое овальной формы тело, протягивающееся от мог. Туматай в северо-восточном направлении (15-20) вплоть до северной границы района. Размеры тела по его длинной оси около 2 км при ширине 0,5–1,5 км; постепенно расширяясь в поперечнике, оно продолжается в соседний район (М-43-100-В).

Вмещающими описываемое тело гранит-порфиров породами являются диориты и гранодиориты послесреднекаменноугольного возраста, но данные о характере их контакта отсутствуют, так как повсеместно в пределах района они скрыты под рыхлыми отложениями долины р. Туматай.

Описываемое интрузивное тело сложено резкопорфировыми светло-розовыми с желтоватым оттенком породами типа аляскитовых гранит-порфиров, по облику очень похожих на гранит-порфиры вышеописываемых даек. Вкрапленники составляют в них около 50% объема породы и резко выделяются среди мелкозернистой массы. Они представлены короткоаблитчатыми кристаллами калиевого полевого шпата, округлыми зернами кварца и таблитчатыми идиоморфными кристаллами плагиоклаза. Основная масса породы имеет микроаплитовое строение, заполняет промежутки между вкрапленниками, слегка корродируя их.

Как видно из приведенных сравнительных таблиц, количественно-минералогический состав тех и других гранит-порфиров почти одинаков; полевые шпаты в гранит-порфирах сравниваемых тел сходны в их оптических свойствах, и в то же время имеют существенные различия с оптическими свойствами полевых шпатов в гранитах верхнекаменноугольного возраста (см. табл. №2 стр. 75).

При выделении вышеописанных интрузивных пород в самостоятельный комплекс использовался фактический материал, собранный в процессе геолого-съёмочных работ в смежном к северу районе на листе М-

43-100-А (Малахов В.С., 1961 г.). Здесь в районе г. Кара-Басан аналогичные интрузивные тела гранит-порфиров прорывают верхнекаменноугольные граниты и их жильную фацию.

Существуют также и некоторые косвенные доказательства, позволяющие отнести данные интрузивные породы к пермскому возрасту. Так, многими исследователями (Щерба Г.Н., Гокоев А.Г. и др.) уже давно и неоднократно отмечалось часто наблюдающееся в Центральном Казахстане тесное пространственное сонахождение редкометальных месторождений с кислыми интрузиями пермского возраста. Эти месторождения обычно располагаются или в апикальных частях интрузий, или в экзоконтактах последних. Указанное обстоятельство дает основание говорить о вероятной парагенетической связи редкометального оруденения в Центральном Казахстане с поздними верхнепалеозойскими внедрениями кислой магмы.

В изученном районе с мелкозернистыми гранитами, подсеченными буровыми скважинами на месторождении Нура-Талды, связана бериллиевая и молибденовая минерализация. В гранит-порфирах, располагающихся в районе мог. Туматай, практически редкометальная минерализация отсутствует, но спектральный анализ штуфных проб показал повышенные по сравнению с кларковыми содержания молибдена — 0,004–0,0075%, стронция — 0,04%, вольфрама — 0,01–0,03%, бериллия — следы. В соседнем к северу районе (М-43-100-А) аналогичные гранит-порфиры также редкометальны.

Все вышесказанное может до некоторой степени служить подтверждением пермского возраста описываемого комплекса пород.

Несколько отличной является и петрохимическая характеристика гранитов, относимых нами к пермскому возрасту. Химическими анализами охарактеризованы интрузивные породы всех массивов; по результатам анализов составлена сводная диаграмма (см. рис. №39).

Согласно классификации А.Н. Заварицкого (1951 г.), почти все химически охарактеризованные разности попадают во второй класс пород, пересыщенных кремнеземом ( $S > Q > 15$ ) и богатых щелочами, и только анализы 10, ... и 13 оказались слабо пересыщенными кремнеземом и умеренно богатыми щелочами. Выделяется анализ 7, который попадает в первую группу пород, пересыщенных щелочами. Это согласуется с количественно-минералогическим составом породы, так как полевые шпаты здесь составляют до 60% объема породы.

На диаграмме все анализы интрузивных комплексов образуют две группы точек, одна из которых располагается выше (граниты калдырминского и акчатауского? комплексов), а другая ниже (гранитоиды топарского комплекса). На этой диаграмме по положению векторов выделяется группа вышеописанных предположительно пермских гранитов, несколько пересыщенных глиноземом. Интересно в то же время подчеркнуть, что числовые характеристики их состава (по А.Н. Заварицкому) в общем близки, а иногда тождественны анализам верхнекаменноугольных

гранитов. Что же касается дополнительных параметров, то породы этих интрузивных тел отличаются от всех остальных и имеют только им свойственные специфические особенности, что может служить некоторым доказательством в пользу их пермского возраста.

В заключение еще раз следует подчеркнуть, что отнесение описанных мелкозернистых гранитов и гранит-порфиров к пермскому возрасту условно и нуждается в проверке.

### 2.3.3 Тектоника.

Описываемый район расположен в южном крыле крупного Тектурмасского антиклинория, сложенного песчано-сланцевыми отложениями силура и ориентированного в широтном или близком к широтному направлениях. Изучение тектонического строения района затруднено тем, что на большей части площади складчатые структуры уничтожены интрузиями, а обнажающиеся в центральной части исследованной территории верхнесилурийские отложения в структурном отношении представляют собой не что иное, как крупный останец кровли калдырминского массива, на что указывает их расположение и высокая степень ороговикования.

По степени дислоцированности среди геологических образований в районе можно выделить два структурных этажа, которые разделяются ясно выраженной поверхностью несогласия: каледонский и кайнозойский.

Каледонский структурный этаж сложен песчано-алевролитовыми отложениями, образующими в пределах района структуры, общий план поведения которых в пространстве отличается значительной простотой. Главной структурной единицей района является Караозекская антиклиналь (см. приложение №), ядерная часть которой сложена песчаниковой толщей (S<sub>2</sub>), крылья — алевролит-песчаниковой (S<sub>2</sub>); прослеживается она от гранитного массива Каргата в юго-восточном, затем широтном направлении через весь район, в этом же направлении погружается и ось структуры. В восточной части последней она несколько воздымается и плавно изгибается к северо-востоку.

Строение описываемой структуры подчеркнуто ассиметричное: северное ее крыло очень пологое, с углами падения, колеблющимися в пределах 30-40, а в замках складок падение опускается до 20; южное крыло складки крутое с падением под углом 75-80, реже 60-65.

Вторая более мелкая структура — Акшокинская синклинали расположена на правом берегу р. Талды. Наиболее полно сохранилось ее северное крыло (оно же южное крыло Караозенской антиклинали), сложенное песчано-сланцевой толщей силура (S<sub>2</sub>). Южное крыло описываемой структуры удается наблюдать только в ее центральной части в районе сопки Акшоки и Кошкарбай; в восточной части оно полностью

уничтожено Талдинской гранитной интрузией, на западе погружается под рыхлые отложения долины р.р. Талды и Шерубай-Нура.

По имеющимся данным это симметричная складка с углами падения крыльев 60-70, вблизи гранитного массива встречаются более крутые, часто вертикальные падения. Ось структуры вытягивается в почти широтном направлении с некоторым подворотом к северо-западу.

Но если такова общая схема складчатой структуры района, то более частные ее детали отличаются значительной сложностью. Так крылья основных вышеописанных структур осложнены складчатостью второго, третьего и т.д. порядков. Особенно широким развитием такие складки пользуются в крутом южном крыле Караозекской антиклинали (оно же северное крыло Акшокинской синклинали), сложенном песчано-сланцевыми образованиями (S<sub>2</sub>). Здесь осложняющие складки очень сжаты, имеют вертикальные и опрокинутые залегания; часто встречаются резкие флексурные перегибы слоев.

Примером может служить Караозекская антиклиналь в своей замковой части (восточнее месторождения Нура-Талды), где отмечается довольно резкий флексуобразный изгиб: слои юго-восточного простирания, наклоненные к юго-западу под углом 40-50 неожиданно приобретают почти широтное направление, опрокидываются к северу и затем столь же резко переходят в крутопадающую моноклиаль прежнего юго-восточного простирания.

Осложняющие складки в пологом северном крыле Караозекской антиклинали единичны и имеют спокойный характер (обн. №641). Направление осей складок, осложняющих основные структуры, обычно совпадает с общим простиранием пород.

Амплитуды складок измеряются в пределах от сотни до десятков метров; в отложениях песчано-сланцевой толщи наряду с общей дислоцированностью выявляется еще и мелкая дополнительная плейчатость. Необходимо также отметить, что в рассланцованных силурийских отложениях ярко выражен кливаж течения (сланцеватость), ориентировка которого на каждом конкретном участке приблизительно соответствует элементам залегания слоистых пород. Обычные углы наклона поверхности сланцеватости — 40-70.

Кайнозойский структурный этаж сложен рыхлыми отложениями неогеновой и четвертичной систем, залегающими горизонтально на размытой и эродированной поверхности геологических образований палеозоя и выполняющими депрессии современного рельефа. Внутри кайнозойского структурного этажа отмечаются перерывы в осадочнонакоплении между неогеном и четвертичными отложениями, а также между отложениями четвертичной системы.

Дизъюнктивная тектоника

Складчатая структура района осложнена многочисленными разрывными нарушениями, среди которых важную роль играют разрывы типа сбросо-сдвигов, характеризующиеся крутым падением сместителя. Большинство из разрывных нарушений описываемого района испытали длительную историю развития: многие разломы, образованные каледонским тектогенезом, испытали обновление в герцинский этап.

Каледонские сбросо-сдвиги, не обновленные более поздними движениями, отмечены в нескольких местах в центральной части района, где они секут и смещают породы силурийского возраста, прослеживаясь в них на расстояние до 1,5 км, но не переходят в герцинские интрузии. Простираение этих разломов в основном близкое к широтному. Некоторые из трещин этих нарушений выполнены дайками. Амплитуды видимого горизонтального смещения по этим разрывам измеряются в пределах 50-100 м.

Герцинские сбросо-сдвиги имеют более широкое распространение. Весьма вероятно, что часть из них была заложена еще в каледонское время, однако движения по ним происходили также и в герцинское время, поэтому установить время их заложения нельзя.

Первая из крупных зон разрывных нарушений расположена в восточной части района в урочище Сыздык. В своей обнаженной части эта зона протягивается на 8-10 км при ширине 2,5-3 км. Представлена она серией параллельных разрывов северо-северо-восточного простирания (СВ-20-25). Большая часть нарушений этой зоны выполнена дайками кислого состава.

Вторая крупная зона тектонических нарушений расположена в районе месторождения Нура-Талды и прилегающих к нему районов. Она представлена серией разломов северо-восточного и северо-западного простираний, пересекающихся под острым углом. Северо-восточные нарушения имеют простирания 40-45; подвижки по ним происходили, очевидно, в то же время, что и по разломам первой зоны, так как на простирании описываемой зоны наблюдается ряд параллельных даек того же состава, что и в урочище Сыздык. Северо-западные и субмеридиональные нарушения, развитые в основном в районе месторождения Нура-Талды, являются более поздними, так как по ним в ряде случаев наблюдается смещение кислых даек в пределах незначительных амплитуд.

Третья зона разрывных нарушений расположена в южной части района в пределах Талдинского гранитного массива. Представлена она серией почти параллельных северо-восточных (40-50) и субмеридиональных разломов в гранитах верхнекаменноугольного возраста. Разрывные нарушения сопровождаются здесь зонами интенсивного окварцевания, милонитизации и катаклаза гранитов, либо контролируются дайками. Мощность этих зон колеблется в пределах 5-30 м.

В районе широким распространением пользуются оперяющие малоамплитудные нарушения. Они представляют собой либо притертые

трещины с зеркалами скольжения, либо зоны дробления. К разрывам этого типа большей частью приурочены многочисленные дайки и кварцевые жилы.

В заключение необходимо отметить, что изучение как пликативной, так и дизъюнктивной тектоники осложнено трудностью ее обнаружения в литологически однородной толще и плохой дешифрируемостью контактной печати.

#### 2.3.4 Полезные ископаемые

Описание проявлений полезных ископаемых ведется по элементам. Мелкие бесперспективные проявления группируются по характерным для них геологическим условиям, в которых они возникли. Кратко описываются строительные материалы. Отдельно излагаются результаты шлихового опробования. В конце отчета в "Кадастре проявлений полезных ископаемых" приведены краткие сведения по всем проявлениям полезных ископаемых, указанным на карте (Приложение 3) и помеченных порядковым номером.

На карте полезных ископаемых показаны месторождения и проявления полезных ископаемых известные ранее и вновь установленные в результате спектрального анализа штуфных, линейных и бороздовых проб, вынесены ореолы механического рассеяния рудных минералов и оконтурены площади солевого рассеяния полезных компонентов, условными знаками обозначены перспективные площади, подлежащие дальнейшему изучению.

Металлические полезные ископаемые.

На описываемой территории металлические полезные ископаемые представлены проявлениями цветных, благородных и редких металлов. Характерной чертой всех проявлений является непосредственная генетическая связь их с магматической деятельностью плутона, возникших в герцинское время.

Цветные металлы.

Из проявлений цветных металлов на исследованной территории известны медные, свинцовые и кобальтовые.

Медь. Всего в описываемом районе установлено семь проявлений меди, два из которых были открыты работами Г.И. Бедрова и С.В. Бритвиной в 1950 году, остальные авторами данного отчета.

Основной характерной чертой для этих проявлений является их ясно выраженный гидротермальный генезис. Не менее характерна почти постоянная для каждого проявления определенная ассоциация минералов: жильных — кварц и рудных — халькопирит, малахит и азурит; в последнем случае исключение представляет проявление № 12, где в кварцевой жиле отмечается ничтожная вкрапленность галенита.

Наиболее крупным рудопроявлением меди является Караозек (15).

Участок Караозек

Участок находится в центральной части описываемой территории, в 1,5 км к юго-западу от высоты Караозек (отм. 760,3 м).

Рудопроявление меди Караозек было открыто в 1961 г. в результате поисковых работ, проводимых геологом Диденко А.Н.. На участке была составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:10000 на площади 750 на 1250 м, пройдено шесть канав, отобрано 14 бороздовых, 16 линейных и 45 штуфных проб на спектральный анализ, две шлиховые пробы на минералогический анализ.

Рудопроявление расположено в южном крыле крупной антиклинальной складки субширотного простирания, сложенной осадочными отложениями лудловского возраста, в начале пологого погружения оси складки в восточном направлении. Длина складки превышает 20 км; ширина ее на меридиане рудопроявления порядка 6 км.

Участок рудопроявления сложен породами алевролит-песчаниковой толщи лудловского возраста (S<sub>11d</sub>), представленными рассланцеванными, изредка слоистыми песчаниками, трещиноватыми алевролитами и в резко подчиненном количестве — сланцами. Простирание пород на участке меняется с запада на восток от широтного до юго-юго-западного и юго-юго-восточного.

Падение на юг под углом 25-35. Азимут и угол падения плоскостей рассланцевания почти полностью совпадают с замерами по слоистости.

Рыхлые образования участка развиты довольно широко и представлены делювиально-пролювиальными шлейфами верхнечетвертичного возраста, сложенными буровато-серыми суглинками со щебенкой окружающих пород. Разрывные нарушения, развитые в пределах участка, имеют сбросо-сдвиговой характер, незначительны по размерам и имеют небольшие амплитуды.

Отложения алевролит-песчаниковой толщи секутся множеством кварц-эпидотовых прожилков и кварцевых жил длиной до 2-4 м. Две наиболее крупные кварцевые жилы несут медную минерализацию. "Северная", более богато минерализованная, достигает в длину 80 м. Простирание ее почти согласное с залеганием вмещающих пород. Морфология жилы сложная. На дневной поверхности она представлена одной выдержанной и двумя прерывистыми, параллельно прослеживающимися, кварцевыми жилами.

Прерывистые кварцевые жилы расположены висячем боку основной жилы на расстоянии 1-3 м одна от другой. Истинная мощность основной жилы достигает 0,3-8,0 м, прерывистых 0,1-0,2 м. На глубине 1,0-1,5 м жилы соединяются. В западной части основная кварцевая жила постепенно переходит в интенсивно окварцеванную породу, сохранившую реликтовую структуру м/з песчаников. Мощность окварцеванного участка достигает 1,0 м. Азимут падения восточной части жилы 108, угол падения 25-30, западной — 120-130, при угле падения 30-35.

Другая кварцевая жила, южная, расположена в юго-западной части участка. По морфологии это простая жила. Вмещающие ее песчаники жила сечет под острым углом. Длина жилы достигает 40-45 м, при истинной

мощности от 0,15 до 0,3 м. В восточной части жила постепенно с раздувом мощностью до 3,0 м переходит в окварцеванную породу с реликтовой структурой м/з песчаников. Окварцеванная порода сечется маломощными прожилками безрудного серого кварца. Азимут падения жилы 140-148, угол падения 40.

Кварц в жилах молочно-белого, светло-серого цвета, участками окрашен окислами железа в желтые, бурые и сиреневато-бурые тона. Первичным минералом оруденения является халькопирит. Встречается он исключительно в жильном кварце и в интенсивно окварцеванных породах, образуя тонкие прожилки и мелкие вкрапленники, достигающие размера в "северной" жиле 6-8 мм.

Вторичные минералы меди представлены малахитом и значительно реже азуритом. Развиты они по трещинам в виде примазок. В обоих жилах встречена вкрапленность пирита. В "северной" жиле наблюдается замещение пирита гематитом. Вмещающие породы также несут медную минерализацию, представленную исключительно вторичными минералами: малахитом и азуритом. Наиболее интенсивно она проявляется в висячем боку кварцевых жил.

В "северной" кварцевой жиле вмещающие породы, заключенные между основной и прерывистыми жилами, также минерализованы. За счет вмещающих пород мощность зон видимой минерализации меди значительно увеличивается и достигает в "северной" жиле до 3-7,5 м, в "южной" 0,5-3,0 м. Кроме того медная минерализация была отмечена в коренных выходах мелких кварцевых жил, песчаниках и в развалах кварца в районе "северной" жилы на площади 350 - 60 м, "южной" — 50 - 150 м.

Спектральным анализом бороздовых проб, отобранных из канавы в восточной части "северной" жилы, установлены содержания меди колеблющиеся от 0,1 до 2,5%. Содержание меди распределяется следующим образом: в основной жиле — 2,5%, в прерывистых — 1,0%, во вмещающей породе (м/з песчаники) от 0,1% до 1,6%.

В западной части "северной" жилы содержание меди несколько пониженное: в прерывистой кварцевой жиле, в висячем и лежащем боках ее, они достигают 0,7%, в окварцеванной породе, на продолжении основной жилы — 0,45%, в лежащем боку основной жилы — 0,01-0,02%.

Отдельные штуфные пробы, отобранные из участков видимой минерализации основной жилы, показали содержание меди: в восточном конце жилы — 2,0%, в центральной части — 1,0% и в западной — 2,0%, в последней кроме того установлены 0,001% серебра и 0,01% кобальта.

В небольшой зоне окварцевания, расположенной в районе "северной" жилы в пределах участка видимой минерализации, спектральным анализом линейных проб установлены повышенные содержания меди. В самой окварцеванной породе содержания достигают 0,12%, в висячем боку ее 0,35%, в лежащем — 0,1%. Штуфная проба, отобранная из окварцеванной

породы с примазками медной зелени, показала содержание меди 0,3%. Опробованием песчаников, прожилков и развалов кварца с примазками малахита на участке видимой минерализации в районе "северной" жилы выявлены содержания меди от 0,5 до 2,0% и лишь в одном случае 0,005%.

"Южная" жила имеет более бедные содержания меди. В восточной части ее, в висячем боку окварцованных пород, содержание меди достигает 0,15%, в лежащем боку 0,065%; во вмещающих породах висячего бока 0,07%, лежащего — 0,022%. В западной части кварцевой жилы спектральным анализом установлено содержание меди 0,25%, в лежащем боку 0,16%. В кварцевых прожилках на участке видимой минерализации "южной" жилы штуфными пробами выявлены содержания меди в 1,25% и 2,0%.

В пределах участка детальным работам штуфному опробованию подверглись все жилы и развалы кварца. В некоторых из них спектральным анализом установлены содержания меди от 0,005 до 0,3%. Кроме меди, спектральным анализом бороздовых, линейных и штуфных проб, отобранных в пределах участка, в единичных случаях выявлены содержания титана 1,0%, серебра — 0,001%, никеля — 0,005%, хрома — 0,045%, висмута 0,003%, бария 0,1%, мышьяка и кобальта 0,01%.

В юго-западной части участка встречены две прерывистые зоны окварцевания развитые по м/з песчаникам лудловского возраста вдоль тектонических трещин. Длина каждой из зон достигает 200-300 м, ширина 1-2 м. Одна из них имеет субширотное простирание, близкое к простиранию первичных пород.

Другая ориентирована в северо-западном направлении и пересекает их под острым углом. С поверхности в окварцованных породах видимой минерализации меди не установлено. В результате опробования зон окварцевания в 2-х штуфных пробах, из 9-ти, спектральным анализом установлены содержания меди 0,005% и 0,012%.

В двух шлиховых пробах, отобранных из пролювиальных отложений участка, минералогическим анализом установлено содержание монацита до 30 г/т, ильменита до 2002 г/т и единичные знаки шеелита и топаза.

Некоторые закономерности в распределении содержаний меди рудопроявления:

1. Медная минерализация содержится исключительно в кварцевых жилах и зонах окварцованных пород, имеющих северо-восточное простирание и отсутствует в зонах окварцевания субширотного и северо-западного направления.

2. Максимальные содержания меди приурочены к кварцевым жилам и колеблются от 1,0 до 2,5 %. Минерализация представлена халькопиритом, малахитом, реже азурином.

3. Окварцованные породы, являющиеся продолжением кварцевых жил, несут более бедную минерализацию, чем собственно кварцевые жилы и вмещающие песчаники. Содержание меди в них достигает 0,065-0,45%.

Намечается тяготение повышенных содержаний меди к висячему боку жилы. Минерализация представлена халькопиритом, малахитом, реже азуритом.

4. Вмещающие породы висячего бока жил в большинстве случаев имеют более высокие содержания меди, чем породы лежащего бока. Содержание меди во вмещающих породах висячего бока достигает 0,07-0,7%, в лежащем боку 0,02-0,17%. Исключением является восточная оконечность жилы "северная", где содержание меди во вмещающих породах лежащего бока достигает 1,6%. Минерализация во вмещающих породах представлена лишь вторичными минералами меди: малахитом, реже азуритом.

Генезис рудопроявления, судя по минералогическому составу, характеру оруденения, форме рудного тела и взаимодействию его со вмещающими породами, несомненно гидротермальный.

Направление дальнейших поисковых работ.

Рудопроявление, по мнению автора, перспективное и рекомендуется как объект детальных поисковых работ. Для выяснения истинных размеров наиболее богато минерализованной жилы "северная", необходимо прослеживание ее в северо-восточном направлении, где она погружается под делювиально-пролювиальные отложения шлейфа. Возможно также увеличение мощности этой жилы с глубиной.

Наличие ряда минерализованных жил и зон окварцевания, имеющих северо-восточное простирание, указывает на возможность нахождения подобных же жил под рыхлыми отложениями лога между "южной" и "северной" жилами, и к северо-востоку от последней.

Проявления 10, 11, 7, 1, 5.

Представлены небольшими кварцевыми жилами с убогой минерализацией меди и в одном случае (проявление 7) примазками медной зелени, развитыми по трещинам в биотит-роговообманковых диоритах послесреднекаменноугольного возраста. Кварцевые жилы секут осадочные отложения лудлоу и разновозрастные интрузивные образования. Содержание меди в них достигает в редких случаях 1,0-1,5%, свинца 0,12-1,0%, вольфрама 0,01-0,065%, молибдена 0,005-0,035%, висмута 0,055%, серебра 0,005% и кобальта 0,025%. Небольшие размеры кварцевых жил и незначительные содержания полезных компонентов указывают на бесперспективность данных проявлений.

Свинец. На описываемой территории известно два проявления свинца.

Проявление № 12 Г.И. Бедровым установлено в 1950 году. Проявление контролируется тектоническим нарушением. Генезис гидротермальный. Представлено оно коренными выходами и развалами жильного кварца, среди отложений алевролит-песчаниковой толщи лудловского возраста, содержащего по данным Г.И. Бедрова 0,3% свинца.

В искусственном шлихе установлены: церуссит, вольфрамит, шеелит и молибденит. Спектральным анализом штучных проб, переотобранных в этом

году, содержания свинца не установлено, выявлено 0,005% меди, 0,15% бария и 1,25% титана. Проявление неперспективное.

Проявление № 6 приурочено к кварцевой жиле, секущей в почти меридиональном направлении песчаники лудловского возраста. Мощность жилы около 1 м, длина 100-150 м. Кварц, слагающий жилу молочно-белый, реже трещиноватый с окислами железа. Спектральным анализом штуфных проб здесь обнаружено свинца — 0,3%, молибдена 0,025%, бериллия — 0,005%, висмута — 0,01%. Жила была вскрыта двумя канавами. Спектральный анализ линейных проб из канав дал незначительные содержания молибдена (0,004-0,007%), следы бериллия, бария — 0,07%, свинец отсутствует. Проявление ввиду своих незначительных размеров бесперспективное.

Кобальт. В пределах описываемой территории известно одно незначительное по размерам и содержаниям проявление кобальта, установленное поисковыми работами этого года. Приурочено оно к кварц-эпидотовым прожилкам, секущим песчаники алевролит-песчаниковой толщи лудловского возраста. Содержание кобальта 0,01%, никеля 0,015% и меди 0,005%. Проявление бесперспективное.

Благородные металлы.

Серебро. Повышенные содержания серебра приурочены к контакту калишпатизированных гранодиоритов послесреднекаменноугольного возраста с верхнекаменноугольными м/з гранитами (проявление № 2). Спектральным анализом штуфных проб установлено содержание серебра и вольфрама — 0,001%; висмута до 0,004%, меди 0,025% и свинца до 0,07%. Ввиду незначительных содержаний серебра проявление вряд ли может иметь какую-либо промышленную ценность.

Редкие металлы.

Впервые перспективность описываемого района на редкие металлы была отмечена в работах Г.И. Бедрова и С.В. Бритвиной в 1949 году. Ими же было открыто большинство проявлений, в том числе бериллиевое месторождение Нура-Талды. За истекший период на исследованной территории выявлены проявления бериллия, висмута и молибдена.

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

#### 3.1. Геологические задачи и методы их решения

Для повышения эффективности поисковых работ на меденосные руды, проектирование ГРР осуществляется по поэтапной схеме. Поэтапная схема поисков основана на строгом соблюдении последовательности изучения рудоносности пород как в плане, так и на глубину. Схема предусматривает очередность (I и II очереди) проведения буровых работ и обеспечивает рациональное распределение материальных и финансовых ресурсов недропользователя в прямой зависимости от результатов I этапа.

В случае получения неоднозначных геологических результатов по итогам бурения поисковых скважин I очереди в полном объеме, у недропользователя возникает право не приступать к реализации II очереди бурения скважин. При таких обстоятельствах уместно ожидать от недропользователя и продолжения работ на основе технико-экономических расчетов и анализа возможных геологических рисков.

В настоящем проекте очередность буровых работ связана с проектными глубинами поисковых скважин и разграничивается следующим образом:

**I очередь** - поисковые скважины глубиной 200 м;

**II очередь** - поисковые скважины глубиной 300 м.

Максимальная глубинность проведения поисков на меденосные руды составляет 300 м и отвечает существующим общемировым подходам, согласуется с технико-технологическими возможностями открытой разработки месторождений подобного типа.

Продолжительность поисковых работ по проекту принимается 5 (пять) календарных года, что не противоречит общему сроку разведки по законодательству о недрах, равному 6 лет, а также - сроку реализации проекта по технической спецификации (6 лет).

Первые четыре года проект включают полевые работы в соответствии с принятой очередностью буровых работ, т.е. в 1-2й год – бурение скважин с проектной глубиной 200 м, во 3-4й год – бурение скважин с проектной глубиной 300 м. 5-й год считается камеральным и предусматривает полный анализ геологической информации и написание итогового отчета. В случае принятия решения по результатам 1-го 2-го года о прекращении дальнейших работ, камеральный период с составлением итогового отчета наступит в 3-й год.

## **3.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ**

### **3.2.1. Подготовительный период и проектирование**

Выбор комплекса ГРР, который позволит в оптимальных параметрах осуществить поисковое изучение проектного участка Караозек, 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 медное 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.

В проекте предусмотрены следующие основные виды и направления ГРР:

- предполевые работы;
- рекогносцировочные маршрутные обследования;
- площадные геофизические работы (магниторазведка);
- горные работы (канавы);
- буровые работы (поисковое бурение);
- другие виды полевых работ (геологическая документация скважин и горных выработок, геофизические скважинные исследования в поисковых скважинах, опробование, полевая камеральная обработка материалов);
- лабораторные работы;
- камеральные работы (межсезонные камеральные работы, камеральные работы, связанные с составлением итогового геологического отчета).

### **3.3. 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.

### 3.4. Полевые работы.

Рациональное и последовательное решение поисковых задач, заложенных в техническом задании, предусматривает выполнение ГРР в течение двух полевых сезонов:

**1-й год** - полевые работы с охватом всей площади лицензии (13,58 км<sup>2</sup>), включающие следующие виды: рекогносцировочные маршрутные обследования, магниторазведка и геофизические работы ГИС, полевую камеральную обработку материалов;

**2-ые и последующие годы** – полевые работы включающие следующие виды: проходку, документацию и опробование горных выработок (канал); бурение поисковых скважин глубиной 200 м (**I очередь**), бурение поисковых скважин глубиной 300 м (**II очередь**), полевая камеральная обработка материалов.

Затраты на организацию и ликвидацию полевых работ принимаются в размере **1,2%** от стоимости полевых работ. Проживание горных и буровых рабочих планируется в поселке Нураталды расположенный западнее участка 4 км. в арендуемом помещении с использованием местных электросетей.

#### 3.4.1 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 проводка семи маршрутов вкрест простирания структур (в т.ч. по линии проектируемых профилей скважин) с общей протяженностью 28 км и расстоянием между линиями маршрутных обследований 500 м. Общий объем рекогносцировочных маршрутов составит **28 п. км.**

#### 3.4.2 Топографо-геодезические работы

При проведении проектируемых работ предусматривается вынос точек заложения поисковых скважин, шурфов и каналов в натуру и их планово-высотную привязку инструментальным способом. Предполагается выполнить привязку 80 (40+40) поисковых скважин, 60 каналов (начало-конец).  
**Всего: 200 точек.**

При выполнении работ и составлении графических приложений будет принята прямоугольная система координат UTM WGS-84 (не секретно).

Для топографо-геодезической разбивки будут использоваться высокоточные GPS приборы типа Trimble R10 или их аналоги

При выполнении разбивочно-привязочных работ управление GNSS-приемниками осуществляется полевыми компьютерами (контроллерами) TSC2, с помощью которых будет выбираться режим работы приборов, устанавливаться параметры съемки, осуществляться управление базами данных. Приборы имеют два накопителя данных: PCMCIA карту, встроенную в GNSS-приемник, которая используется в режимах статических наблюдений и базовой станции, а также внутреннее запоминающее устройство, установленное в контроллерах.

При оптимальных условиях мощность и параметры модема базовой станции обеспечивает устойчивую работу роверов в режиме RTK на удалении до 20 км от базовой станции и более.

При выполнении статических наблюдений и на базовых станциях для установки и центрирования спутниковых антенн над центрами пунктов будут использоваться стандартные деревянные штативы, раздвижные вехи с упорными ножками и триггеры. Замер высоты антенны производится измерительным жезлом с минимальным делением шкалы 0,001 м, центрирование спутниковых антенн должно выполняться с точностью до 1,5 мм. Для обработки данных топографо-геодезических работ будет использовано программное обеспечение типа Trimble Business Center (Планирование и обработка полевых измерений, обработка и уравнивание статических и быстро статических измерений, оценка точности спутниковых измерений QC1 и QC3 импорт и экспорт различных форматов данных, как встроенных, так и создаваемых пользователем, создание, накопление и сохранение базы данных GPS-измерений и др.).

Топографо-геодезические работы будут выполняться с использованием Системы Глобального Позиционирования (GPS приемниками Trimble R10) с применением методики работы в режимах статика и RTK (кинематика в реальном времени) в несколько этапов: развитие съёмочной (базовой) сети, разбивочные работы и контроль, установка и привязка закреплений.

Планирование базовой геодезической сети на площади будет производиться с использованием карт масштаба 1:200 000 и 1:50 000, по которым определяются характерные точки местности, позволяющие использовать их в качестве базовых станций. Между намеченными пунктами будут проводиться сеансы статических наблюдений для включения их в общую сеть. Время статического наблюдения каждого вектора должно составлять не менее 3 часов при записи данных каждые 10 секунд. Базовая геодезическая сеть развивается с целью создания плановой и высотной основы для проведения разбивочных работ.

Разбивка будет выполняться при следующих настройках GPS-приборов:

- количество используемых спутников не менее 6;
- показатель оценки точности регистрации данных (PDOP), не более 6;
- высота спутников над горизонтом (mask) 13 градусов;
- время регистрации отсчета 1 сек;
- количество измерений на одной точке не менее 3.

На точках профильных листов под геофизические работы, устанавливались колья длиной до 70 см с подписанным на неё номером профиля и пикета.

Для оценки качества топографо-геодезического обеспечения должны выполняться независимые контрольные измерения. Объём контрольных наблюдений не менее 5 %. Точность съёмки не должна превышать: в плане не более  $\pm 0.15$  м, по высоте не более  $\pm 0.1$  м.

### 3.4.3 Наземные геофизические 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 4.

Технические характеристики магнитометра GSM-19W

Таблица 2

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.3. 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 замерами 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 съемки

Обработка данных съемки 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 съемки записывалась на внутренней памяти магнитометра и по завершении работ ежедневно передавалась для приемки, контроля и последующей обработки на базовый обрабатывающий компьютер в месте базирования

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

- Ввод в память компьютера полевого обрабатывающего комплекса данных с магнитометра и вариационной станции;
- Анализ полноты и качества полевых материалов съемки;
- Ввод информации в соответствующие базы данных системы Geosoft Oasis Montaj;
- Проверку качества геофизических материалов съемки;
- 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 съемки;
  - Взаимную увязку профилей методом статистического уравнивания с трендом нулевого порядка. Остаточная «профильность» (как правило, меньше заданной точности съемки) ликвидировалась с помощью процедуры «микроуравнивание» (microlevelling) программы Oasis Montaj;
  - Обработка материалов съемки и построение карт магнитного поля;
  - Создание электронного архива полевых данных.
- Блок-схема обработки магнитометрических данных показана на рисунке 11.

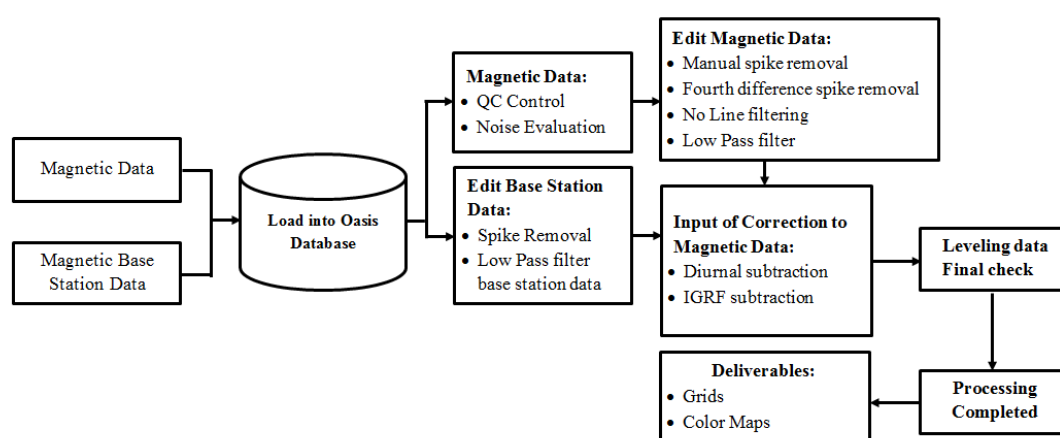


Рис.4. Блок-схема обработки данных магнитометрии.

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, позволяющей 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 результирующем 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 – **301 п.км.**

#### **3.4.4 Геофизические исследования в скважинах (ГИС)**

Комплекс ГИС предусматривается в составе: ГК, КС, ПС и инклинометрии. Задачи комплекса – литологическое картирование разреза скважин, выделение рудных зон, контроль за выходом керна, определение экологической чистоты (нерадиоактивности) руд, определение пространственного положения ствола скважины.

КС (метод кажущегося сопротивления) применяется для литологического расчленения пород, определения мощности и состава слоев, выявления трещиноватых, закарстованных и других ослабленных интервалов разреза.

ПС (картаж потенциалов самопроизвольной поляризации) используется для литологического расчленения разреза, определения мощности и состава слоев, выявления необводненных и проницаемых слоев.

Гамма-картаж ГК применяется для литологического расчленения разреза, оценки глинистости пород, а также для проведения корреляции разрезов по скважинам.

Инклинометрия скважин необходима для определения точного местоположения забоя скважины, расчёта глубины по вертикали залегания различных формаций, для точного построения геологических карт и выполнения предписания контролирующих органов.

Согласно требованиям ГКЗ РК и стандартов KAZRC/JORC во всех наклонных скважинах, а также в вертикальных скважинах глубиной более 100 метров, должны проводиться замеры искривления ствола. Проведение каротажных работ и инклинометрии предусматривается во всех скважинах участка, с охватом 100 %.

Комплекс методов каротажа предполагается выполнить с использованием современного скважинного прибора ПРК-4203, либо аналогичных ему.

Таблица 3

Основные технические данные ПРК-4203

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

Главное преимущество – высокая производительность ГИС, за один спуск-подъём со скважинным прибором ПРК-4203 выполняются измерения следующими методами:

1. Каротаж сопротивлений.
2. Каротаж методом вызванной поляризации (ВП) с измерением процесса спада ВП на 250 временных интервалах.
3. Каротаж магнитной восприимчивости.
4. Гамма-каротаж.
5. Инклинометрия.

Связь скважинного прибора с наземным регистратором через одножильный бронированный кабель.

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

В процессе буровых работ, с целью их систематического контроля возможно использования инклинометра типа Reflex GYRO, отличительной особенностью которого является его мобильность.

Инклинометрические измерения в скважинах будут проводиться при спуске скважинного прибора по точкам через интервалы в 10 метров. Для контроля точности измерений при повторном каротаже в отдельных точках (не менее 10 % от выполненного объёма) должны проводиться контрольные измерения. Расхождения между основным и контрольным наблюдением не должны превышать допустимых (по азимуту  $\pm 2$  град.; по углу падения  $\pm 30$  сек.) значений. Комплекс ГИС будет проводиться в процессе буровых работ

(после завершения бурения проектных скважин производится внутри скважинное геофизическое исследование)

Таблица 4

## Объемы геофизических исследований в скважинах

Показатели	Единицы измерения	общий объем работ
Комплекс каротажа ГК, КС, ПС	пог.м	20000
Инклинометрия	пог.м	20000

### 3.4.5 Горные работы.

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 *меденосных руд* 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. Объем ручной зачистки составит 10% от общего объема проходки (5000 м<sup>3</sup>). Всего при оценке меденосных руд будет **пройдено 20 000 м<sup>3</sup> канав.**

Основной целью проходки канав является прослеживание дайковых и гидротермальных образований лудловского возраста как наиболее перспективные на обнаружение медного 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: 10 000 м x 1,0 м x 0,2 м = 2000 м<sup>3</sup>. 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 20 000 м<sup>3</sup>. 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.

**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 – 10 000 п.м.**

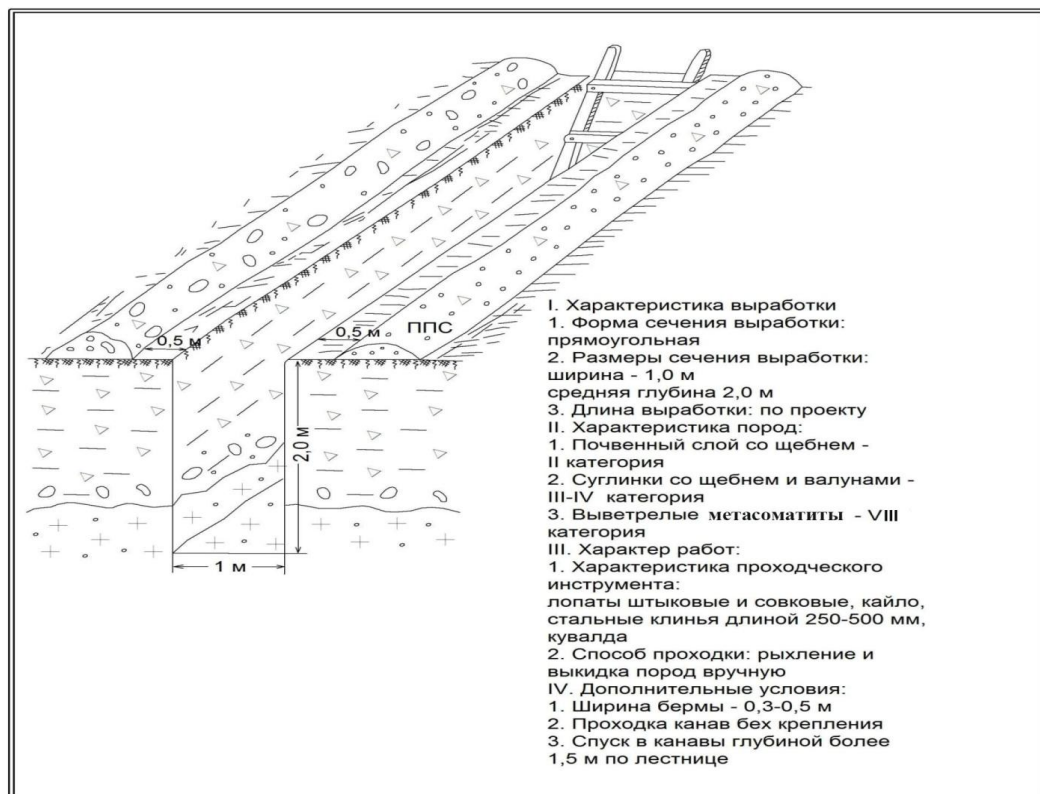


Рис. 5. Паспорт проходки канав глубиной 2 м

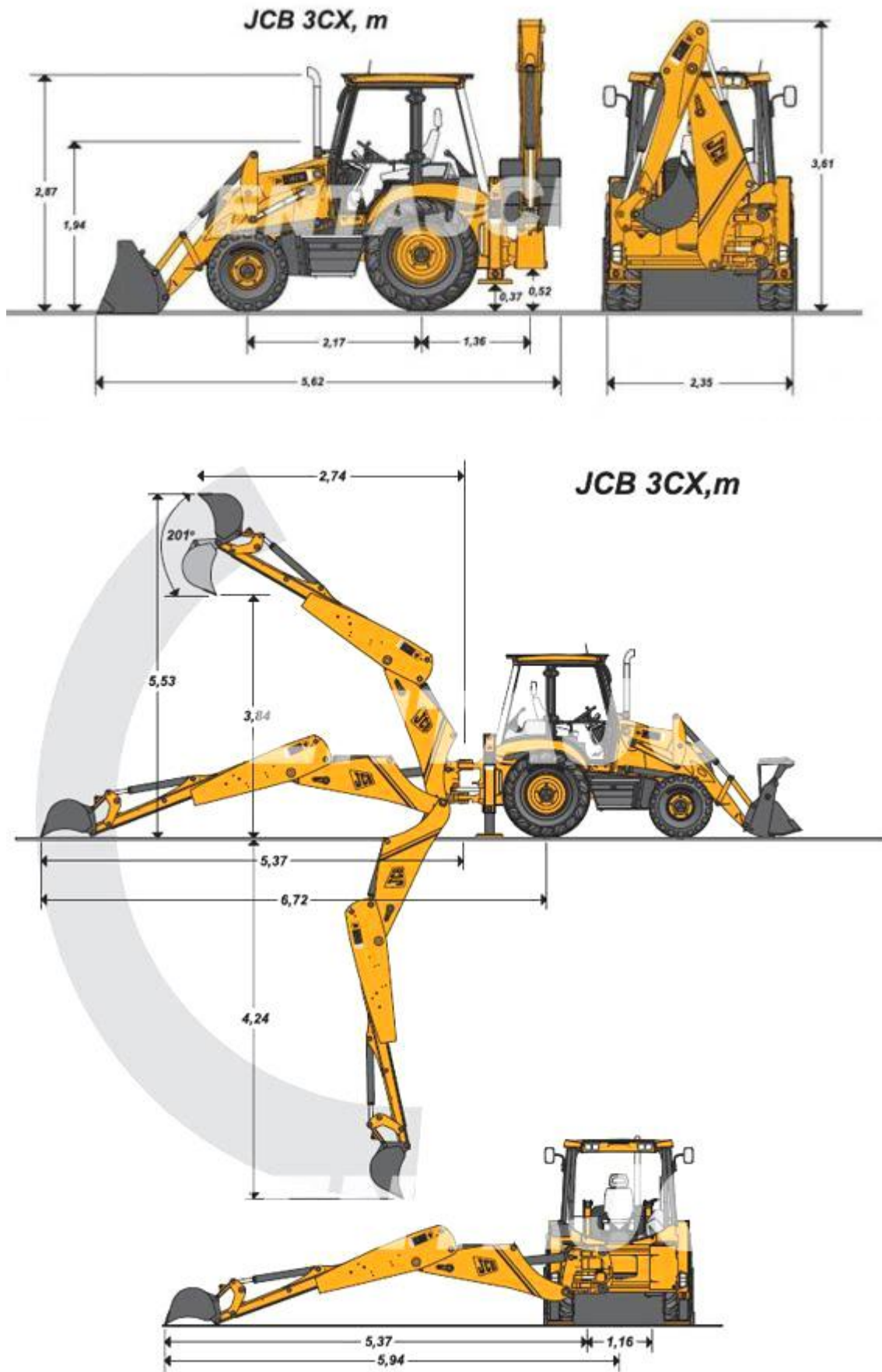


Рисунок 6. экскаватор JCB 3CX-4T

Таблица 5

## Техническая характеристика экскаватора JCB 3CX-4T

Емкость фронтального ковша, куб.м	1,00
Грузоподъемность фронтального ковша при максимальной высоте подъема, кг	3300
Максимальная емкость экскаваторного ковша, куб.м.	0,48
Максимальная глубина копания, м	4,24
Вес, т	8,07
Мощность двигателя, кВт(л.с)	74,2(100)
Тип двигателя	дизельный
Расход топлива л\час	8
Максимальная скорость, км/	35
Дорожный просвет, мм	370
Привод	4WD
Высота выгрузки, м	2,74
Высота до горизонтального днища, м	3,20
Высота оси шарнира ковша, м	3,45
Вылет оси шарнира ковша, м	0,36
Вылет кромки ковша на уровне земли, м	1,37
Максимальный вылет поднятого ковша, м	1,15
Вылет поднятого ковша при выгрузке, м	0,78
Глубина копания (толщина срезаемого слоя), м	0,10
Угол запрокидывания ковша, градусов	45
Угол выгрузки, градусов	43

### 3.5 Буровые работы

С целью проверки на рудоносность выявленных в ходе геофизических, поисковых маршрутов минерализованных зон и структур, определения природы первичных и вторичных ореолов, в том числе геофизических аномалий, на глубину предусмотрено бурение наклонных (90-75°) колонко-поисковых скважин. Колонковое бурение проводится для определения качественно-количественных параметров оруденения, поднятия и макроскопического изучения керна в естественном его залегании.

Места заложения скважин колонкового бурения будут определены после получения и обобщения результатов проходки и опробования опорных канав, а также интерпретации геофизических данных.

Буровые работы предполагается проводить с использованием современных гидравлических буровых установок типа Epiroc Boyles C6 или LF-90 фирмы VoartLongyear, или аналогичных им, предназначенных для высокоскоростного алмазного колонкового бурения по твердым полезным ископаемым с применением двойных или тройных колонковых снарядов со съемным кернаприемным оборудованием.

Бурение скважин будет осуществляться двойными колонковыми снарядами производства компании Voart Longyear, обеспечивающими высокий выход керна. Допустимый выход керна для безрудных интервалов может составлять не менее 95%, а по минерализованному интервалу должен быть не ниже 95%, как это определено мировыми стандартами качества документации.

Бурение будет вестись по породам IV – XI категориям. Рабочий диаметр бурения – HQ (96.0 мм); в случае осложнений по разрезу (рыхлые, трещиноватые породы), либо аварийных ситуаций, допускается бурение диаметром HQ, обсадка и дальнейшее бурение диаметром NQ по крепким породам.

Опираясь на исторические данные, проектом предусматривается глубина скважин в среднем до 250 м, скважины наклонные варьируется под углом 60-90°.

Для обеспечения требуемого выхода керна, в интервале устойчивых пород бурение скважин будет производиться рейсами по 3 метра, в зонах дробления и повышенной трещиноватости укороченными рейсами 0,5-1,0 м.

Для промывки скважин будет использоваться техническая вода, а также химические реагенты типа полимера DD955, Дриспак или Matex, при осложненных условиях. Техническая вода для бурения скважин будет забираться из ближайших природных резервуаров. В качестве отстойника будет использоваться герметичная металлическая емкость объемом 3-5 м<sup>3</sup>.

В соответствии с рекомендациями Инструкции по применению Классификации запасов к месторождениям цветных металлов, ГКЗ РК, Кокшетау, 2006 г. и в соответствии с Кодексом KAZRC/JORC сеть расположения буровых скважин на стадии поисков будет проектироваться

после получения результатов. Допускается разряжение или сгущение разведочной сети, исходя из геологических особенностей и доступности местности

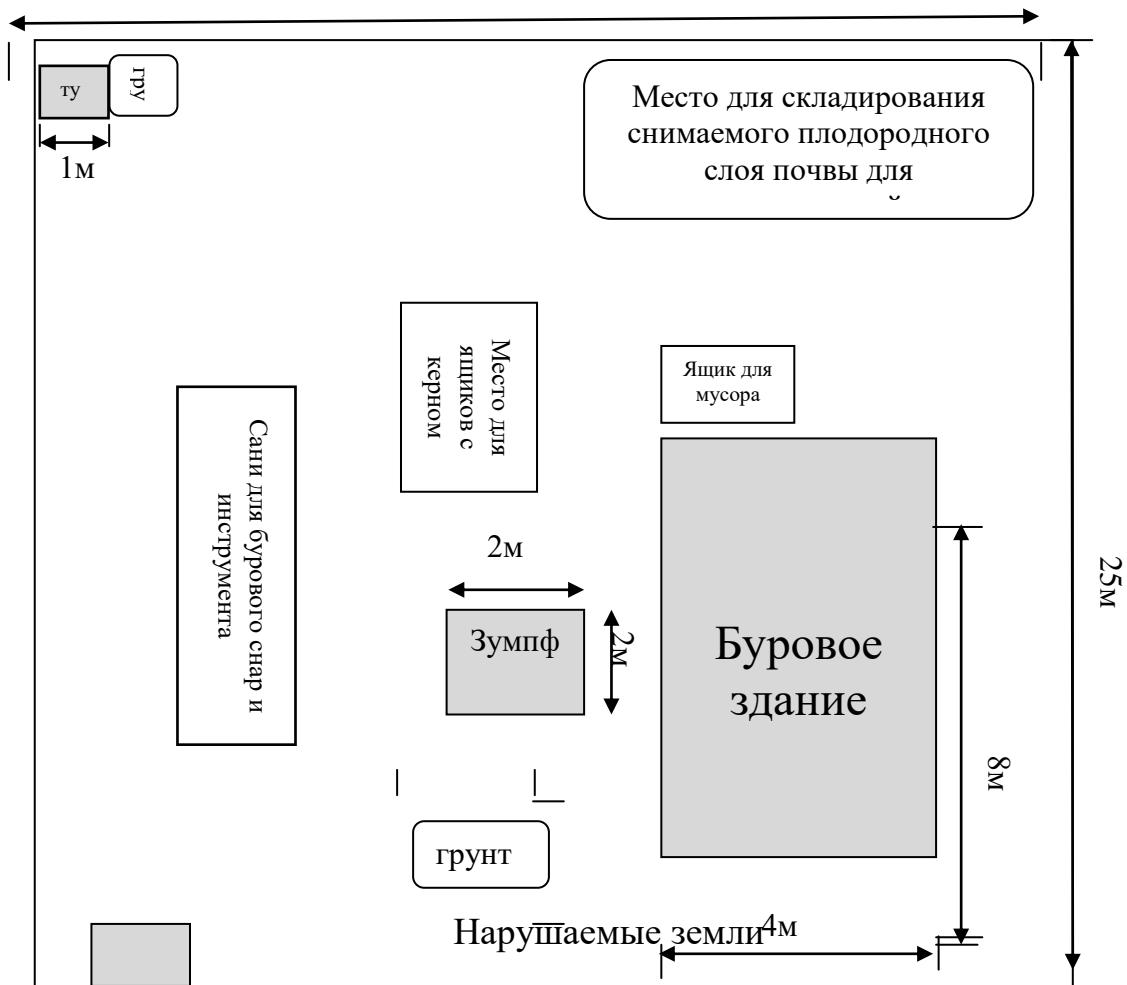
Общий предполагаемый объем буровых работ составит 20 000, пог.м, со средней глубиной скважин 250 м. (рекомендации и обоснования смотреть в разделе геологические задачи и методы их решения).

В соответствии с организацией работ вахтовым способом и этапностью проведения геологоразведочных работ, объем буровых работ будет реализован в период со 2 по 5 полевые сезоны.

Таблица 6

Планируемый объемы поисково-оценочного колонкового бурения

Количество буровых скважин	Средняя глубина скважин, м	Углы бурения	Категории пород по буримости	Объем буровых работ, пог.м
				общий объем бурения
Поисково-оценочные скважины				
80	250,0	60°-90°	IV -X	20 000



. Рисунок 7 Схема размещения бурового оборудования на площадке

### 3.5.1 Геологическое сопровождение работ

Полевой геологический отряд, занятый на выполнении данных работ, будет заниматься документацией канав и керна буровых скважин, отбором образцов, керновых проб, распиловкой керна и отправкой проб в лабораторию пробоподготовки, вести текущую камеральную обработку материалов, а также проводить другие виды геологических работ, необходимых для выполнения геологического задания.

Геологическое сопровождение будет включать в себя:

- составление геолого-технических нарядов скважин колонкового бурения;
- установку бурового станка по азимуту и углу бурения;
- составление актов заложения, контрольных замеров и закрытия скважин;
- документацию керна скважин;
- фотографирование керна;
- составление геологических разрезов и колонок;
- оформление журналов опробования керна;
- составление сопроводительных ведомостей на пробоподготовку;

Геологическая документация будет проводиться специалистами непосредственно на месте производства буровых работ.

Весь поднятый и уложенный в керновые ящики керн будет сфотографирован в сухом и мокром виде (цифровая документация) на специальном стенде с масштабной линейкой и индикатором цвета.

Керн скважин должен быть сфотографирован цифровым фотоаппаратом сразу после укладки в керновые ящики и документации. Фотографии должны быть высокого качества, чтобы наглядно отображать текстурно-структурные особенности, взаимоотношения руд и вмещающих их пород. Фотографирование керна должно осуществляться после того, как керн сориентирован и возвращен в оформленный надлежащим образом керновый ящик Пикетаж и керновые блоки должны быть отчетливо видны.



Рис. 8 Фотографии керновых ящиков с мокрым и сухим керном



Рис.9 Пример линейки и цветной/черно-белой контрольной полосы, для корректировки цветового баланса при фотографировании керна

При геологическом описании и документации керна скважин будет указываться название пород или рыхлых отложений, их цвет, структура, текстура пород, минералогический состав основной массы, вкрапленности, акцессорных минералов, указываться трещиноватость, раздробленность или монолитность пород, количество и мощность прожилков, их состав, направление относительно оси керна, метасоматические изменения, характер и особенности изменения цвета и состава пород, даваться характеристика контактов между различными породами (резкий или постепенный, активный, тектонический или др.), направление контактов относительно оси керна, указываться процент выхода керна. В процессе документации керна скважин будет производиться отбор штуфов для определения объемного веса пород, руд и магнитная воспричивость.

Особое внимание будет уделяться при документации рудного горизонта и интервалов с видимой рудной минерализацией. Здесь указываются характер и интенсивность сульфидной минерализации, ее минеральный состав, текстурно-структурные особенности, степень оруденения. В процессе документации керна будут намечаться интервалы опробования. При геологическом описании и документации керна скважин в обязательном порядке ведется база данных, которая должна отражать информацию согласно следующим минимальным требованиям:

- Collar (устье) – информация о местонахождении, дате заложения и глубине скважины с указанием координат, высотной отметки, метода привязки, компания осуществляющей буровые работы, фамилии геолога, осуществляющего контроль и т.д.;
- Survey – данные об инклинометрии скважины с указанием глубины, азимута и т.д.;

- Hole Diameter (диаметр скважины) – сведения о конструкции скважины в т.ч. - начальная и конечная глубина с указанием азимута, типа и диаметра бурения, 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;
- Mag Sus (магнитная восприимчивость) – данные измерения магнитной восприимчивости образцов керна, их глубинная привязка
- Sample (проба) – номер пробы, её описание, масса и интервал опробования.

Далее производится геологическое описание литологической разности в графе «Краткое описание, примечание, образцы, фото»:

- ✓ Тип породы (например, глинистые песчаники);
- ✓ Цвет (например, розово-серый);
- ✓ Структурные и текстурные особенности породы;
- ✓ Любые изменения породы (если таковые имеются);
- ✓ Петрография (осадочная, метаморфическая или магматическая порода);
- ✓ Отличительные признаки;
- ✓ Минералогические характеристики вмещающих пород.
- ✓ Тип и характер минерализации с описанием присутствующих рудных минералов. Дополнительно в колонках с выделенными минералами указать, если возможно, процентное количество минерала (например, если выбранный для вашего месторождения минерал пирит, то указать в колонке, где он обозначен, его наличие в процентах);
- ✓ Состояние керна, включая пористость, хрупкость, степень выветривания или изменений, выщелачивания, присутствие пустот растворения и т.д.;
- ✓ Необходимо отметить в описании интервала, с указанием глубины (ОГ / ДО) и описанием, следующие параметры:
  - Повторение литологических подразделений в обратном порядке;
  - Изменение отношения угла слоистости и направления кливажа;
  - Признаки тектонических нарушений;
  - Резкие изменения литологии или углов пересечений;
  - Избыточная потеря керна;
  - Зоны глубокого окисления;
  - Глинистое заполнение;

- Зоны сдвига/дробления и брекчирования;
  - Прочие представляющие интерес признаки.
- ✓ Во время документирования рекомендуется смачивать керн. В мокром виде лучше прослеживается структура и текстура керна;
- ✓ После определения типа пород и наличия минералов, необходимо заполнить колонки с кодами по породе и типам руды, а также процент наличия имеющихся на месторождении минералов.

Объем работ по геологическому сопровождению работ соответствует объему буровых скважин.

Для геологического описания керна должна использоваться следующая таблица со следующими полями:

Структура таблиц базы данных Литологии

<b>Lithology (Литология)</b>		
<b>Field</b>	<b>Description</b>	<b>Описание</b>
BHID	Drillhole Identifier	Номер скважины
FROM	Start of interval	Начало интервала (от)
TO	End of interval	Конец интервала (до)
LITH1_CODE	Lithology1 code	Код основной породы
LITH1 composition	LITH1 composition code	Код разновидности главной породы
LITH1_TEXTURE	Lithology1 Texture	Код текстуры основной породы
LITH1_STRUCTURE	Lithology1 Structure	Код структуры основной породы
LITH1_GRAINSIZE	Lithology1 Grainsize1	Код крупности зерен основной породы
LITH1_COLOUR_TONE	Lithology1 Colour Tone	Код интенсивности цвета
LITH2_CODE	Lithology2 code	Код второстепенной породы
LITH2_GRAINSIZE	Lithology2 Grainsize1	Код крупности зерен второстепенной породы
LITH2_COLOUR_TONE	Lithology2 Colour Tone	Код интенсивности цвета
LITH2_COLOUR1	Lithology2 Colour1	Код второстепенного цвета
ALT1_CODE	Alteration1 code	Код изменения1 пород
ALT2_CODE	Alteration2 code	Код изменения2 пород
MIN1_CODE	Mineral1 code	Код минерала1
MIN1_PCT	Mineral1 PCT	% содержания минерала1
MIN1_STYLE	Mineral1 style	Характер выделения минерала1 в текстуре
COMMENTS	Comments	Примечания

Вся геологическая и первичная геотехническая информация должна содержаться в виде табличных данных как указано в файле. Для геологического описания, состоящего из литологического описания, степени изменений, минерального состава и минерализации нужно пользоваться таблицей кодов.

Таблица кодов в идеале должна быть единой для всех проектов. По мере возрастания степени изученности объектов могут появляться новые разновидности пород. В таком случае появляются новые коды, которые должны быть согласованы с руководством геологической службы и дополнены в таблицу.

Технологическая схема описания и опробования керна для поисковых и разведочных проектов:

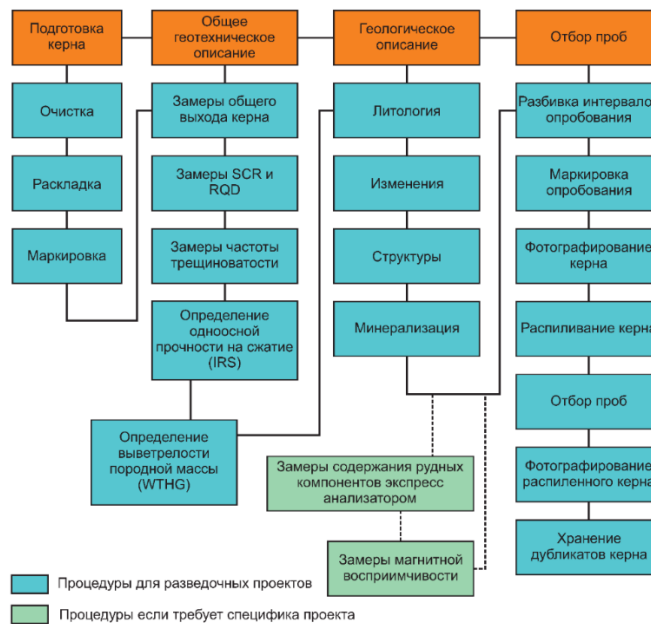


Рис. 10 Схема описания и опробования керна.

### 3.5.2 Опробование

В процессе проведения поисковых работ предусматриваются различные виды геологического опробования. Целью опробования является получение качественной и количественной характеристики горных пород, 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, опробования и лабораторных работ по системе QA/QC что позволит получить достоверную информацию. В процессе геологоразведочных работ и соответствии со стандартами контроля качества QA/QC, используются стандартные образцы и «пустые (холостые) пробы» (blank). Стандартные образцы представляют собой истертый материал природных сульфидных руд с содержаниями металлов, определенными и статистически оцененными различными аналитическими методами. Ведущими поставщиками стандартных образцов

являются компании Ore Research and Exploration и Geostats PTY LTD (Австралия). «Пустых проб» (blank) служат для оценки качества прободготовки и возможности заражения проб, а также анализ дубликатов проб в основной или иной лаборатории, при возникновении проблем с качеством аналитических исследований. Количество вставки как стандартных образцов, так и бланков должна составлять не менее 10 % от общего количества проб.

Проектом предусматриваются следующие виды опробования:

- отбор проб коренных пород;
- сборно-штуфное - в скальных породах в маршрутах;
- бороздовое - на обнажениях и в канавах;
- керновое - в поисковых скважинах;
- шлифы и аншлифы - в поисковых скважинах;

Отбор проб коренных пород для определения валовых концентраций.

Сборно-штуфные пробы будут отбираться из выходов обнажений коренных пород и из высыпки коренных пород в четвертичных отложениях при прохождении маршрута, общий объем составит 35 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 – 10x5 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 225 смежных бороздовых проб или:  $40 \times 225 = 9\ 000$  проб.

*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.

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.

Керновое опробование будет осуществляться путем деления керна пополам вдоль длинной оси, с отбором в пробу одной из его половинок. Деление керна будет производиться механическим способом на специализированном кернопильном станке.

Вторая половина будет маркироваться, укладываться в ящики и сохраняться в керновом ящике для дополнительных исследований (минералогических, петрографических и контрольного опробования, изучение вещественного состава).

Отбор керновых проб производится в процессе документации керна квалифицированным пробоотборщиком, занятым на документации, под руководством геолога или техника-геолога. При средней длине керновых проб 1,0 м, принятом диаметре бурения и выходе керна не менее 95 %, теоретический вес керновых проб составит до 2,7 кг (3,0 кг). Все пробы взвешиваются и фиксируются в журналах документации и опробования.

Отбор керновых проб будет осуществляться по всему интервалу бурения и составит 20000 керновых проб. Для изучения минерального и литологического состава пород и руд, их структур и текстур предполагается проводить отбор образцов в процессе поисковых маршрутов и из керна скважин.

*Отбор групповых проб.* Для изучения вещественного состава руд месторождения, выявления возможных попутных компонентов и вредных примесей, будут сформированы групповые пробы из дубликатов аналитических проб, пропорционально длинам интервалов рядового опробования. Для расчета массы каждой навески определяющим является конечный вес групповой пробы 600 г.

Групповые пробы будут составлены отдельно по выделенным рудным телам и природным типам руд – окисленным, смешанным и первичным. Количество рядовых проб, включаемых в групповую пробу, будет зависеть от мощности изучаемого рудного сечения, но не превысит 10-12 рядовых проб. Групповые пробы, с учетом ранее отобранных, будут равномерно распределены по основным рудным телам и технологическим типам руд месторождения.

Групповые пробы будут пробирным анализом на золото и серебро. Проектом предусматривается отбор 200 групповых проб.

*Отбор шлифа и аншлифы.* Образцы представляют собой куски горных пород или руд размером 5x10см, отбираемые по каждой литологической или минералогической разновидности, встречающейся на участке работ. Часть образцов отобранных из поисковых маршрутов и из керна скважин пойдут на изготовления шлифов. Всего будет отобрано 100 образцов (50 шлифа, 50 аншлифы).

*Отбор технологических проб.* После окончания всех лабораторных работ, получения результатов анализов и оконтуривания рудных тел с выделением рудной зоны, проектом предусматривается отбор 2-ух технологической пробы весом одной пробы - 500 кг. Пробы будут отбираться из керна поисковых скважин, а также остатков проб после проведения лабораторных работ. Пробы будут отбираться по рудным зонам.

Таблица 7

## Планируемый объем опробовательских работ

№№ п/п	Виды опробования	ед. изм	Кол-во
1	Опробование бороздвое	проб	9000
2	Опробование керновое	проб	20 000
3	Штуфные пробы	проб	28
4	Технологическое опробование	проба	2

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 стандартам 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.

### 3.5.3 Камеральные работы

Все виды работ по данному проекту будут сопровождаться камеральной обработкой в соответствии с установленными инструктивными требованиями и стандартами по каждому виду работ.

Предусматривается камеральная обработка геологических, геофизических, топографо-геодезических материалов, данных опробования, составление отчета о результатах работ с приложением всех необходимых графических материалов, с компьютерной обработкой информации.

По срокам проведения и видам камеральные работы подразделяются на текущую камеральную обработку и окончательную камеральную обработку.

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

- статистической обработки информации и пополнения баз данных;
- составления ГТН, актов заложения и закрытия скважин;
- составления поэлементных планов и разрезов;
- выделения, с учетом структурно-геологических и металлогенических характеристик участка, геохимических аномалий, их интерпретации (установления зональности, продуктивности и др. параметров) и прогнозной оценки;
- выноски скважин на планы и разрезы; вычисления координат точек инклинометрических замеров скважин и выноски их на планы и разрезы; обработки результатов геофизических наблюдений;

- составления планов расположения пунктов геофизических наблюдений, устьев скважин, и т.п.;
- выноски на планы и разрезы полученной геологической, геофизической и прочей информации;
- составления предварительных карт геофизических полей;
- составления рабочих геологических планов, разрезов, проекций рудных зон (тел) с отображением на них геолого-структурных данных;
- составления заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработки полученных аналитических данных и выноски результатов на разрезы, проекции, планы; статистической обработки результатов изучения документации, свойств горных пород и руд;
- составления информационных записок, актов выполненных работ.

Окончательная камеральная обработка будет заключаться в пополнении, корректировке и составлении результирующих геологической карты участка работ, карт геофизических полей, геохимических карт и разрезов, проекций рудных зон, геологических и геолого-геофизических разрезов, составлении дополнительных графических приложений, интерпретации геофизических полей и аномалий, и составлении схемы интерпретации геофизических материалов, составлении других дополнительных графических приложений (рисунков, диаграмм, гистограмм и т.п.), составлении электронной базы данных с учетом материалов предшествующих исследований.

Завершающим этапом всех камеральных работ будет составление окончательного отчета и приложением к нему всех необходимых графических материалов, с полной систематизацией полученной информации и увязкой всех новых данных с результатами работ прошлых лет. Дальнейшим этапом геологоразведочных работ на выделенных перспективных площадях будет переход к этапу оценочных геологоразведочных работ и составление проекта их детальной разведки.

### **3.5.4. Прочие виды работ и затрат**

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

#### **3.5.4.1 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 300 км.

#### **3.5.4.2 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.

#### **3.5.4.3 Строительство временных зданий и сооружений**

Учитывая географическое расположение участка работ, организация базы планируется на участке работ.

Для полевого офиса и столовой в период буровых работ планируется использование прицепного 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 принимаются в размере 1,5 % от стоимости полевых работ.

#### **3.5.4.4 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.

#### **3.5.4.5 Резерв**

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

#### **3.5.4.6 Аудит QA/QC по международным стандартам (KazRC) JORC**

Аудит на участки 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" ("РОРО"), таких как Geological Society of London, The Australian Institute of Geoscientists и других. Поскольку KAZRC принято в РОРО, такую процедуру могут 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.

### **3.6 Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно-аналитических исследований**

#### **3.6.1 Обработка проб**

Обработка отбираемых проб будет проводиться по стандартным схемам.

Пробы коренных пород весом до 1кг, отбираемые в процессе геохимической картирования.

Обработка проб рыхлых отложений (отбираются в процессе геохимической картирования) начинается с просеивания на сите 2мм и истирается вся.

Обработка сборно-штуфных, бороздовых и керновых проб будет проводиться в дробильно-сортировочном цехе в лаборатории. Обработка проб и аналитические исследование предлагается проводить в разных лабораториях, чтобы соблюдать требования Аудит QA/QC по международным стандартам (KazRC) JOR.

Планом принимается многостадийная схема обработки проб и пробоподготовки. Окончательная схема обработки проб будет сформирована исходя из выбора аналитической лаборатории, проводящей исследования, и имеющегося в ней оборудования.

Планом предусматривается, что обработка керновых проб будет проводиться механическим способом на щековых и валковых дробилках и истирателе по заранее разработанной многостадийной схеме: дробление, просеивание, перемешивание методом кольца – конуса, сокращение. Последнее осуществляется при обязательном условии сохранения надежного веса пробы, рассчитываемого по формуле Ричарда – Чечетта, при значении коэффициента  $K=0,4$  и конечном диаметре частиц 200 меш (0,074 мм).

Схемой обработки предусмотрено трехстадийное измельчение – среднее (до 2,0 мм), мелкое (до 1,0 мм), тонкое (до 0,074 мм). Конечный диаметр обработки проб (0,074 мм) обеспечивается с доводкой на истирателе. Качество дробления будет проверяться контрольным просеиванием через лабораторные сита.

В цехе пробоподготовки истертый материал каждой пробы тщательно перемешивается и делится на лабораторную пробу и дубликат. Лабораторная проба отправляется на анализ, дубликат остается на хранение. Все хвосты, оставшиеся от обработки каждой пробы, помещаются в полотняный мешок, подписываются и отправляются на хранение в специальный склад. В дальнейшем они могут использоваться для дополнительного переопробования требуемых интервалов, либо формирования технологической пробы. После завершения работ (написания и защиты отчета) этот материал ликвидируется.

Обработке будут подвергнуты все пробы, отобранные в процессе геологразведочных работ.

**Схема  
обработки проб коренных пород до 1 кг (пробы сколковые маршрутные)**

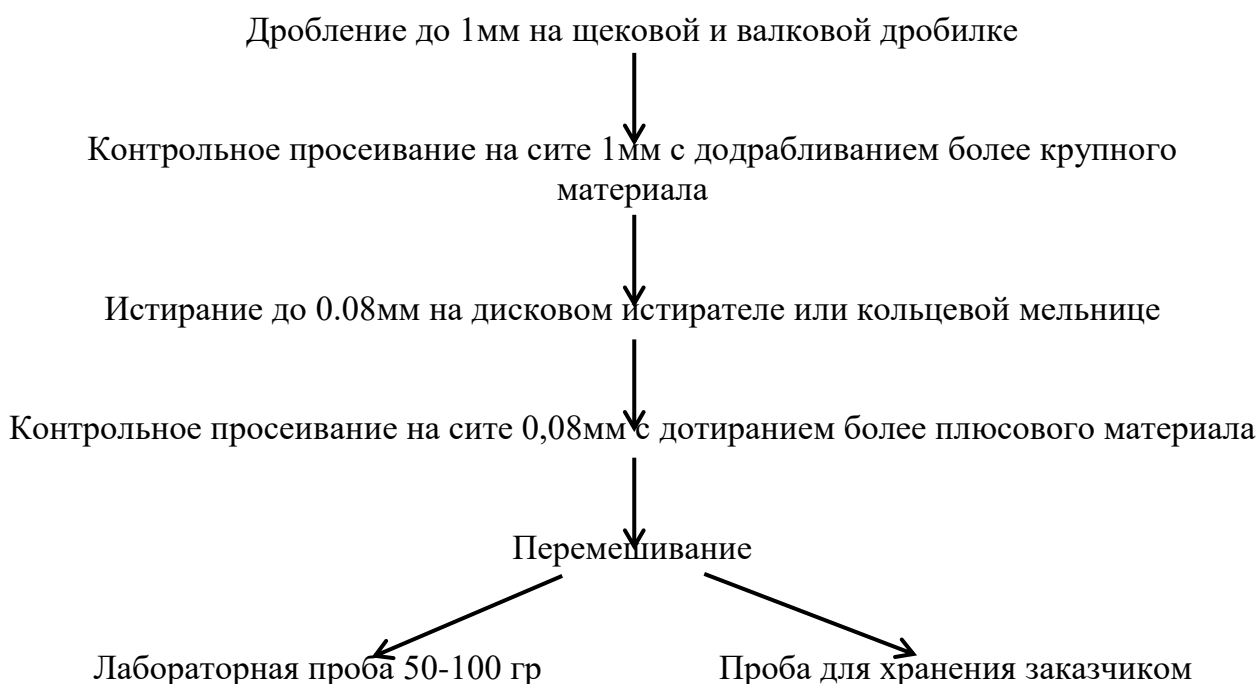


Рисунок 5.6.1

Формула  $Q = kd^2$ ,  $k = 0,4$

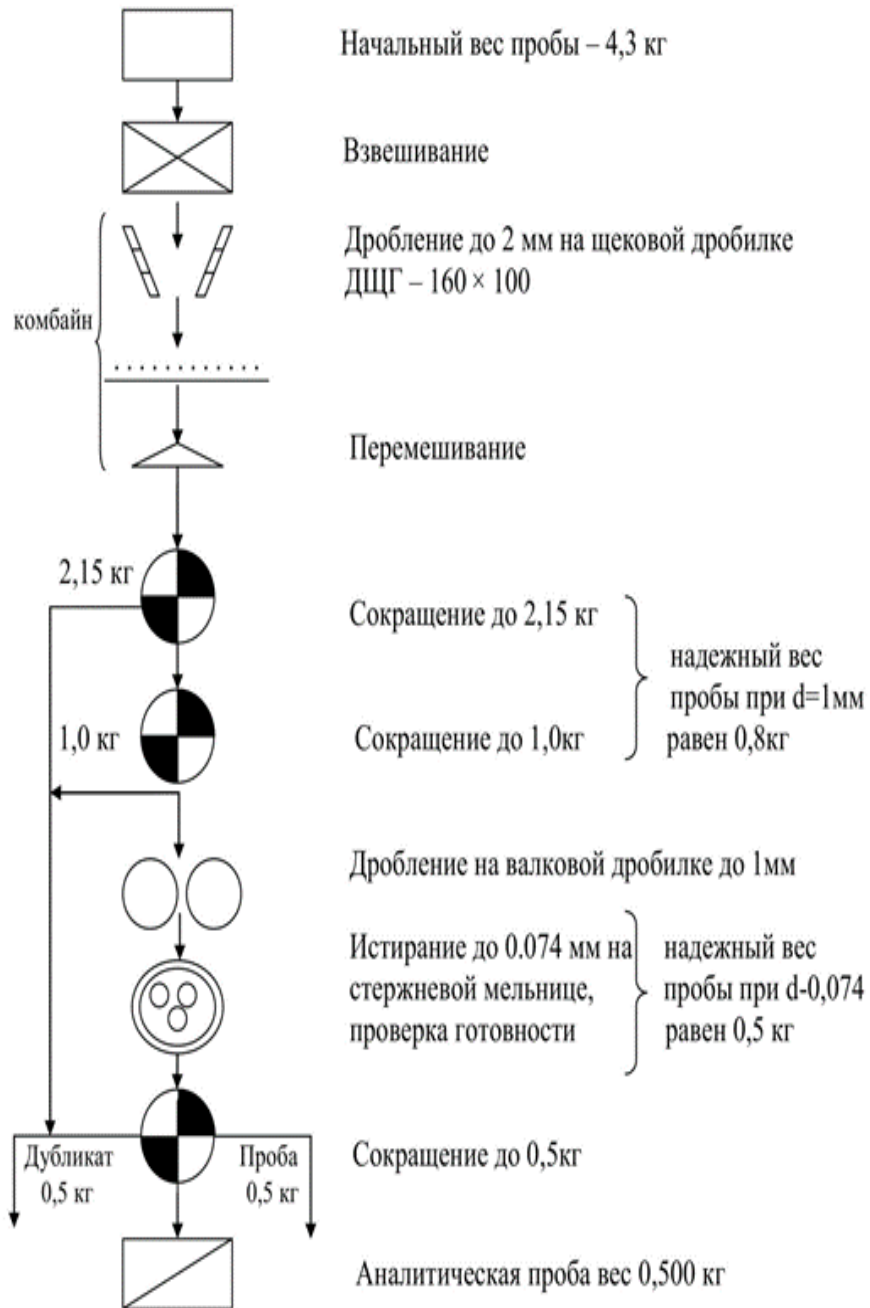


Рисунок 11 Схема обработки бороздовых и керновых проб

### 3.6.2 Аналитические работы.

Результаты опробования, без сомнения являются основой открытия месторождений полезных ископаемых и моделирования ресурсов 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, наличие которых является гарантом качественного исполнения всех этапов аналитических исследований, начиная от поступления проб в лабораторию, их документации, пробоподготовки, собственно анализов и представления результатов, исключающих 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.

Данный комплекс работ включает методы количественного анализа с индуктивно-связанной плазмой, физико-химические и химические определения содержаний полезных и сопутствующих элементов в пробах руд, минерализованных и вмещающих пород, а также изучение химического состава вод, физических и физико-механических свойств различных пород и изготовление, минералого-петрографическое описание шлифов, аншлифов. Все исследования предусматривается провести в аккредитованных лабораториях. Анализы проб планируется выполнять в обязательном порядке с внутренним (5%) и внешним (5%) контролем согласно МУ № 16 НСАМ (1997 г.).

В зависимости от вида проб, будет проводиться мультиэлементный количественный анализ:

**ICP AES (ME-MS41)** – также 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 и керновые пробы, а также пробы внутреннего и внешнего геологического контроля*, всего:  $9000+450+450+20\ 000 + 1000+1000 = 31\ 900$  анализа (для осуществления контроля и качества QA/QC будут применяться и отбираться дубликаты, пустая проба, хвосты, стандарты, а также пробы на внешний контроль. На все бороздовые и рядовые пробы будет добавляться на пробоподготовку 10% и на аналитические исследования 10%). Приобретение стандартных образцов составит ориентировочно 300 образцов (30кг.). Список 36 элементов и пределы чувствительности данного вида анализа в лаборатории ALS, приведены в таблице 5.6.2.1.

Таблица 8

Перечень элементов и пределы их обнаружения методом ICP AES  
(код МЕ 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		

*Все групповые пробы* будут анализироваться на Ag, As, Cu, Pb, Zn (200 шт.). Категория точности V. Кроме этого все рудные групповые пробы будут анализироваться рациональным анализом на содержание общей и сульфатной серы (200шт.), общего и закисного железа (200 шт.). Эти данные нужны для определения степени окисления руд и установления границы зоны окисления в разрезе участка.

*Изготовление и описание шлифов и аншлифов.* Планируется изготовить (I категория) и изучить 30 шлифов (II категория) и 30 аншлифа (II категория) специалистами института «ВНИИцветмет» (г.Усть-Каменогорск) или ТОО «Геоплазма» г.Актобе. Минераграфическое описание аншлифов руд и пород предусматривает полную характеристику выделений рудных компонентов и количественный анализ их содержаний. Петрографическое описание шлифов также планируется с полной количественной характеристикой состава пород и особенностей наложенных преобразований в них.

*Определение объемного веса и влажности* будет производиться по штуфам – 30 шт. в лаборатории «ТОО «Геоплазма» и пробам-целикам – 3 шт. на месте.

Объемная масса определяется методом гидростатического взвешивания проб на циферблатных настольных весах типа ВНЦ-10. Расчет объемного веса пробы производится по формуле:

$$d = P_1 / (P_1 - P_2), \text{ где:}$$

$d$  – объемная масса материала пробы, г/см<sup>3</sup>;

$P_1$  – вес пробы в воздухе, г;

$P_2$  – вес пробы, погруженной в воду, г.

Основные правила взвешивания заключаются в следующем:

- вес керновых проб в воздухе не должен превышать 8 кг;
- материал проб первоначально должен быть сухим;

- весы должны быть установлены на достаточно жесткой основе строго горизонтально, проверка горизонтальности весов проводится по вмонтированному в них уровню;
- в качестве противовеса тары желательно иметь плотно закрывающуюся крышкой металлическую банку с мелкокусковым грузом, вес которого при необходимости можно периодически корректировать;
- весовая установка должна быть точно оттарирована, то есть без пробы стрелка весов должна показывать точно «0», тарировку весов следует проверять перед взвешиванием каждой пробы;
- разновес должен состоять из гирь 1 кг, 2 кг, 5 кг, вес которых строго проконтролирован;
- тара для взвешивания пробы в воде должна быть полностью (вместе с проволочной дужкой) погружена в воду;
- загрязненная вода должна быть в пределах 18-20<sup>0</sup>С;
- при взвешивании необходимо следить, чтобы проволочная петля не касалась опоры весов, так как в этом случае возможны грубые случайные погрешности в определении веса;
- стрелка весов при взвешивании должна свободно колебаться, рекомендуется проверять показания стрелки после вторичного успокоения;
- в случае закономерной погрешности показаний стрелки по шкале весов, устанавливающейся при проверке точности показаний набором гирь до 1 кг (100 г, 200 г, 300 г и т. д.), при взвешивании проб должна применяться соответствующая поправка;
- взвешивание проб в воздухе и в воде производится с точностью  $\pm 5$  г;
- для контроля достоверности определения объемной массы материала проб необходимо периодически производить определения на эталонах с известными, точно установленными объемными весами.

Кроме определения объемной массы установка гидростатического взвешивания позволяет контролировать линейный выход керна по скважинам. Расчет его производится

по формуле:

$$L_k = 190 \times (P_1 - P_2) / D^2, \text{ где:}$$

190 – линейный размер керна, см;

D - диаметр керна, см;

P<sub>1</sub> – вес пробы в воздухе, г;

P<sub>2</sub> – вес пробы, погруженной в воду, г.

При строгом выполнении вышеуказанных правил погрешность определений на весовой установке не превышает:

- при определении объемной массы  $\pm 0,01$  г/см<sup>3</sup>;
- при определении линейного выхода керна  $\pm 1\%$ .

Планом предусматривается провести определение объемной массы по 30 пробам.

Контроль определения объемной массы гидростатическим взвешиванием производится путем отбора и обработки проб с полевым определением объемной массы и коэффициента разрыхления руд и околорудных пород. С этой целью в разведочных канавах будут производиться небольшие выемки объемом около 30х30х30см вручную. Объем выемочного пространства определяется маркшейдерским замером. Добытая руда (порода) выдается на рудную площадку, где перемешивается и сушится до воздушно-сухого состояния. Объем добытой массы определяется мерными ящиками, вес – взвешиванием на напольных весах. Объемная масса определяется делением веса добытой руды (породы) на объем выемочного пространства, коэффициент разрыхления – делением объема добытой руды в рыхлом состоянии к объему в целике. Точки определения объемной массы полевым методом привязываются к бороздовым пробам с полотна канавы или траншеи, чтобы иметь возможность статистическими методами определять точность определения объемной массы гидростатическим взвешиванием.

*Определение естественной влажности* руд и вмещающих пород производится по формуле:

$$V = (P_1 - P_2) / P_2 \times 100, \text{ где:}$$

$P_1$  – вес горной породы или руды с естественной влажностью, кг;

$P_2$  – вес горной породы или руды, высушенной в электрическом шкафу при температуре 105-110<sup>0</sup>С, кг.

Образцы для определения влажности будут отбираться с таким расчетом, чтобы равномерно охарактеризовать геологический разрез по глубине выше и ниже статистического уровня подземных вод. Всего предусматривается сделать 30 определений.

Таблица 9

### Проектные объемы лабораторных работ

Виды работ	Ед. изм.	Объем	Контроль (5%)	
ICP AES (ME-MS41) на 34 элемента	анализ	31900	без учета 20% QA/QC	
Полный комплекс физико-механических испытаний для скальных грунтов	проба	30	-	-
Определение объемного веса	обр.	30	-	-
Изготовление и описание прозрачных шлифов	шлиф	30	-	-
Изготовление и описание аншлифов	аншл.	30	-	-

Примечание: обработка проб учитывает дополнительные до 10 % холостых проб к количеству отобранных проб, лабораторные исследования учитывает дополнительные до 10% стандартные и дубликаты истертых проб

### 3.6.3 Технологические исследования

Проектом предусматривается отбор 2 малых лабораторно-технологических проб весом по 500 кг. В задачу исследования каждой пробы входит: уточнение вещественного состава руд и форм нахождения медной минерализации и вредных примесей; разработка предварительной опытной технологической схемы переработки руды методами гравитационного и флотационного обогащения и другими современными способами. Материал в пробы для лабораторно-технологических исследований будет отбираться из шлама, керна буровых скважин и канав, пройденных на участке по рудным телам. Перед началом испытаний пробы должны быть тщательно перемешаны, усреднены, отквартованы и проанализированы на содержание металлов.

Программы исследований будут составлены после отбора проб и согласованы с исполнителем. Все лабораторно-технологические пробы (окисленных и первичных руд) будет испытаны по отдельным, согласованным договорам, программам. Пробы планируется исследовать в лаборатории «ВНИИцветмет» (г.Усть-Каменогорск).

### 3.7 Сводный перечень планируемых работ

Предусмотренные планом виды и объемы геологоразведочных работ приведены в таблице 10.

Таблица 10

Сводная таблица проектных видов и объемов работ

№№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
1	2	3	4
1.	Подготовительный период и проектирование	чел/мес	1
2.	Рекогносцировочные маршруты	пог.км	28
3	Топогеодезические работы		
	- выноска и привязка точек	точка	200
	-топографические площадные работы	км <sup>2</sup>	13,58
4.	Горные работы	куб.м	20 000
	Геологическое документация канав	пог.м	10 000
5.	Буровые работы	пог.м	
	Колонковое бурение наклонных поисковых скважин	пог.м	20 000
	Геологическое сопровождение буровых работ	пог.м	20 000
	Магниторазведка	пог.км.	301
6.	Геофизические исследования в скважинах		
	- комплекс каротажа ГК, КС, ПС	пог.м	20 000
	- инклинометрия	пог.м	20 000
7.	Опробование		
	- штуфные и геохимические пробы	проба	28
	- бороздовые пробы	проба	9000
	- керновые пробы	проба	20000
	- шлиф и аншлиф	проба	30

	- физ-мех свойств	проба	30
8.	Аналитические исследования		
	- обработка проб	проба	31 900
	- ICP AES (ME-MS41) на 36 элемент	анализ	31 900
	-анализ групповых проб	анализ	200
	- изготовление и анализ шлифов	шлиф	30
	- изготовление и анализ аншлифов	аншлиф	30
	-технологические исследования	проба	2
9.	Камеральные работы	отр./мес	

## 4. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 4.1. Особенности участка работ, общие положения

Учаток Караозек расположен в северном Прибалхашье и приурочен к той части Балхаш-Нурина водораздела, где берут свое начало реки Талды, Туматай и Кайракты, принадлежащие бассейну р. Шерубай-Нура.

Долины этих рек занимают не более 30-35% поверхности района, остальная площадь характеризуется довольно расчлененным рельефом в котором сочетаются участки холмогорья и мелкосопочника.

Наиболее крупные, выделяющиеся в рельефе скалистые возвышенности расположены по правобережью р. Талды (г.г. Кошкарбай, Кызык-тас и Берикты); частично в пределы района, в южной его части, входят низкогорные массивы Байгуль и Кустас.

Центральная часть района характеризуется мелкосопочным рельефом, преимущественно увалистого типа - это прослеживающиеся в почти широтном направлении мелкосопочные массивы Жуанконур, Конуроба и Караозек.

Максимальные абсолютные отметки участков развития холмогорья и мелкосопочника 788,5 м и 760,3 м при относительных превышениях над дном логов в 60-80 м; минимальные для района абсолютные отметки (638,8-650,2 м) расположены в северной части района в долине р. Туматай.

Обнаженность описываемого района, несмотря на значительность территории занятой мелкосопочными массивами, плохая, так как преобладающая часть мелкосопочника покрыта элювием.

Речная сеть на описываемой территории принадлежит бассейну р. Шерубай-Нура с ее правыми притоками р.р. Талды, Туматай, Кайракты, Аксу и др.; из них реки Шерубай-Нура и Талды обладают постоянно действующим поверхностным стоком, остальные пересыхают.

Долина р. Шерубай-Нура с притоком Аксу пересекает района в почти меридиональном направлении; реки Талды, Туматай и Кайракты в

преобладающей части своего течения имеют субширотное направление, протекая с востока на запад.

Русла рек извилисты, меандрируют и имеют ширину до 5 м, реже до 8 м; высота бортов на отдельных участках достигает 2,0-2,5 м.

Пересыхающие реки имеют сплошной водосток лишь в период снеготаяния, летом и осенью вода сохраняется только в отдельных плесах глубиной до 1,5-2,0 м и длиной до 50-60 м, реже до 200-250 м, соединенных друг с другом участками сухого русла.

В постоянно действующих реках Шерубай-Нура и Талды вода пресная и пригодна для питья в течение всего времени года, в пересыхающих реках лишь в период снеготаяния.

Для поливки полей местными жителями используется искусственный водоем площадью около 0,2 км<sup>2</sup>, находящийся в 2,5 км к северо-северо-западу от Нура-Талдинской ГРП.

Климат района резкоконтинентальный и характеризуется короткой весной и осенью, сухим жарким летом, холодной и малоснежной зимой.

Средняя температура июля, по многолетним наблюдениям метеостанций поселков Шетска и Жарык, варьирует от +19,3 до +23,4°С, средняя температура января колеблется в пределах -13,4 до 16,8°С, среднесуточные колебания температуры достигают 15-20°С.

Снеговой покров устанавливается со второй половины ноября и держится до апреля, т.е. около 150 дней. Направление ветров зимой преимущественно северо-восточное, скорость порядка 4-10 м/сек.

Количество выпадающих осадков невелико и колеблется в разные годы от 200 до 250 мм.

Растительность района скудная, преимущественно травянисто-кустарниковая с преобладанием засухоустойчивых видов - ковыля, осоки, полыни и карагайника. Берега рек Шерубай-Нуры и Талды покрыты густыми зарослями ивы и шиповника.

В долине рек широко развиты суглинисто-песчаные почвы, которые используются местными жителями под посевы зерновых и огородных культур.

Животный мир района довольно разнообразен. Это различные грызуны (хомяки, суслики, зайцы), хищники - волки и лисицы; плесы рек населяют стаи уток.

Началу каждого полевого сезона предшествует анализ и составление Регистра рисков, по возможности учитывающего все возможные события, способные оказать воздействие на персонал и процесс геологоразведочных работ. Регистром предусматриваются меры, необходимые для безопасного ведения работ, снижению воздействия потенциальных рисков и порядок действий, в случае возникновения чрезвычайной ситуации. По видам работ, с повышенным риском для жизни и здоровья людей, используются стандартные процедуры, необходимые к проведению или применению при

данном виде работ всем персоналом, включая подрядчиков и временных работников (управление транспортными средствами, работа с электричеством, работа на высоте и в замкнутых пространствах, работа с подъемными механизмами, обращение с ГСМ и др.).

## **4.2. Мероприятия по промышленной безопасности**

### **4.2.1. 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.

#### **4.2.2. 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.

Таблица 11

Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ

Наименование мероприятий	Периодичность выполнения
Проверка наличия у работников документов на право ведения работ, управления машинами и механизмами	до начала работ
Проведение медицинского осмотра работников на профессиональную пригодность выполнения работ	до начала работ
Обеспечение спец. одеждой и защитными средствами против кровососущих насекомых	до начала работ
Обеспечение нормативными документами по охране труда и технике безопасности обязательными для исполнения	до начала работ
Обеспечение устойчивой связью с базой и участками предприятия	постоянно
Обеспечение участка работ душевой и раздевалкой для спец. одежды и обуви	постоянно
Строительство туалета	до начала работ
Обеспечение помещением для отдыха и приема пищи	постоянно
Обеспечение организации горячего питания на участке работ	постоянно
Обеспечение питьевой водой	постоянно
Установка контейнера для сбора ТБО и периодическая их очистка	постоянно

Таблица 12

Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях

Перечень мероприятий	Сроки проведения	Количество участников
Специальные курсы	1 раз в год	8
Специальные учения по ликвидации аварий	1 раз в год	8

Таблица 13

Мероприятия по повышению промышленной безопасности

Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
Модернизация геологоразведочного оборудования	по графику	снижение риска травматизма при ведении горных работ
Монтаж и ремонт геологоразведочного оборудования	по графику ППР	увеличение надежности работы оборудования
Модернизация системы оповещения, оборудование автомашин радиотелефонной связью	по графику	повышение надежности оповещения при авариях
Обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения	согласно нормам эксплуатации	повышение надежности защиты персонала

#### **4.3. 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 Караозек 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».

Согласно п.4 главы 2 «Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, руководителей и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда» лица, принятые на работу, а также работники переводимые на другую работу проходят обучение с последующим проведением проверки знаний по вопросам безопасности и охраны труда в сроки, установленные работодателем, но не позднее одного месяца после заключения трудового договора или перевода на другую работу. Также в соответствии с п.8 главы 2 вышеуказанных правил обучение (занятия, лекции, семинары) по безопасности и охране труда проводится у работодателя с привлечением специалистов соответствующих отраслей, инженерно-технических работников имеющих опыт работы не менее трех лет и технических инспекторов по охране труда, служб безопасности и охраны труда самой организации, имеющих сертификата.

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 «Правилами и сроками проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, руководителей и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда».

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.

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

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.

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 16 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.

### **4.3.1. Организация лагеря**

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

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 Киши Нарын 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.

### **4.3.2 Проведение геологоразведочных работ**

#### **4.3.2.1. 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.

#### **4.3.2.2. 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.

#### **4.3.2.3. 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 вышко монтажники, 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.

#### **4.3.2.4. Опробование**

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

Отбор проб должен производиться с соблюдением мер безопасности и в соответствии с требованиями «Опробования твердых полезных ископаемых». При применении механизированных способов отбора проб должны быть дополнительно разработаны и утверждены специальные инструкции по технике безопасности.

#### **4.3.2.5. Транспорт**

При эксплуатации автотранспорта, бульдозеров 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 необходимости – согласовываться с Дорожной полицией.

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 1,0 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. К управлению автотранспортом по перевозке людей предусматривается допуск водителей, имеющих стаж работы на данном виде автотранспорта не менее 3-х лет.

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

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.

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;

#### **4.3.3. Пожарная безопасность**

Пожарная безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивается проводимыми мероприятиями в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности, утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан № 1077 от 9 октября 2014 года.

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

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

Трубы печей обогрева (при наличии) 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.

В лагере должен быть пожарный щит с инвентарем (топоры, багры, ломы, лопаты) и емкость с песком. Запрещается использование этого инвентаря на посторонних работах. Все вагончики (палатки) и другие помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения.

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, огнетушителя 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.

#### **4.3.4. Санитарно-гигиенические требования**

При проведении геологоразведочных работ 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 действующим Санитарно-эпидемиологическим требованиям.

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

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 приобретаются согласно действующим нормам. Выбор необходимой спецодежды и обуви должен отвечать каталогосправочнику «Средства индивидуальной защиты, работающих на производстве».

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 м<sup>3</sup>. 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 8,0 м<sup>3</sup>. 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, полевой лагерь и т.д. будут снабжены аптечками первой помощи. При несчастных случаях работнику будет оказана первая помощь и он будет госпитализирован в райцентр г. Кандыгааш, где имеется медучреждение.

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

## 5. 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, исключая 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 м<sup>3</sup>, 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.

### **5.1. 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.

### **5.2. 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, оборудованные 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.

### **5.3. 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.

#### **5.4. 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.

### **6. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПОИСКОВЫХ РАБОТ**

Ожидаемым результатом геологоразведочных работ является выявление перспективных участков в Карагандинской области РК, в контуре Лицензии №4130-EL от 21 февраля 2026 года коммерчески перспективного объекта.

Виды и объемы геологоразведочных работ, запроектированные в настоящем Плане разведки призваны обеспечить полную и комплексную оценку участков в контуре выданного лицензионной территории.

Геологоразведочные работы, предусмотренные настоящим проектом, нацелены на получение положительных результатов поисков рудопроявлений и перспективных площадей, обеспечивающих предварительную оценку руд категорий  $C_2$ , а также дальнейших перспектив в виде прогнозных ресурсов категории  $P_1$ . (или же в соответствии с международными стандартами в том числе и Кодексам KAZRC).

Дальнейшим этапом геологоразведочных работ на выделенных перспективных площадях будет переход к этапу оценочных геологоразведочных работ и составление проекта их детальной разведки.

Степень изученности перспективных площадей, по результатам поисковых работ, по полноте и качеству будет достаточной для принятия решений о дальнейшем продолжении геологоразведочных работ и переходе по ним к этапу геологоразведочных работ.

Дальнейшим шагом геологоразведочных работ на выделенных перспективных площадях будет переход к этапу разведочных работ, составление Плана разведки по проведению детальной разведки, с последующим переходом к этапу добычи и разработки Плана горных работ.

Результаты работ будут изложены в периодических информационных отчетах и окончательном отчете, выполненных в соответствии с инструктивными требованиями, действующими в области недр и недропользования. Отчеты будут сопровождаться информативными графическими приложениями.

## **7. 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 3 167 262 805 тенге.

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.

Стоимость единицы текущих камеральных работ принимается равной 5 % от стоимости полевых работ, что ориентировочно соответствует месячному содержанию полевого геологического отряда. Стоимость окончательных камеральных работ принимается равной средней стоимости составления отчета с подсчетом запасов, сложившейся по отрасли.

№ 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	<b>Полевые работы</b>				<b>1 698 183 800</b>		<b>551 665 400</b>		<b>288 000 000</b>		<b>144 518 400</b>		<b>357 000 000</b>		<b>357 000 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
1.1	<b>Геологические маршруты</b>				<b>700 000</b>		<b>700 000</b>		<b>0</b>		<b>0</b>						
1.1.1	Рекогносцировочные маршруты	пог. км	28	25 000	700 000	28	700 000		0		0						
2.2	<b>Топографические работы</b>				<b>6 518 400</b>		<b>2 400 000</b>		<b>2 400 000</b>		<b>1 718 400</b>						
2.2.1	Топографическая съемка участка и привязка скважин и канав (начало-конец)	кв.км	13,58	480 000	6 518 400	5	2 400 000	5	2 400 000	3,58	1 718 400						
2.3	<b>Площадные геофизические работы</b>				<b>12 943 000</b>		<b>12 943 000</b>		<b>0</b>		<b>0</b>						
2.3.1	Магниторазведка	п.км	301	43 000	12 943 000	301,0	12 943 000		0		0						
2.4	<b>Поверхностные горные работы</b>				<b>223 000 000</b>		<b>223 000 000</b>		<b>0</b>		<b>0</b>						
2.4.1	Проходка канав (механизируемым способом с засыпкой)	куб.м	20 000	9 750	195 000 000	20 000	195 000 000		0		0						
2.4.2	Геологическая документация и фотодокументация канав	п.м	10 000	2 800	28 000 000	10 000	28 000 000		0		0						
2.5	<b>Буровые работы</b>				<b>1 100 000 000</b>		<b>4 000</b>		<b>220 000 000</b>		<b>2 000</b>		<b>110 000 000</b>		<b>5 000</b>		<b>275 000 000</b>
2.5.1	Колонковое бурение,																
	0-200	п.м	8 000	55 000	440 000 000	4 000	220 000 000	4 000	220 000 000								
	0-300	п.м.	12 000	55 000	660 000 000		0		0	2 000	110 000 000	5 000	275 000 000	5 000	275 000 000		
2.6	<b>Геофизические исследования в скважинах</b>																
2.6.1	Стандартные комплексы КС ПС, ГК, ИК	п.м.	20 000	8 500	170 000 000	4 000	34 000 000	4 000	34 000 000	2 000	17 000 000	5 000	42 500 000	5 000	42 500 000		
2.7	<b>Документация и фотографирование</b>																
2.7.1	Керна скважин	п.м.	20 000	3 800	76 000 000	4 000	15 200 000	4 000	15 200 000	2 000	7 600 000	5 000	19 000 000	5 000	19 000 000		
2.8	<b>Отробоование</b>				<b>109 022 400</b>		<b>43 422 400</b>		<b>16 400 000</b>		<b>8 200 000</b>		<b>20 500 000</b>		<b>20 500 000</b>		
2.8.1	Отбор керновых проб (распиловка)	п.м.	20 000	4100	82 000 000	4 000	16 400 000	4 000	16 400 000	2 000	8 200 000	5 000	20 500 000	5 000	20 500 000		
2.8.2	Отбор бороздовых проб	проба	9 000	3000	27 000 000	9 000	27 000 000		0		0						
2.8.3	Отбор геохимических проб	проба	28	800	22 400	28	22 400		0		0						
	Отбор технологических проб	проба	2	100 000	200 000				0		0						
3	<b>Лабораторные исследования</b>				<b>733 487 600</b>		<b>272 269 100</b>		<b>112 456 800</b>		<b>58 420 400</b>		<b>134 927 150</b>		<b>155 414 150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
3.1	<b>Пробоподготовка</b>				<b>314 106 000</b>		<b>92 643 500</b>		<b>56 947 500</b>		<b>29 106 500</b>	<b>5 350</b>	<b>67 704 250</b>	<b>5 350</b>	<b>67 704 250</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
3.1.1	Пробоподготовка керновых проб	проб	22 000	12 655	278 410 000	4 500	56 947 500	4 500	56 947 500	2 300	29 106 500	5 350	67 704 250	5 350	67 704 250		
3.1.2	Пробоподготовка бороздовых проб	проб	9 900	3 600	35 640 000	9 900	35 640 000		0								
3.1.3	Пробоподготовка геохимических проб	проб	28	2 000	56 000	28	56 000		0								
3.2	<b>Химические анализы:</b>				<b>419 381 600</b>		<b>179 625 600</b>		<b>55 509 300</b>		<b>29 313 900</b>	<b>5 370</b>	<b>67 222 900</b>	<b>5 392</b>	<b>87 709 900</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
3.2.1	ИСП-АЭС в т.ч. внутренний и внешний контроль	анализ	31 900	12 474	397 920 600	14 400	179 625 600	4 450	55 509 300	2 350	29 313 900	5 350	66 735 900	5 350	66 735 900		
	Технологические исследования	анализ	2	10 000 000	20 000 000							0	2	20 000 000			
3.2.2	Изготовление и петрографические описание шлифов	образец	30	24 200	726 000		0		0	10	242 000	20	484 000				
3.2.3	Изготовление и минералогическое описание аншлифов	образец	30	24 500	735 000	0	0		0	10	245 000	20	490 000				
4.	<b>Камеральные работы</b>				<b>189 818 380</b>		<b>55 166 540</b>		<b>28 800 000</b>		<b>14 451 840</b>	<b>0</b>	<b>35 700 000</b>	<b>0</b>	<b>35 700 000</b>	<b>0</b>	<b>20 000 000</b>
	Текущие камеральные работы от полевых работ	%	10		169 818 380		55 166 540	0	28 800 000	0	14 451 840	0	35 700 000	0	35 700 000	0	0
4.1	Составление отчета по результатам геологических исследований компетентного лица по стандартам KazRC	отчет	1	20 000 000	20 000 000												20 000 000
5.	<b>Сопутствующие затраты и работы</b>				<b>108 909 190</b>		<b>36 583 270</b>		<b>23 400 000</b>		<b>10 225 920</b>	<b>0</b>	<b>20 850 000</b>	<b>0</b>	<b>17 850 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
5.1	Приобретение бланковых проб и стандартов				12 000 000		6 000 000		6 000 000								
5.2	Сопровождение QA/QC				12 000 000		3 000 000		3 000 000				3 000 000				
5.3	Транспортировка персонала и оборудования (аппаратуры, инструмента, инвентаря и материалов) от базы до полевого лагеря	%	0		67 927 352	0	22 066 616	0	11 520 000		5 780 736	0	14 280 000	0	14 280 000	0	0
5.4	Организация и ликвидация работ 1%	%	0		16 981 838	0	5 516 654	0	2 880 000	0	1 445 184		3 570 000		3 570 000		
	<b>Итого геологоразведочные работы</b>				<b>2 730 398 970</b>		<b>915 684 310</b>		<b>452 656 800</b>		<b>227 616 560</b>	<b>0</b>	<b>548 477 150</b>	<b>0</b>	<b>565 964 150</b>	<b>0</b>	<b>20 000 000</b>
	НДС	тенге	0,16		436 863 835		146 509 490		72 425 088		36 418 650	0	87 756 344	0	90 554 264	0	3 200 000
	<b>Итого с НДС</b>				<b>3 167 262 805</b>		<b>1 062 193 800</b>		<b>525 081 888</b>		<b>264 035 210</b>	<b>0</b>	<b>636 233 494</b>	<b>0</b>	<b>656 518 414</b>	<b>0</b>	<b>23 200 000</b>

### **Список использованных источников**

1. отчет «Геологическое строение и полезные ископаемые района месторождения Нура-Талды (М-43-100-В) Отчет Агадырская группа съемочных партий масштаба 1:50 000 за 1961 г»
2. ИНСТРУКЦИЯ по применению Классификации запасов к цветным металлам месторождений, Кокшетау, 2006 г.
3. Методическое руководство по организации и проведению поисковых работ (твердые полезные ископаемые)

## Приложение 1

Копия лицензии