

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ЧК «NFC Central Asia Ltd.»
_____ **Д. Бектенов**

«__» 2026 г.

План разведки
твердых полезных ископаемых на участке Северный
в Акмолинской области РК
(Лицензия №4273-EL от 09.04.2026 г.)

г. Астана 2026 г.

Список исполнителей

Главный геолог,
Ответственный исполнитель

Разделы 1-9.
Текстовые приложения.

Ултираков Б.Б. _____

Старший геолог:

Графические приложения

Бекетов А.Р. _____

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку плана разведки на твердые полезные ископаемые
на участке Северный в Акмолинской области

1. **Наименование объекта недропользования:** участок **Северный**; площадь участка 25,2 км².

2. **Административная привязка объекта недропользования:** Ерейментауский район Акмолинской области в 76 км севернее районного центра Ереймантау.

3. **Географические координаты лицензионной территории:**

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	52°21'0.00"	73° 03'0.00"	25,2 кв.км
2	52°21'0.00"	73°07'0.00"	
3	52°18'0.00"	73°07'0.00"	
4	52°18'0.00"	73° 03'0.00"	
Блоки			
1	N-43-123-(10г-5г-21),N-43-123-(10г-5г-22), N-43-123-(10г-5в-24),N-43-123-(10г-5в-25), N-43-135-(10а-5а-4),N-43-135-(10а-5а-5),N-43-135-(10а-5а-9),N-43-135-(10а-5а10),N-43-135-(10а-5б-1),N-43-135-(10а-5б-2),N-43-135-(10а-5б-6),N-43-135-(10а-5б-7)		12 блоков
	Всего		12 блоков

4. **Основание для проектирования:** лицензия на проведение разведки твердых полезных ископаемых №4273-EL от 09.04.2026 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 Северный в Акмолинской 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 Северный в Акмолинской области.

6.2. Начало работ: II квартал 2026 год.

Окончание работ: II квартал 2026 год.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	10
1. Географо-экономическая характеристика района работ	10
1.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	12
1.3. Геолого-экологические особенности района работ.....	13
2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА	14
2.1. Краткий обзор, анализ и оценка ранее выполненных на объекте геологических исследований	14
2.1.1 Геологическая изученность (ГС)	14
2.1.4 Геофизическая изученность.	17
2.3. Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта	22
2.3.1. Стратиграфия.	22
2.3.2 Магматизм	40
2.3.3 Тектоника.	56
2.3.4 Полезные ископаемые	69
3. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	71
3.1. Геологические задачи и методы их решения.....	71
3.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	72
3.2.1. Подготовительный период и проектирование	72
3.3. Предполевые работы.	72
3.4. Полевые работы.....	73
3.4.1 Рекогносцировочные маршрутные обследования.	73
3.4.2 Топографо-геодезические работы	73
3.4.3 Наземные геофизические работы.....	75
3.4.4 Геофизические исследования в скважинах (ГИС).....	80
3.4.5 Горные работы.....	82
3.5 Буровые работы	86
3.5.1 Геологическое сопровождение работ.....	88
3.5.2 Опробование	92
3.5.3 Камеральные работы	95
3.5.4. Прочие виды работ и затрат.....	96
3.5.4.1 Транспортировка грузов и персонала	96

3.5.4.2 Командировки, рецензии, консультации	97
3.5.4.3 Строительство временных зданий и сооружений	97
3.5.4.4 Полевое довольствие	98
3.5.4.5 Резерв	98
3.5.4.6 Аудит QA/QC по международным стандартам (KazRC) JORC	98
3.6 Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно- аналитических исследований	99
3.6.1 Обработка проб	99
3.6.2 Аналитические работы.	101
3.6.3 Технологические исследования	105
3.7 Сводный перечень планируемых работ	106
4. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	107
4.1. Особенности участка работ, общие положения	107
4.2. Мероприятия по промышленной безопасности	108
4.2.1. Обеспечение промышленной безопасности	108
4.2.2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	109
4.3. Мероприятия по улучшению охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ, в сфере санитарно- эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности	112
4.3.1. Организация лагеря	114
4.3. Проведение геологоразведочных работ	115
4.3.2.1. Проведение геологических маршрутов	115
4.3.2.2. Геофизические работы	115
4.3.2.3. Буровые работы	116
4.3.2.4. Опробование	118
4.3.2.5. Транспорт	118
4.3.3. Пожарная безопасность	119
4.3.4. Санитарно-гигиенические требования	120
5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	121
5.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	122
5.2. Рекультивация нарушенных земель	123
5.3. Охрана поверхностных и подземных вод	124
5.4. Мониторинг окружающей среды	124
6. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПОИСКОВЫХ РАБОТ	125

7. СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	125
Список использованных источников	128
Приложение 1	129

Список таблиц в тексте

№ табл.	Название таблицы	Стр.
1	Координаты угловых точек лицензионной территории Северный	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	Карта геологическая и полезных ископаемых. N-43-135-A
2	Структурно-тектоническая схема листов N-43-135-A,B и M-43-3-A
3	Карта фактического материала N-43-135-A
4	Карта прогнозов полезных ископаемых листов N-43-135-A,B и M-43-3-A

Введение

Основанием для составления настоящего плана разведки является лицензия №4273-EL от 9 апреля 2026 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 Северный.

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 территории листов N-43-135-A,B, M-43-3-A Целиноградская область, Листы N-43-XXXII, M-43-II масштаб 1:50 000, окончательный отчет по работам 1971-1973 гг.»

Таблица 1

Координаты угловых точек лицензионной территории

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	52°21'0.00"	73° 03'0.00"	25,2 кв.км
2	52°21'0.00"	73°07'0.00"	
3	52°18'0.00"	73°07'0.00"	
4	52°18'0.00"	73° 03'0.00"	
Блоки			
1	N-43-123-(10г-5г-21),N-43-123-(10г-5г-22), N-43-123-(10г-5в-24),N-43-123-(10г-5в-25), N-43-135-(10а-5а-4),N-43-135-(10а-5а-5),N-43-135-(10а-5а-9),N-43-135-(10а-5а10),N-43-135-(10а-5б-1),N-43-135-(10а-5б-2),N-43-135-(10а-5б-6),N-43-135-(10а-5б-7)		12 блоков
	Всего		12 блоков

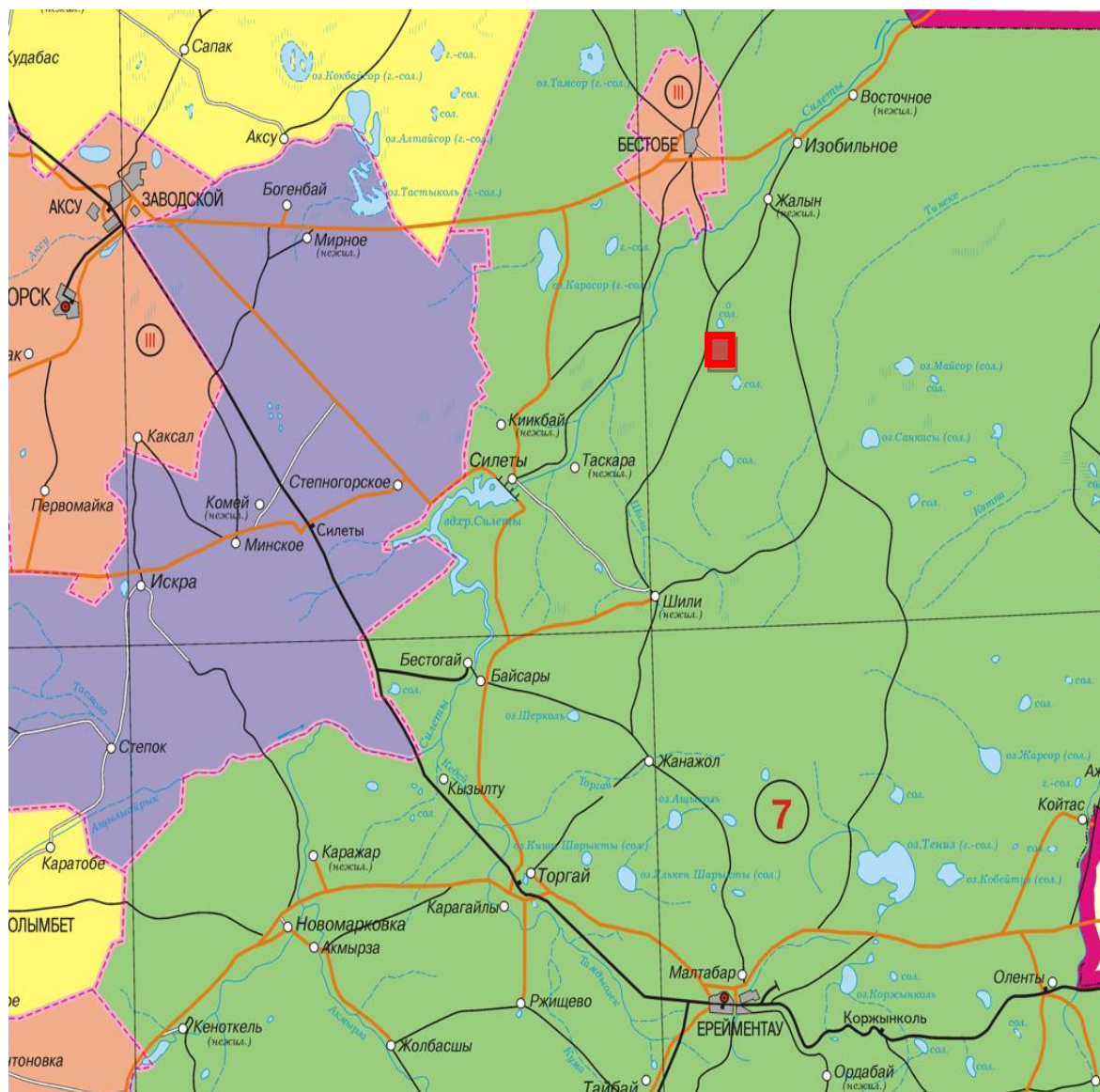


Рис. 1. Обзорная карта района работ.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

1. Географо-экономическая характеристика района работ

Участок Северный административно расположен в Ерейментауском районе Акмолинской области. Наиболее крупными населенными пунктами является железнодорожная станция Ерейментау, расположенная в 36 км на юг от южной рамки площади работ, и рудник Бестобе - в 18 км на север от северной рамки. Положение района на окраине Казахской складчатой страны обуславливает особенности его орографии. Северная часть территории представляет слабо всхолмленную равнину, в центральной и южной частях развит гористо-грядовый рельеф. Гряды разделены понижениями шириной до нескольких километров. Наиболее высокие гряды расположены в юго-

восточной части района, где высоты их достигают 438,5м (г.Одрайтас), минимальная высота равна 167,8м (долина реки Селеты). Гидрографическая сеть представлена реками Селеты, Карсакпай, Шийли, Карасу и Торгайша. В большом количестве отмечаются русла временных потоков. Река Селеты протекает в северо-западной части района работ. Течение реки быстрое, берега обрывистые и скалистые высотой до 40м. Ширина русла колеблется от 20 до 70м. Глубина реки в летний период равна 0,5м на перекатах и 4м в плёсах. Вода чистая, вполне пригодная для питья. Остальные реки не имеют постоянного водотока и в летний период обычно пересыхают и представляют отдельные разобщенные плесы.

На территории работ широким распространением пользуются озера, наиболее крупными из них являются Ушсор, Дуванколь, Камсколь, Сор и Тайганколь. Большинство озёр расположено в северной части описываемой территории. Все озера, за исключением Шойсор, Сулыколь, Ниязколь и Тайганколь, отличаются горьковато-соленой водой. Большинство из них в летний период пересыхают, даже такие крупные, как Ушсор, Дуванколь, Камсколь.

На площади работ имеется пять родников, расположенных в юго-восточной части. Вода чистая, пригодная для питья. Дебит родников небольшой, в засушливые годы резко сокращается.

Климат района резко континентальный с холодной продолжительной зимой и сравнительно коротким жарким летом. Самые холодные месяцы года - январь и февраль, самый теплый - июль. Количество выпадающих осадков по годам распределяется неравномерно и колеблется от 184,8 до 385,9мм в год, причем их максимум приходится на летние месяцы.

Ветровой режим непостоянен. Преобладают юго-западные и западные ветры, реже северо-восточные. Наиболее характерны для района темно-каштановые тяжелосуглинистые почвы. Мощность почвенного слоя не превышает 0,5м.

Растительность основной части территории имеет степной характер. Преобладают ковыль, типчак, а в низинах и по берегам озёр развиты осока, камыш.

В юго-восточной части района работ, в межгрядовых понижениях, вокруг небольших пресных озёр и по долинам рек растет береза, осина и кустарник, здесь же наблюдается пышная травяная растительность.

Основные отрасли экономики района - животноводство и земледелие, причём преобладает первое.

Население малочисленное и представлено казахами, русскими, немцами, украинцами, белорусами. Живут они в небольших отделениях - фермах: Шийлинка и Карсакпай совхоза им. Фрунзе

Животный мир разнообразен. Из крупных млекопитающих редко встречаются архары, козы, много лис, зайцев, барсуков, сурков. На озёрах скапливается большое количество уток, гусей, реже встречаются лебеди.

Основным средством сообщения является автотранспорт. Пути сообщения представлены грунтовыми дорогами, пригодными для автотранспорта лишь в сухое время года.

Ближайшим предприятием горнодобывающей промышленности является рудник Бестобе, удалённый от участка работ на 15 км. В 76 км южнее площади работ расположен райцентр Ерементау с железнодорожной станцией по линии Астана-Павлодар. Связь Бестобе и Ерементау осуществляется по грунтовым дорогам

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

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

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

отмечаются в хорошо обнаженных и приподнятых структурах, являющихся областями питания. Здесь формируются преимущественно гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые воды с минерализацией до 1 г/л. За счет трещинных вод осуществляется водоснабжение всех населенных пунктов, ферм и зимовок района.

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)

Первые геологические исследования, проведенные до 1931 г. имели характер маршрутных пересечений и связаны с именами А.А. Краснопольского, А.А. Козырева, А.К. Мейстера и др.

Планомерные исследования начали проводить с 1931 г., когда было открыто золоторудное месторождение Бестобе. С этого времени изучением месторождения и прилегающей территории занимались многие геологи (Водорезов Г.И., 1931г.; Балуев А.Н., 1932г.; Тимофеев А.Г., 1936г. и др.). В результате их работ были получены первые данные о стратиграфии и магнетизме района.

В 1944-1946 гг. Э.К. Вильцингом были проведены поисково-съёмочные работы масштаба 1:200000 на северной части описываемой территории. Он рассматривал кварциты акдымской серии как вторичные образования, возникшие в результате внедрения варисских гранитоидов.

Геологическая съёмка масштаба 1:200000 проводилась в 1948 г. А.Н. Нееловым и А.М. Ипатовым на западной половине листа N-43-XXXII. В это же время сотрудниками института геологических наук

Таблица изученности:

№ контура	Год работ	Масштаб	Автор	Примечание
1	1955 г	1:200 000	Борукаев Р.А. и др.	съёмка
2	1948 г	1:200 000	Неелов А.Н., Ипатов А.М.	съёмка
1	1964 г	1:200 000	Борукаев Р.А. и др.	редак.
4	1968 г	1:200 000	Булыго Л.В., Шульга В.М. и др.	съёмка
3	1962 г	1:200 000	Лялин Ю.И., Раков А.А.	съёмка
4	1965 г	1:200 000	Вильцинг Э.К.	Поиски
1	1970 г	1:200 000	Рахман Б.В., Антоненко В.М.	Съёмка гидрогеол.
5	1968 г	1:50 000	Гольдшмид М.М.	Поиски
6	1970 г	1:50 000	Евсеенко Н.И.	Редак.
7	1971 г	1:50 000	Евсеенко Н.И.	Съёмка
8	1960 г	1:5 000	Шебалдин В.Г., Ткаченко В.Н.	Разведка
9	1960 г	1:50 000	Мазуревич М.В.	Съёмка
10	1964 г	1:50 000	Папуха В.И.	Съёмка

11	1971 г	1:50 000	Кулешов П.И., Лыков Л.И.	Поиски
3	1973 г	1:200 000	Емельянов Д.А. и др.	Съемка гидрогеол.

Каз.ССР под руководством Р.А. Борукаева были начаты геолого-съемочные работы масштаба 1:200000 северо-восточной части Центрального Казахстана. Комплексное изучение большой территории, сопровождавшееся структурно-геологическим картированием, дало возможность разработать обоснованную стратиграфическую схему, осветить вопросы тектоники и магматизма. Результаты этих работ обобщены в монографии Р.А. Борукаева "Допалеозой и нижний палеозой Северо-востока Центрального Казахстана" (1955г.).

В 1958г. сотрудниками ИГН АН Каз.ССР по руководством Р.А. Борукаева проведены полевые геолого-редакционные работы с целью подготовки к изданию геологических карт масштаба 1:200000 листов №-43-XXXII и М-43-II. Одновременно с этими работами изучались подземные воды района (С.М. Мухамеджанов) и проводилось шлиховое и металлометрическое опробование В.Л. Раковым. Результаты всех этих работ приведены в объяснительных записках, к геологическим картам и картам полезных ископаемых листов №-43-XXXII (1964г.) и М-43-II (1968г.) (серия Карагандинская). На рассматриваемой территории авторы выделяли:

1. Акдымскую серию верхнего протерозоя, представленную кварцитами.
 2. Бошекульскую и телескольскую свиты нижнего-среднего кембрия. Бошекульскую свиту расчленили на две подсвиты: нижнюю (спилитовую) и верхнюю (кератофировую).
 3. Блоки торткудукской свиты с верхнекембрийской фауной.
- Описаны отложения девона-карбона, имеющие ограниченное распространение.

Среди интрузивных образований выделяли нижнекембрийский (гранит-порфиры, граниты, габбро), крыккудукский (гранодиориты), боровской (граниты) и верхнепалеозойский (граносиениты) комплексы и мезозойские гранит-порфиры.

На смежной с севера территории на площади листов №-43-134-Б и №-43-123-В в 1967-1970гг. проводила редакционные работы м-ба 1:50000 Степнякская партия ПСЭ ЦКГТУ (Н.И. Евсеенко и др., 1970г.) В результате работ выяснены закономерности развития кембрийского вулканизма. Бошекульская свита расчленена на три части; уточнено положение и литологический состав фаунистически охарактеризованных отложений верхнего кембрия. Интрузивные образования представлены кембрийским (граниты, плагиограниты), верхнеордовикским и двумя девонскими комплексами.

В 1969-1970 гг. на смежной с востока территории (листы №-43-135-Б-в,г и Г) геологосъемочные и поисковые работы масштаба 1:50000 проводила Ушсорская ПСП ПСЭ ЦКГГУ (Н.И. Евсеенко и др. 1971 г.). Широко развитые в этом районе кремнисто-терригенные образования акдымской серии расчленены на три толщи и по аналогии с более южными районами (Н.К. Двойченко 1970), где собраны беззамковые брахиоподы, отнесены к нижнему-среднему кембрию. Фаунистически обоснованно расчленены отложения девона-карбона Ушсорской мульды. Оконтурирована юго-восточная часть юрской депрессии. Интрузивные образования отнесены к верхнеордовикскому (гранодиориты) и пермскому (граниты) комплексам.

В 1958-1960 гг. В.Г. Шебалдин и В.Н. Ткаченко проводили геолого-разведочные работы в южной части описываемой территории на Тургайском месторождении витрофировых туфолов. Авторы приняли точку зрения А.И. Иванова и Г.Ф. Ляпичева (1959), которые считают, что Тургайское поле, ранее картировавшееся как интрузивный массив анортоклазовых гранит-порфиров, представляется как вулканический массив сложенный эффузивными аналогами анортоклазовых гранит-порфиров. Аналогия Тургайского вулканического массива и интрузий анортоклазовых гранит-порфиров была подтверждена сравнением химического состава обсидианового порфира (по Г.И. Водорезову) и анортоклазового гранит-порфира, приводимого Р.А. Борукаевым (1960).

В 1962 г. группа геологов ПСЭ ЦКГГУ (Л.В. Булыго, В.М. Шульга и др.) приступила к составлению геологической основы металлогенических карт Северо-Казахстанского рудного района масштаба 1:200000. В этой работе (Л.В. Булыго и др. (1965)) освещены вопросы стратиграфии, тектоники, магматизма и металлогении (в том числе и исследуемого района).

В 1965-1966 гг. Бестобинской партией Целиноградской экспедиции М.М. Гольдшмид, 1968 г.) в северо-восточной части описываемой территории, проводились поисковые работы на бокситы. Бокситы в пределах Ушсорской мульды не обнаружены. Выявлены углепроявления в юрских и каменноугольных отложениях.

В 1970-1971 гг. Северо-западная угольная экспедиция ЦКГГУ проводила поиски каменных углей в пределах Ушсорской мульды (северо-восточный угол площади листа №-43-135-А). Пробурено четыре скважины по профилю через центральную часть мульды. Одной скважиной подсечены угли, характеризующиеся повышенной зольностью. По заключению авторов (П.И. Кулешов и Л.И. Лыков, 1972 г.) угли промышленного значения не представляют.

Гидрогеологическая съемка масштаба 1:200000 проведена на листе № 43-XXXII в 1971-1972 гг. Бестобинским отрядом Павлодарской ГРЭ (В.Н. Антоненко, 1972 г.), а также на листе М-43-II этой же экспедицией (А.А. Лушин, 1973). В результате составлены гидрогеологические карты, установлены перспективы водоснабжения района. В отчетах приведены

сведения о подземных водах. Часть скважин переведена сельскому хозяйству и используется для удовлетворения нужд отгонного скотоводства.

Гидрогеологические работы по обводнению пастбищ проводила Целиноградская ГРЭ в 1968г. на листе № -43-135 (А.Б. Михеева, 1968), а в 1972г. на листе М-43-3. В результате получены данные о подземных водах, обеспечивших нужды отгонного скотоводства.

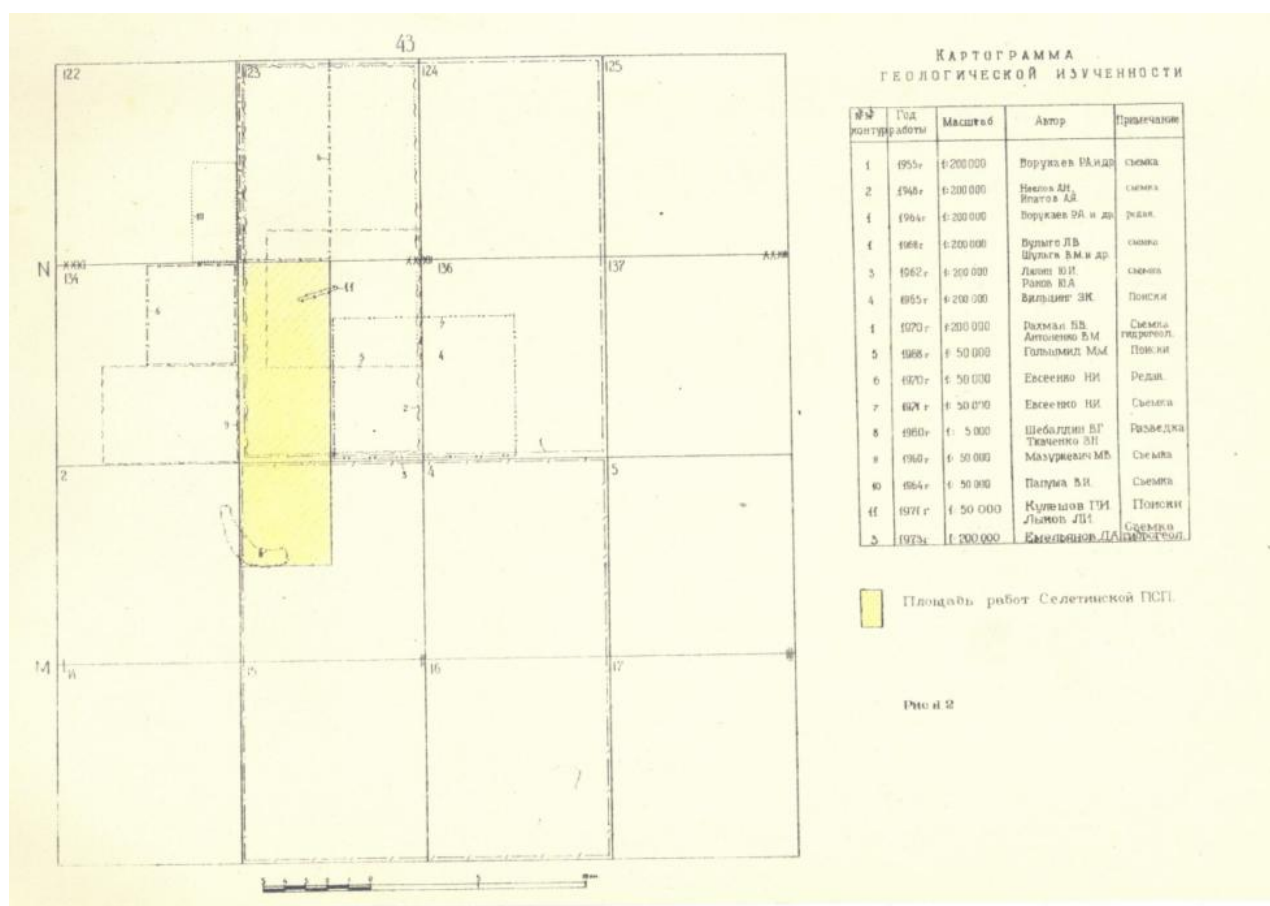


Рис. 2. Картограмма геологической изученности

2.1.4 Геофизическая изученность.

а) магниторазведка

Региональные аэромагнитные исследования масштаба 1:200000 проводились в 1957-1959гг. трестом "Сибнефтегеофизика" (П.А. Кунин) и московской конторой "Спецгеофизика" (Е.Н. Браевская, 1959). Съемка проведена станцией АМ-49 при высоте залета 300-600м.

В 1959-1960гг. Северо-Казахстанская геофизическая экспедиция (В.Н. Козлов, Е.Г. Малинин, 1960) на территории листов №-43-135, 136 проводила аэромагнитную съемку по параллельным маршрутам через 250м при высоте залета 25-30м. Отклонение рабочих маршрутов достигало 200м. При

составлении карт графиков магнитного поля они не учитывались. Среднеквадратичная ошибка достигала ± 7 гамм.

В 1966-1968 гг. В.Н. Григорьевым был проведен критический анализ материалов аэрогеофизических съемок масштаба 1:50000 с оценкой их качества. Установлено, что карты соответствуют масштабу 1:100000 - 1:200000.

В 1965-1966 гг. в комплексе с определениями калия, тория и др. элементов специализированная партия № 16 ВНИИРГа на большей части территории листа №-43-135-А провела аэромагниторазведку масштаба 1:25000 (Г.И. Игнатьев, 1966 г.). Отчетный материал представлен в масштабе 1:200000, что затрудняет его использование.

Наземная автомагнитная съемка территории листов № -43-135-А, В проведена Тургайской партией Северо-Казахстанской геофизической экспедиции в 1971 г. станцией МСС-2. Точность съемки ± 7 гамм (С.Б. Абулгазин, 1972 г.). Предварительные карты графиков ΔT нами были получены зимой 1972 года и использованы в процессе поисково-съёмочных работ второго полевого сезона.

На площади листа М-43-3-А в 1972 г. Аэро-партия ЮКГТЭ проводила аэромагнитную съемку (*вписано от руки: АММ-12, точность 10γ*) масштаба 1:25000. Привязка профилей осуществлялась с помощью радиомаяков. Полевые материалы в виде карт графиков ΔZ масштаба 1:25000 нам были переданы в начале второго полевого сезона и были полностью использованы в процессе поисково-съёмочных работ, проводимых в том же масштабе.

б) Гравиразведка

Партиями Северо-Казахстанской геофизической экспедиции в 1960 г. на площади листа №-43-XXXII проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:200000. В результате этих работ значительно уточнена и дополнена геологическая карта фундамента, выделены интрузивные массивы и прослежены крупные разрывные нарушения.

В 1971 г. Тургайская партия СКГФЭ на территории листов №-43-135-АиВ провела гравиметрическую съемку (в комплексе с магниторазведкой) по сети 500 x 250 м гравиметрами ГАК - 7Т, ГР-К2 (С.Б. Абулгазин, 1972 г.). Работы проведены с целью изучения глубинного геологического строения площади в помощь геологической съемке и поискам полезных ископаемых. Точность определения аномалии силы тяжести равна $\pm 0,1$ мгл, отчетные карты составлены сечением 0,25 мгл. В результате были дополнены и уточнены сведения о глубинном строении района, выделены основные структуры, определена форма и падение контактов, а также глубина распространения интрузивных массивов.

Селетинской поисково-съёмочной партии материалы были переданы зимой 1972 г. и использованы во втором полевом сезоне.

На площади листа М-43-3-А гравиметрическая съемка по сети 500 x 250 м проведена этой же партией Северо-Казахстанской геофизической

экспедиции (С.Б.Абулгазин, 1973г.) полевой сезон 1972г. Материалы были получены зимой.

в) Электроразведка

Электроразведочные работы масштаба 1:200000 в комплексе с гравиразведкой на территории листа №-43-135 проведены Кумдыкольской партией Северо-Казахстанской геофизической экспедиции (С.П.Дорогова, 1960). В процессе работ выделены узкие локальные депрессии, перспективные на бокситы.

На площади листа М-43-3-А электроразведка масштаба 1:200000 проведена Шидертинской партией (В.А.Попов, 1960). В результате этих работ были выделены площади перспективные на бокситы и составлены карты изоощностей.

г) Металлометрическая съемка

В 1960г. Кумдыкольская партия СКГЭ на площади листов №-43-135-А и В проводила металлометрическую съемку масштаба 1:50000. В результате работ выявлены комплексные металлометрические ореолы кобальта, никеля, меди и мышьяка среди отложений акдымской серии кембрия. Ревизионно-оценочными работами Айсоринской партии СКГЭ в 1972г. они отнесены в разряд бесперспективных (Р.С. Степанов, 1972г.)

На аномалии были поставлены детальные оценочные работы.

В 1962г. Шидертинская партия ЦГФЭ ЦКГУ (Хомченко, 1963) на площади листа М-43-3-А проводила металлометрическую съемку (сеть 500 x 50м) масштаба 1:50000. В результате был выявлен ряд ореолов рассеяния бериллия, свинца, меди и молибдена, а также три аномалии гамма-активности, рекомендованных для дальнейшего изучения.

В 1964г. Южная геофизическая партия ЦГФЭ (В.А. Оправхат, П.В. Косач) на комплексном ореоле рассеяния мышьяка и свинца (участок Бориктал) проводила детальные работы масштаба 1:10000. Положительных результатов не получено. Критический анализ этих работ, проведенный Тематической партией ЦГФЭ (В.П. Выдрин) 1967г. установил, что участок оказался несколько смещенным относительно основных металлометрических ореолов.

В 1966-1967гг. в ЦКГУ группой обобщения (В.П. Выдрин, 1967) проведена ревизия результатов металлометрии по площади листа N-43-3-А. Часть ореолов была отбракована, в тоже время появились новые ореолы рассеяния металлов.

В процессе работ Селетинской ПСП ореолы были осмотрены и оценены непосредственно в поле, часть их отбракована.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД РАЙОНА.

Применение геофизических методов при изучении геологического строения, поисках и разведке месторождений различных полезных ископаемых имеет исключительно большое значение, особенно в связи с тем, что объемы геофизических работ непрерывно возрастают.

Наиболее ценные результаты этих работ получаем при привлечении наиболее рационального комплекса геолого-геофизических методов. В связи с этим все острее ощущается необходимость всестороннего знания особенностей и закономерностей распределения физических свойств пород изучаемого района. Особенно это необходимо при комплексной геологической интерпретации геофизических данных. С этой целью в настоящем разделе отчета..

Определение физических параметров пород проводились в различные годы различными организациями. В первую очередь, в необходимом объеме, исследования выполнены партиями Северо-Казахстанской геофизической экспедиции в процессе геофизических, поисковых и оценочных работ на площади листа N-43-135. На южную часть описываемого района аналогичные сведения приведены в отчетах геофизических партий ЦГФЭ ЦКГГУ.

Кроме того, в процессе редакционных и геологосъемочных работ на смежной территории были проведены дополнительные определения физических свойств пород.

Сведения о физических свойствах пород района были обобщены в 1967 г. Тематической партией ЦКГГУ (В.П.Выдрин, 1967).

Физические параметры изучены с различной полнотой. Наиболее изучены магнитная восприимчивость и плотность, менее - радиоактивность, удельное электрическое сопротивление и остаточная намагниченность пород.

В процессе геологической съемки авторами данной работы, с целью геологического истолкования природы физических полей, произведен отбор образцов горных пород для определения магнитной восприимчивости и плотности.

Отбирались штуфы размером 5 x 5 x 5 см из коренных обнажений. Всего отобрано 1927 образцов, причем каждой разновидности горных пород отобрано около 50 образцов. Каждому образцу присваивался номер, после чего они сдавались в физическую лабораторию Поисково-съемочной экспедиции на определение магнитных и плотностных свойств.

Впервые было выполнено определение физических свойств пород Тургайского вулканического массива условно пермского возраста в количестве 145 образцов

Магнитная восприимчивость горных пород описываемой территории изменяется от 0 до $5000 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС. Более половины разновидностей пород (таблица № 2) практически немагнитны (по классификации Л.Д.Бероудского, 1948г.). В эту группу пород входит (X до $50 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС) преобладающее большинство терригенных и карбонатных осадочных пород девона и карбона, лавы кислого состава кембрия, осадочно-метаморфические образования акдымской серии, измененные гранит-порфиры перми, вторичные кварциты и кварцевые жилы. Группу очень слабо магнитных пород (X до $100 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС) составляют гранодиориты и граниты

позднеордовикского комплекса, граносиенит-порфиры и сиенит-порфиры пермского комплекса. В группе слабо магнитных пород (X от 100 до $1000 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС) оказываются все остальные разновидности пород, за исключением магнитных (X до $5000 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС) роговиков и габброидов.

Наиболее магнитными породами (по сравнению средневзвешенных значений магнитной восприимчивости) являются вулканогенные образования бошекульской серии нижнего-среднего кембрия. Наименее магнитны породы акдымской серии и терригенные отложения девона-карбона.

По степени внутренней дифференциации магнитной восприимчивости стратиграфических единиц разреза, можно выделить три группы: 1. С очень широкой и частой вариацией магнитной восприимчивости - эффузивы и туфы бошекульской серии, нижнего девона и липариты Тургайского массива; 2. С умеренной вариацией - терригенно-кремнистые отложения акдымской серии, образования среднего кембрия и живето-франского возраста; 3. Со слабой вариацией - осадочные отложения акдымской серии, девона и карбона.

По выборкам интрузивных и эффузивных пород установлено, что магнитная восприимчивость увеличивается от кислых к основным разностям.

Зависимость от изменений проявляется по разному. Так, окремнение, окварцевание уменьшают значения магнитной восприимчивости (X) до нуля. Процессы ороговирования в большинстве случаев приводят к увеличению значения магнитной восприимчивости (X). Особенно наглядно последнее проявляется на контакте терригенных толщ с интрузиями гранодиоритов. Хлоритизация, эпидотизация и скарнирование, если не сопровождаются магнетитовой минерализацией или окремнением, не вызывают заметных изменений магнитной восприимчивости пород.

Анализируя результаты определения магнитной восприимчивости горных пород и полученные геофизические и геологические материалы, установлено, что наиболее четкими положительными аномалиями отмечаются вулканогенные образования бошекульской свиты нижнего-среднего кембрия. Палеозойские осадочные образования фиксируются отрицательным магнитным полем. Над интрузивными образованиями магнитное поле знакопеременное. При картировании невыходящих на дневную поверхность интрузий только по магнитным данным возникают затруднения, поскольку положительные аномалии можно наблюдать как над гранитами, так и над диоритами, а отрицательные соответствуют гранитам. В этом случае однозначное решение может быть получено только при комплексном использовании гравитационных и магнитных данных

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).

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

2.3.1. Стратиграфия.

В геологическом строении территории листов №-43-135-А,В и М-43-3-А принимают участие различные как по возрасту, так и по генезису горные породы.

Самыми древними являются образования бошекульской и акдымской серий нижнего-среднего кембрия. Обе серии подразделены на три толщи. Бошекульская серия представлена вулканогенными породами и развита в северо-западной половине описываемой территории, в пределах юго-восточной части Селетинского синклиория. Терригенно-кремнистые отложения акдымской серии развиты в юго-восточной половине площади, где слагают северо-западную часть Ерементау-Ниязского антиклинория.

Стратиграфически выше залегает туффитовая толща среднего кембрия, которая литологически сопоставляется с телескольской свитой, стратотип которой представлен разрезом района оз. Телесколь, к юго-востоку от рассматриваемой территории.

Вопрос соотношений бошекульской, акдымской серий и туффитовой толщи среднего кембрия остается во многом неясным и требует дальнейшего изучения.

Венчают разрез кембрия карбонатные отложения верхнего отдела, выше которых в единой структуре залегают, впервые палеонтологически охарактеризованные, отложения нижнего ордовика.

К среднему ордовика (кызылсорская свита) отнесены вулканогенные образования, развитые по р. Селеты. В основании девон-каменноугольных мульд выделены эффузивы нижнего девона и красноцветные образования живета-франа.

Выше, с несогласием залегают карбонатно-терригенные породы, образующие единый комплекс отложений фаменского яруса-среднего карбона.

Терригенные осадки юры выполняют Ушсорскую депрессию. Эффузивные образования пермского возраста слагают кровлю и краевые части Тургайского вулканического массива (экструзива). Кайнозойские отложения развиты ограниченно.

Сложное геологическое строение территории находит довольно четкое отображение в физических полях. Ввиду хорошей дифференциации пород по плотностным свойствам наиболее информативно гравитационное поле, особенно его локальная составляющая. Магнитное поле описываемой территории характеризуется интенсивностью $-300+1000$ гамм. Над структурами первого порядка оно имеет заметное различие. В пределах Ерементау-Ниязского антиклинория магнитное поле в основном отрицательное. Положительные локальные аномалии не имеют единого четко выраженного простираия. Обусловлены они мелкими

гипабиссальными интрузиями среднего состава или зоной активного воздействия интрузий на вмещающие породы.

В пределах Селетинского синклинория магнитное поле знакопеременное. Направление осей положительных магнитных аномалий - малий северо-восточное, что согласуется с простираем структур высших порядков.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Кембрийские отложения составляют основную часть описываемой территории. В связи с наличием резко различных по составу, но разновозрастных серий, акдымской и бощекульской, выделяются две структурно-фациальные зоны. В Ерементау-Ниязском антиклинории развиты терригенно-кремнистые отложения акдымской серии нижнего-среднего кембрия.

В Селетинском синклинории распространены вулканогенные образования того же возраста.

На втором межведомственном стратиграфическом Совещании, состоявшемся в сентябре 1971 года в г. Алматы, терригенно-кремнистые отложения акдымской серии отнесены к ниже-средне- кембрийским. Таким образом, вулканогенные образования бощекульской серии и терригенно-кремнистые отложения акдымской серии оказались на одном стратиграфическом уровне. В настоящее время вопрос о соотношении этих серий является спорным.

В связи с принятой авторами трактовкой взаимоотношений акдымской серии с телескольской свитой, подтверждающих известные представления Р.А.Борукаева (1955), возникает необходимость пересмотра возраста и стратиграфического положения телескольской свиты. На соседней с юга территории у оз. Телесколь установлены аналогичные, с принятыми авторами, взаимоотношения акдымской серии и телескольской свиты (устное сообщение Н.К.Двойченко по работам 1972-1973г.г.).

На принятой стратиграфическим Совещанием 1971г. унифицированной схеме термин "телескольская свита" оставлен за образованиями нижней части кембрия.

По данным, полученным авторами, туффитовая толща, соответствующая по литологии и стратиграфическому положению стратотипу телескольской свиты (район оз. Телесколь), отнесена к среднему кембрию.

По данным В.К.Заравняевой и Н.К.Ившина в Бощекульском районе установлено более низкое стратиграфическое положение аналогов телескольской свиты по отношению к бощекульской серии.

По устному сообщению Н.К.Двойченко в районе оз. Телесколь, где собственно и выделена телескольская свита, устанавливается несогласное залегание ее на мыншкурской свите венда-нижнего кембрия, образующей нижнюю часть акдымской серии.

Схема расчленения отложений кембрия в пределах рассматриваемой территории представляется в следующей виде:

1. Бощекульская серия нижнего-среднего кембрия; состоит из трех вулканогенных толщ.
2. Акдымская серия нижнего-среднего кембрия. Состоит из трех терригенно-кремнистых толщ.
3. Средний кембрий (туффитовая толща).
4. Верхний кембрий. Аксак-куяндинский, селетинский и лермонтовский горизонты.

Бощекульская серия.

Вулканогенные образования бощекульской серии развиты в северо-западной части описываемой территории Р.А.Борукаев (1955), по аналогии с Бощекульским районом, расчленил вулканогенные образования бощекульской формации Селетинского прогиба на две свиты: нижнюю – спилитовую и верхнюю – кератофировую.

Изучением нижнекембрийского вулканизма всего Восточного Казахстана в том числе и на данной территории занималась Е.Е. Миллер (1949, 1958). На смежной с севера и запада территории Г.М.Щеперин относил вулканогенные образования правобережья р.Селеты к верхнему кембрию и подразделял на куяндинскую и шидертинскую свиты (ярусы).

В процессе редакционных работ на площади листов №-43-134-Б и №-43-123-В было установлено, что охарактеризованные фауной известняки верхнего кембрия не относятся к вулканогенной толще (Н.И.Евсеев, 1970). Вулканогенные образования бощекульской серии были подразделены на три подсвиты.

В процессе поисково-съёмочных работ Селетинской ПСП установлено, что в пределах описываемой территории бощекульская серия сложена, в основном, лавами и туффитами, а пирокластические образования (туфы) имеют резко подчиненное значение.

В то же время, на территории смежных с севера и запада листов, образования бощекульской серии на 70-80% представлены пирокластами (туфами, в том числе агломератовыми) (Н.И.Евсеев и др., 1970). Подмечена следующая закономерность: среди лав основного состава встречены спилиты, количество которых увеличивается в направлении с северо-востока на юго-запад. К верхней части бощекульской серии приурочены эффузивы кислого состава и рвущие тела трахилипаритовых порфиров.

Вулканогенные образования бощекульской серии подразделены на три толщи на основании литологического состава, стратиграфического положения и сопоставления со смежными районами правобережья р.Селеты.

Нижняя – представлена, в основном, туфами порфиритов основного состава. Среднебощекульская толща сложена миндалекаменными порфиритами, диабазами и спилитами, чередующимися с прослоями и

пачками туффитов. Заканчивается разрез среднебощекульской толщи ритмично слоистой пачкой туффитов. Верхне бощекульская толща состоит из чередования туффитов и мелкообломочных туфов, порфиритов основного состава. В верхней же части бощекульской серии залегает пачка кислых эффузивов.

Характерным для бощекульской серии является то, что в средней части разреза присутствуют лавы, обычно миндалекаменные. Вверх по разрезу отмечается увеличение мощности прослоев и пачек туффитов. Миндалекаменные порфириты андезито-базальтового состава и диабазы с ритмично чередующимися маломощными прослоями туффитов среднебощекульской толщи являются хорошим маркирующим элементом разреза. Эта часть бощекульской серии легко опознается в поле и встречена в районе участка Северный, западнее оз. Шойсор, северо-западнее оз. Сор, по р. Шийлы в юго-западной части площади листа N-43-135-B.

Прослой тонкослоистых мелкозернистых-среднезернистых туффитов являются, скорее всего, пирокластическими образованиями — мелкообломочными туфами. Подтверждением последнего является наличие в них реликтов вулканического стекла, пепловых частиц, а главное — тесная ассоциация с вулканогенными образованиями. Туффиты встречены по всему разрезу бощекульской серии, преобладая в средней её части.

Нижнебощекульская толща Є1-2bk1 имеет незначительное распространение на северо-западе площади листа N-43-135-A, выходы ее приурочены к антиклинальным структурам. Встречена она в шести тектонических блоках: в 2,5км северо-западнее оз. Дуванколь, у оз. Камсколь и в 2,5км восточнее р. Селеты. Отложения нижнебощекульской толщи с несогласием перекрыты образованиями среднебощекульской толщи. В основном, разрезы нижнебощекульской толщи представлены средне-, крупнообломочными туфами порфиритов основного состава темно-серого, темно-зеленого цвета. Обломочный материал туфов состоит из порфиритов основного состава, которые различаются по количеству, составу, размерам вкрапленников и оттенку цвета. Участками в туфах преобладают обломки миндалекаменных порфиритов. Связующий материал мелко-среднеобломочный, туфовый, интенсивно карбонатизированный. Характерным является наличие агломератовых туфов. Крупные обломки размером более 2см (до 15-25см) в диаметре, имеют округлую форму. Представлены они, как правило, различными по облику порфиритами.

В туфах отмечаются маломощные прослой туффитов, реже миндалекаменных порфиритов андезито-базальтового состава.

Разрез нижнебощекульской толщи составлен западнее оз. Камсколь (обн.4001-4012) снизу вверх:

1. Туфы порфиритов основного состава крупнообломочные темносерого цвета. Размеры обломков достигают 15-20см 90 м

2. Туфы мелко, среднеобломочные. Кроме порфиритов в кластическом материале (до 3см) присутствуют туффиты. Цвет темно-серый до черного с зеленым оттенком 20 м
3. Туффиты пелитовые темно-серые 4,5 м
4. Лавы андезито-базальтового состава миндалекаменные темно-серые, с вкрапленниками пироксена 28 м
5. Порфириты роговообманковые темносерые 3 м
6. Туффиты псаммитовые темно-серые. Обломочный материал угловатой и слабоокруглой формы (размерами до 4-5мм) представлен исключительно *пелитовыми* туффитами 10 м
7. Порфириты пироксеновые мелкокрапленные темносерые . . 15 м
8. Туфы порфиритов, мелкообломочные, с большим количеством обломков туффитов. Цвет темно-серый 25 м
9. Туфы порфиритов средне, крупнообломочные (до 5-10 см) темно-серые 30 м
10. Туфы порфиритов основного состава крупнообломочные темно-серого цвета. Размеры обломков достигают 10-15см . . 60 м
11. Туффиты пелитовые темносерые 3,5 м
12. Туфы миндалекаменных порфиритов основного состава темно-серого цвета 170 м Мощность 459 м

Подмечены следующие фациальные особенности. В разрезах нижнебощекульской толщи смежного с севера района (лист N-43-123-B) доминируют туфы, в кластическом материале которых резко преобладают порфириты. В направлении на юго-запад в составе нижнебощекульской толщи увеличивается количество миндалекаменных порфиритов андезито-базальтового состава (Н.И. Евсеев и др., 1970). На описываемой территории в туфах значительно увеличивается количество обломков туффитов. Причем, форма обломков туффитов, достигающих на отдельных участках 15-20см в поперечнике, чаще всего угловатая, а порфиритов и миндалекаменных лав – округлая, до идеально круглой.

Реже отмечаются шлаковые разности туфов, форма обломков в которых характеризуется острыми, рваными, резко угловатыми краями. Горизонты агломератовых туфов очень хорошо выделяются в поле благодаря наличию в обломочном материале большого количества эвпорфировых пироксен-плаггиоклазовых порфиритов, встречающихся только в виде субвулканических тел.

Образования нижнебощекульской толщи северо-западнее оз. Дуванколь с несогласием перекрыты туффитовой пачкой верхней части среднебощекульской толщи.

Мощность образований нижнебощекульской толщи равна 680м.

Среднебощекульская толща €1-2bk2

Отложения среднебощекульской толщи развиты западнее озер Дуванколь и Шойсор, северо-западнее оз.Сор и по р.Шийлы. Приурочены

они к антиклинальным структурам. В северной части описываемой территории (оз.Камсколь) отмечается несогласное залегание верхней пачки среднебошекульской толщи на подстилающие образования нижнебошекульской толщи.

Нижняя часть среднебошекульской толщи представлена лавами миндалекаменных порфиров андезито-базальтового состава. Покровы лав андезито-базальтового состава мощностью 30-50м чередуются с маломощными (1-10м) прослоями туффитов, которые на отдельных участках выдержаны по простиранию и прослеживаются на расстоянии до первых сотен метров. По простиранию толщи, с приближением к контактам интрузивных массивов, лавы замещаются диабазами, а туффиты прослоями яшмоподобных, реже гранулированных кварцитов.

Верхняя часть толщи сложена туффитами, которые на отдельных участках (север листа №-43-135-А) имеют ритмичное строение. Последнее обусловлено наличием ритмично чередующихся слоев различной размерности обломочного материала. Ритмы мощностью от 5-7м до 15-25м представлены закономерным чередованием псаммитовых, алевроитовых и пелитовых разновидностей туффитов. В псаммитовых туффитах кластический материал имеет резко угловатую и слабоокруглую форму и представлен туффитами пелитовой размерности, обломками зерен полевых шпатов, реже кварца. В тонкозернистых туффитах часто отмечается хорошая сортировка материала и тонкая слоистость.

Пачки туффитов хорошо картируются по петрофизическим свойствам в магнитном поле. Этому способствует положение их среди более магнитных пород — лав и туфов основного состава. Магнитная восприимчивость туффитов $0-90 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ, а туфов и лав колеблется от 0 до $1250 \cdot 10^{-6}$ ед СГСМ. В гравитационном поле, ввиду близких плотностных значений, породы не расчленяются.

Разрезы нижней части среднебошекульской толщи очень однообразны и представлены ритмичным чередованием покровов лав андезито-базальтового состава мощностью 30-50м с прослоями туффитов (1-10м). Мощность нижней части среднебошекульской толщи достигает 645м. Послойный разрез описан северо-восточнее оз. Сор (обн. 428-429, снизу вверх):

1. Туффиты псаммитовые серого цвета. Порода рассланцована, окремнена, за счет чего приобретает пятнистое строение - линзовидные окремненные участки ориентированы по слоистости 10 м.
2. Спилиты темно-зеленые 30 м.
3. Туффиты аналогичные слою 1, интенсивно брекчированные . 5 м.
4. Андезито-базальтовые порфиристы, темнозеленого цвета, мелкокристаллические с мелкими вкрапленниками плагиоклаза 40 м
5. Туффиты пелитовые окремненные 5 м
6. Спилиты темно-зеленые 30 м

7. Туффыты аналогичные слою 5 5 м
 8. Плагноклазовые порфириты андезито-базальтового состава темно-зеленого цвета 30 м
 9. Миндалекаменные лавы андезито-базальтового состава голубовато-зеленого цвета, миндалины выполнены кальцитом и эпидотом, порода рассланцована 60 м
 10. Туффыты пелитовые зеленовато-серого цвета, окварцованные, брекчиевидного строения 10 м
 11. Андезито-базальтовые порфириты 30 м
 12. Туффыты пелитовые зеленовато-серые, полосчатой текстуры, окремненные 10 м Мощность 265 м
- Отложения бошекульской серии, аналогичные вышеописанным, развиты по р.Шийлы (юго-запад листа №-43-135-А и северо-запад М-43-3-А).
- Несколько отличается строение нижней части среднебошекульской толщи вблизи субвулканических тел диоритовых порфиритов на севере площади листа №-43-135-А в пределах поискового участка Северный (обн.201-198, снизу вверх): От контакта с диоритовыми порфиритами прослеживаются:
1. Диабазы миндалекаменные темно-серые 10 м
 2. Туфы шлакоподобные, состоящие из обломков миндалекаменных диабазов, интенсивно-эпидотизированных, окварцованных, размер обломков 0,5-2см 10 м
 3. Миндалекаменные диабазы кластического строения, состав обломков и цемента аналогичный породы ниже интенсивно окварцованы, эпидотизированы 10 м
 4. Диабазы мелкокристаллические, афировые 30 м
 5. Миндалекаменные диабазы 70 м»
 6. Туфы шлакоподобные, состоящие из обломков миндалекаменных диабазов 30 м.
 7. Туфы литокристаллокластические, мелкообломочные (гравийной размерности). В составе обломков преобладают миндалекаменные диабазы 20 м.
 8. Диабазы среднекристаллические, с редкими миндалинами, расположенными в породе в виде скоплений 60 м.
 9. Порфириты плагноклазовые андезитового состава. Основная масса скрытокристаллическая, вкрапленники плагноклаза размерами до 1-2мм, плагноклаз эпидотизирован 20 м.
 10. Диоритовые порфириты (субвулканические) средне-, крупнокристаллические, серого цвета с зеленоватым оттенком. Состав: плагноклаз 60-70%, пироксен - ~30%. В краевых частях зернистость уменьшается 50 м.
 11. Миндалекаменные диабазы 100 м.

12. Туфы литокластические миндалекаменных диабазов окварцованные, эпидотизированные. Возможно это лавы кластического строения, но обломки выражены достаточно четко. Размеры обломков 1-3 см 30 м.

13. Диабазы кластического строения темнозеленого цвета, состав обломков и цемента аналогичны, порода слабо окварцована, эпидотизирована, с пленками малахита 70 м.

14. Диабазы афировые, мелкокристаллические, зеленовато-серого цвета 5 м.

15. Диабазовые порфириты мелкокристаллические миндалекаменные, темнозеленого цвета. Основная масса мелкокристаллическая, вкрапленники пироксена и плагиоклаза размерами 0,5-1мм расположены в породе равномерно. Миндалины редкие, размеры их до 2мм, выполнены карбонатом 50 м.

Мощность 555 м.

На миндалекаменных диабазовых порфиритах вышеописанного разреза залегают снизу вверх (обн. 199-198):

1. Туффиты зеленовато-серого цвета, слоистой текстуры, обусловленной наличием прослоев пелитовых и алевроитовых разностей мощностью 1-1,5см 35 м

2. Туффиты пелитовые с редкими прослоями алевроитовых . . 280 м

3. Туффиты псаммитовые желтовато-зеленого цвета 40 м

Общая мощность 355 м

Более полный разрез туффитовой пачки составлен вдоль северной рамки листа №-43-135-А-а на западном склоне высоты с отм. 230,0м, снизу вверх (обн.191):

1. Туффиты темносерого цвета с зеленоватым оттенком от пелитовой до псаммитовой размерности. В псаммитовых туффитах среди обломочного материала различимы зерна плагиоклаза, темноцветного минерала и обломки пелитовых пород зеленовато-серого цвета. Туффиты пелитовые слоистые. Слоистость обусловлена наличием полос, мощностью 1мм темносерого цвета. Породы окремнены.

Диоритовые порфириты (субвулканические) темно-серого цвета, хорошо раскристаллизованные, полнокристаллические, состоят из плагиоклаза и темноцветного минерала . . . 150 м

1. Туффиты от алевропесчанистой до пелитовой размерности, с прожилками кварца, окремненные вблизи прожилков до кварцитов15 м

2. Туффиты алевропсаммитовые желтовато-табачного цвета с округлыми пустотами размерами до 5мм. 2 м

3. Туффиты псаммитовые табачного цвета, равномернозернисты 5 м

4. Туффиты алевропсаммитовые слоистой текстуры, обусловленной наличием окремненных эллипсовидных участков окремнения размерами 0,5-

2см и ориентированных линзовидных участков более крупнозернистой размерности 20м.

1. Задерновано 50м.

2. Туффиты от пелитовых до алевропесчанистых серого цвета, окремнённые, слоистой текстуры. Слоистость обусловлена наличием полос мощностью до 1см более крупнозернистой алевропесчанистой размерности. Отмечается, что окремнению подвергаются в первую очередь более тонкозернистые разности 40м.

3. Туффиты псаммитовые крупнозернистые зеленовато-серого цвета, отмечается до 15-20% зерен плагиоклаза и до 15% кварца 30м.

4. Туффиты алевропсаммитовые желтовато-серого цвета 35м.

Общая мощность разреза ... 347м.

Представление о пачках ритмичного чередования туф - фитов дает разрез, составленный в южной части поискового участка Северный (обн.4115-4116):

1. Туффиты пелитовые темно-серые 10м.

2. Туффиты псаммитовые среднеобломочные темно-зеленые . 10м.

3. Туффиты пелитовые желто-зеленые 8м.

4. Туффиты псаммитовые среднеобломочные серые .. 10м.

5. Туффиты пелитовые зеленые 5м.

6. Туффиты псаммитовые среднеобломочные желтовато-зеленые 25м.

7. Туффиты пелитовые зелено-серые 6м.

8. Туффиты псаммитовые среднеобломочные темно-зеленые .. 26м.

9. Туффиты пелитовые желтовато-зеленые 15м.

В 2,0км западнее оз. Сор разрез туффитовой пачки среднебошекульской толщи следующий (обн. 455-457, снизу вверх):

1. Туффиты желто-зеленого цвета алевроитовые, равномернозернистые, массивные 20м

2. Туффиты пелитовые окварцованные до кварцитов зелено-серого цвета с обеленными, слабо каолинизированными участками по трещинам ...
..... 10м

3. Туффиты, аналогичные слою 1 13,0м

4. Туффиты псаммитовые зеленые 30,0м

5. Туффиты алевроитовые желтовато-табачного цвета 50м

6. Туффиты пелитовые, массивные, неслоистые светло-зеленого цвета 70м

7. Туффиты алевроитовые, отмечаются жилы кварца. 50м
8. Туффиты псаммитовой размерности со слабонамечающейся слоистостью 90м
9. Туффиты пелитовые зеленовато-серого цвета 10,0м
10. Туффиты псаммитовые 30м
11. Туффиты псаммитовые крупнообломочные желтовато-зеленого цвета 40м

Общая мощность разреза . . . 413 м

Отложения среднебошекульской толщи хорошо отличаются от двух других толщ вулканогенного нижнего-среднего кембрия. Они однозначно картируются благодаря четко отличающейся литологии и ритмичному строению. В экзоконтакте гранодиоритов Суликольского массива и ряда интрузий, установленных по геофизическим данным на глубине (в 3,5км северо-западнее оз. Шойсор и др. чертеж № 23), образования нижней части среднебошекульской толщи представлены диабазами, ритмично чередующимися с маломощными прослоями кварцитов яшмоидного облика, участками кварциты переходят в гранулированные. Мощности прослоев и ритмичный характер чередования пород аналогичен описанным выше лавам андезито-базальтового состава и туффитам, в которые переходят они по простиранию. Эти породы резко выделяются в магнитном поле положительными аномалиями интенсивностью 300-700 гамм

Им соответствует положительное гравитационное поле до 2-4,25 мгл. Пачки туффитов фиксируются пониженным магнитным полем (-100-200 гамм).

Максимальная мощность среднебошекульской толщи равна 1010 м.

Верхнебошекульская толща €1-2bk3 залегает со слабо выраженным несогласием на образованиях среднебошекульской толщи. Отложения верхнебошекульской толщи развиты в центральной части площади листа N-43-135-A и на северо-западе площади листа N-43-135-B (от оз. Сор до пос. Шиилинка), где участвуют в строении синклинальных складок.

Верхнебошекульская толща сложена, в основном, эффузивами кислого состава и туффитами зеленовато-серого, желтовато-зеленого и зеленого цвета. В нижней части разреза верхнебошекульской толщи кислые эффузивы прослеживаются в виде отдельных потоков, чередуясь с туфами и туффитами, реже-эффузивами андезито-базальтового состава. В средней части разреза верхнебошекульской толщи лавы кислого состава преобладают, а лавы андезито-базальтового состава отмечаются лишь в виде редких линзовидных (в плане) прослоев. Верхи верхнебошекульской свиты

сложены исключительно лавами кислого состава: липаритовыми и липарито-трахитовыми порфирами.

К средней и верхней части верхнебощекульской толщи приурочено большое количество рвущих субвулканических тел кислого состава.

Туфы и лавобрекчии кислого состава встречены в единичных случаях.

В основании разреза верхнебощекульской толщи отмечается слоистая пачка лав и туфов, распространенная северо-восточнее оз. Суликоль, в восточном экзоконтакте одноименного массива гранодиоритов и север-северо-западнее оз. Сор.

Представление о характере слоистости дает разрез, описанный в 2км северо-западнее оз. Шойсор (обн. 4026, 4124-4126, снизу вверх

1. Лавы афировые липаритового состава темно-зеленого цвета с лейстами плагиоклазов 160м

2. Туфы основного состава мелко-,среднеобломочные литокластические темно-серого цвета. Литокласты размерами 0,5-3см представлены пелитовыми туффитами, реже темно-серыми порфиритами 30м

3. Лавы афировые андезито-базальтового состава темно-серого цвета 50м

4. Туфы основного состава темно-серые, аналогичные слою 2 . . 40м

5. Лавы афировые липаритового состава темно-зеленые 70м

6. Туфы основного состава темно-серые, аналогичные слою 2 . 55м

Мощность 405м

Послойный разрез средней части верхнебощекульской толщи описан в 0,9км северо-восточнее оз.Шойсор (обн.299-298). Здесь в тектоническом блоке обнажаются (снизу вверх):

1. Лавы мелкокристаллические кислого состава с мелкими миндалинами хлорита, интенсивно окварцованные, осветленные 70м

2. Туффиты пелитовые зеленовато-серого цвета.... 2м

3. Лавы кислого состава с мелкими миндалинами хлорита аналогичные слою 1 50м

4. Лавы дацитового состава зеленовато-серого цвета с редкими мелкими вкрапленниками плагиоклаза. . . 2м

5. Задерновано 40м

6. Туффиты псаммитовые желтовато-серого цвета 30м

7. Задерновано 30м

8. Лавы кислого состава травяно-зеленого цвета с вкрапленниками плагиоклаза, образующего гломеропорфиры скопления. Порода интенсивно эпидотизирована слабо окварцована 2м

1. Миндалекаменные лавы андезито-базальтового состава темно-серого до черного цвета. 30м

2. Лавы кислого состава темно-зеленого цвета с характерными лейстовидными удлиненными вкрапленниками плагиоклаза 3м

3. Миндалекаменные лавы андезито-базальтового состава 30м
 4. Лавы кислого состава с вкрапленниками плагиоклаза, аналогичные слою 10 2м
 5. Лавы миндалекаменные андезито-базальтового состава 7м
 6. Лавы кислого состава с вкрапленниками плагиоклаза, аналогичные слою 10 1м
 7. Шлакоподобные туфы основного состава, состоящие из обломков миндалекаменных лав 10м
 8. Лавы липаритовые с редкими мелкими миндалинами хлорита
- Всего по разрезу 307м**

Продолжение разреза устанавливается в 1,2км северо-восточнее (обн. 286-284, снизу вверх):

1. Лавы кислого состава зеленого цвета, афировые мелкокристаллические. Местами в породе отмечаются единичные вкрапленники и миндалины темноцветного минерала 90м
2. Туффиты зеленовато-серого цвета 30м
3. Лавы кислого состава зеленовато-серого цвета с редкими мелкими лейстовидными вкрапленниками плагиоклаза 50м
4. Миндалекаменные лавы андезито-базальтового состава 40м
5. Липарито-трахитовые порфиры. Порода состоит из» тонких лейст полевого шпата, слабо ориентированных в одном направлении 10м
1. Лавы андезито-базальтового состава миндалекаменные 30м
2. Туффиты алевритовые желтовато-серого цвета. Порода интенсивно окварцована, местами до кварцитов. 40м
3. Лавы миндалекаменные андезито-базальтового состава . . . 80м
4. Туффиты алевритовые нацело окварцованные, обеленные, превращены в кремнисто-эпидотовую породу 3м
5. Миндалекаменные лавы андезито-базальтового состава, миндалины размерами 1-1,5мм составляют 30% породы, выполнены карбонатом 70м
6. Афировые лавы кислого состава, мелкокристаллические, серовато-зеленого цвета 3м
7. Миндалекаменные лавы андезито-базальтового состава, аналогичные слою 10 90м
8. Плагиоклазовые дацитовые порфириты зеленовато-серого цвета, основная масса скрытокристаллическая, вкрапленники плагиоклаза размерами 1-2мм образуют гломеропорфировые сростки. Порода интенсивно окварцована, эпидотизирована 2м
9. Миндалекаменные лавы андезито-базальтового состава 20м
10. Туффиты желтовато-серого цвета алевритовые 3м

11. Миндалекаменные лавы кислого состава, окварцованные, миндалины размерами 0,5-3мм составляют 30% породы, выполнены кварцем 30м

12. Туффиты желтовато-серые, аналогичные слою 15.... 10м

13. Миндалекаменные лавы андезито-базальтового состава .. 61м

Мощность ... 672м»

Породы верхней части верхнебошекульской толщи образуют ядро Шойсорской синклинали и обнажаются между озерами Шойсор, Ушсор, Дуванколь и Сор. Представлены они липаритовыми порфирами, липарито-трахитовыми порфирами и, в меньшей мере, туффитами и дацитовыми порфиритами. Встречаются также лавобрекчии того же состава. Цвет пород зеленовато-серый до темно-зеленого. Осветленные участки породы окрашены в желтовато-зеленые, табачно-желтые оттенки.

Афировые разности лав кислого состава в полевых условиях весьма трудно отличить от тонкозернистых обломочных пород - туффитов. Липаритовые порфиры определяются по более раскристаллизованной, обычно калишпатизированной основной массе. Большое количество рвущих тел аналогичного состава затрудняет выяснение стратиграфической последовательности верхней части верхнебошекульской толщи.

Представление о верхней части верхнебошекульской толщи дает разрез, составленный в 2,5км северо-западнее оз. Сор (обн. 1274-1275, снизу вверх):

1. Лавы афировые кислого состава зеленовато-серые 40м

2. Туффиты пелитовые полосчатые темно-серого, бурого цвета. Чередование слоев (0,3-1,0м) подчеркивается оттенком цвета 10м

3. Лавы афировые кислого состава зеленовато-серые 35м

4. Лавы афировые липарито-трахитовые с вкрапленниками (0,1см) плагиоклаза, реже темноцветных минералов. Цвет зеленовато-серый 75м

5. Лавы афировые кислого состава зеленовато-серые, аналогичные слою 1 ... 21м

6. Лавы афировые, липарито-трахитовые, аналогичные слою 4. . 34м

7. Лавы афировые кислого состава зеленовато-серые. Основная масса мелкокристаллическая 21м

8. Лавы афировые дацитовые зеленовато-серые с редкими вкрапленниками мелких зерен темноцветного минерала 14м

9. Туффиты зеленовато-серые, аналогичные слою 2. 11м»

10. Лавы афировые дацитового состава серовато-зеленые с редкими мелкими вкрапленниками темноцветного минерала (0,1см) . 28м

11. Лавы афировые кислого состава, аналогичные слою 7 . . 26м 12. Лавы афировые дацитового состава, аналогичные слою 10 ... 28м

Мощность 343м

12. В целом, для верхней части верхнебощекульской толщи характерен кислый состав. На геологической карте эти образования показаны крапом эффузивов кислого состава (чертеж № 1).

13. Рвущие тела кислого состава хорошо выделяются за счет наличия крупных вкрапленников калиевого полевого шпата и кварца. Кроме того, они обычно, отчетливо выделяются на аэрофотоснимках и в рельефе.

14. Выделение верхнебощекульской толщи проведено по появлению в разрезе серии пород кислого состава и по структурному положению. Последние слагают ядра синклинальных структур.

15. Севернее оз.Ушсор и юго-западнее оз.Сор верхнебощекульская толща с предполагаемым несогласием перекрывается туффитовой толщей среднего кембрия. Максимальная мощность верхнебощекульской толщи равна 670м.

16. Площадь развития вулканогенных образований бощекульской серии характеризуется положительным гравитационным и знакопеременным магнитным полями. Магнитное поле контрастно и характеризуется интенсивностью от 200 до +700 гамм. Эффузивы и пирокласты (туфы) основного состава картируются положительным магнитным полем. Пачки туффитов выделяются отрицательным магнитным полем. Преимущественное направление осей магнитных аномалий северо-восточное и хорошо согласуется с простираанием структур высших порядков Селетинского синклинория. Повышение гравитационного поля в северо-западном направлении объясняется увеличением мощности вулканогенных образований бощекульской серии. Области наиболее высоких значений гравитационного поля приурочены к антиклинальным структурам (Каратальская антиклиналь и др.).»

17. По плотностным свойствам хорошо выделяются отдельные части разреза вулканогенных образований бощекульской серии. Лавы и туфы андезито-базальтового состава ($\delta=2,72-2,92\text{г/см}^3$), чередующиеся с туффитами ($\delta=2,69-2,72\text{г/см}^3$), широко представленные в среднебощекульской толще, характеризуются средней плотностью $2,75\text{г/см}^3$. Верхнебощекульская толща имеет среднюю плотность $\delta=2,66\text{г/см}^3$ и представлена, в основном, кислыми эффузивами ($\delta=2,61\text{г/см}^3$) и туффитами ($\delta=2,66\text{г/см}^3$) с линзовидными прослоями лав андезито-базальтового состава ($\delta=2,72\text{ г/см}^3$).

18. Верхнебощекульская толща юго-западнее оз.Ушсор, вмещающая большое количество мелких рвущих тел кислого состава, выделяется отрицательным гравитационным полем с локальными аномалиями до -0,5-1,75мгл. К последним приурочены выходы тел гранит-порфиров и трахилипаритовых порфиров. Линзовидные прослои лав основного состава фиксируются положительными аномалиями магнитного поля интенсивностью до +300 - +600гамм. Положительное магнитное поле этого

участка объясняется, вероятно, наличием интрузии на глубине, что согласуется с отрицательным гравитационным полем (0-1,75мгл).

19. Зоны приконтактных изменений, представленные интенсивно амфиболизированными и обогащенными тонковкрапленным магнетитом диабазами и лавами андезито-базальтового состава, картируются положительными аномалиями (до 2,5-4,25мгл) гравитационного поля и узкими локальными аномалиями (до 200-700гамм) магнитного поля. Эти аномалии особенно четко выражены в контакте гранодиоритов Сулыкольского массива, несколько меньше - вокруг массивов Северо-Карсакпайский и Восточно-Шиилийский. Описание их и расчетные данные приведены в главе "Тектоника".

20. Следует отметить некоторые геохимические особенности пород бошекульской серии. Содержания большинства элементов в породах ниже кларковых. В эффузивах и туфах основного состава отмечены повышенные содержания скандия до 0,01%, меди и цинка (0,01-0,1%). В большинстве проб содержания ванадия, хрома, никеля и кобальта составляют 0,01%.»

21. В коре выветривания происходит увеличение концентрации кобальта и никеля до десятых долей процента (чертеж № 8). В верхней части бошекульской серии отмечается молибден в количестве 0,001-0,01%. В окварцованных, кремнистых зонах, широко развитых среди туффилов и эффузивов кислого состава бошекульской серии, отмечается также золото (0,005-1г/т).

22. Нижне-среднекембрийский возраст бошекульской серии принимается на основании сопоставления со смежными с севера районами (лист N-43-123-B), где Н.К.Ившин в 1962 году обнаружил и определил фауну трилобитов агырекского горизонта нижней половины амгинского яруса. Фауной охарактеризована средняя часть разреза бошекульской серии.

23. В целом, вулканогенные образования описываемого района сопоставимы с бошекульской спилито-кератофировой формацией (Р.А. Борукаев 1964), Бошекульского района в возрастном отношении. Выделенные нами три толщи условно можно сопоставить с джангабульской, жаркудукской и ащикольской свитами.

24. Общая мощность образований бошекульской серии равна 2360м.

25. Субвулканические образования бошекульской серии

26. Вулканогенный комплекс пород бошекульской серии нижнего-среднего кембрия включает большое количество субвулканических тел

диоритовых порфиритов, кварцевых диоритов и трахилипаритовых порфиров.

27. Субвулканические тела кварцевых диоритов ($\beta\mu$ €) встречены в северной части площади листа №-43-135-А, в районе поискового участка Северный. Они приурочены к среднебошекульской слоистой толще и на большом протяжении окружены кластолавами андезито-базальтового состава и диабазами. Разрезы вмещающей толщи приведены выше. Субвулканические тела тяготеют к тектоническим нарушениям северо-восточного, субмеридионального направления, по которым отдельные блоки претерпели смещение. Форма тел близка к изометричной, иногда несколько вытянута в субмеридиональном направлении. Кварцевые»

28. «диориты зеленовато-серого, темно-серого цвета полнокристаллические среднезернистые-крупнозернистые. Текстура массивная, структура гипидиоморфнозернистая. Порода состоит из призматических зерен зонального плагиоклаза ~60% и призматических зерен моноклинного пироксена. Центральные части зерен плагиоклаза интенсивно сосюритизированы и частично альбитизированы. Пироксен замещен вторичным амфиболом и хлоритом. Участками зерна пироксена имеют края неправильной формы и содержат включения и вростки интенсивно сосюритизированных зерен плагиоклаза. Промежутки между кристаллической частью породы выполнены кварцем (до 10%). Отмечается до 5% зерен калиевого полевого шпата. Акцессорные: рудный, апатит и сфен.

29. Субвулканические тела кварцевых диоритов обычно ориентированы согласно со структурами первого порядка. Размеры их колеблются от первых метров до 250м в поперечнике при длине до 1250м. Субвулканические тела сконцентрированы на участке площадью 1,5 х 4,5км.

30. Субвулканические тела диоритовых порфиритов ($\delta\mu$ €) встречены в 2,5 км севернее тригопункта Сулыколь (северо-западный угол планшета N-43-135-А-а. Представлены они тремя изометричными телами размером от 2 х 3м до 10 х 6м. На темно-серой тонкозернистой основной массе породы выделяются крупные вкрапленники плагиоклаза (до 0,8см) зеленовато-серого цвета (до 40%). Текстура породы массивная, структура резко порфировидная. Крупные вкрапленники плагиоклаза (до 3мм) изометричной формы имеют сглаженные контуры и четко выраженное зональное строение. Основная масса породы полнокристаллическая, призматически зернистая состоит из зерен плагиоклаза и пироксена. Плагиоклаз вкрапленников и основной массы

интенсивно соссюритизирован. Из аксессуарных присутствуют апатит и магнетит. Участками структура основной массы долеритовая - промежутки между удлиненно-призматическими зернами плагиоклаза выполнены одним или несколькими изометричными зернами пироксена.

31. В краевой части наиболее крупного субвулканического тела диоритовых порфиритов отмечаются миндалины (1,5мм) белого цвета, выполненные кварцем. Мощность зоны до 1,5м.

32. Вмещающие породы представлены лавами (миндалекаменными) и туфами андезито-базальтового состава темно-серого цвета. В туфах присутствуют крупные округлые обломки порфиритов субвулканического облика (эвпорфировых).

33. В 1,0км северо-восточнее тригопункта Сулыколь, в 1,5км южнее вышеописанных диоритовых порфиритов, встречены аналогичные субвулканические тела размером 100x150м и 300x200м. Северное из них отличается более мелкими вкрапленниками плагиоклаза (до 1-1,5мм), выделяющимися на мелкокристаллической, скрытокристаллической основной массе породы. Цвет диоритовых порфиритов светло-серый с зеленоватым оттенком.

34. Субвулканическое тело диоритовых порфиритов (обн.158) отличается тем, что во вкрапленниках выделяются зерна пироксена изометричной формы размерами до 2-4мм в количестве до 25-30%. Вкрапленники размещены скоплениями. Реже во вкрапленниках встречаются мелкие зерна плагиоклаза (до 1мм). В контакте породы дроблены до состояния брекчии. Состав обломков идентичный, размер их до первых сантиметров. Мощность приконтактной зоны 2м. Вмещающие породы представлены диабазами темно-серого цвета.

35. Субвулканические тела диоритовых порфиритов и кварцевых диоритов отчетливо фиксируются положительными аномалиями магнитного поля до 300-600 гамм. На карте локальных аномалий силы тяжести субвулканические тела не находят четкого отображения, ввиду незначительных размеров и приурочены к положительной гравитационной аномалии ядерной части Каратальской антиклинали. Над субвулканическими телами отмечаются несколько пониженные гравитационные аномалии со значениями 1-1,5мгл.

36. В возрастном отношении субвулканические тела близки по составу вмещающей толще и образовались, вероятно, на границе средне и позднебошекульского времени. Это объясняется некоторой перестройкой

структурного плана, после чего отмечается резкое уменьшение количества лав в изверженном материале.

37. Субвулканические тела кислого состава широко распространены в центральной части листа №-43-135-А. Представлены они трахилипаритовыми, липаритовыми и кварцевыми порфирами. При тщательном осмотре в полевых условиях установлено, что все тела имеют рвущие контакты с породами вмещающей бошекульской серии и тяготеют к верхней, кислой части разреза. Размеры тел не превышают первых десятков метров, реже достигают первых сотен метров. Форма их близка к изометричной, слабо вытянута согласно общему простиранию пород вмещающей толщи. Реже встречаются тела удлиненной, дайкообразной формы.

38. Макроскопически породы представлены плотными разновидностями темно-красного, розового, желто-зеленого и красновато-желтого цвета. Основная масса желтовато-бурая, как правило, стекловатая. Некоторые субвулканические тела окружены брекчией аналогичного состава.

39. Выделены следующие разновидности рвущих тел кислого состава бошекульской серии: липаритовые, трахилипаритовые и кварцевые порфиры.

40. Субвулканические тела хорошо выделяются в рельефе.

41. Трахилипаритовые и липаритовые порфиры отчетливо выделяются среди зеленых, желтовато-зеленых, афировых лав кислого состава за счет крупных (до 0,8 см) вкрапленников красновато-желтого, красного, розового калиевого полевого шпата или светло-желтого, желтого плагиоклаза. Основная масса стекловатая, зеленовато-желтого до красновато-желтого, темно-красного цвета. Участками во вкрапленниках отмечаются изометричные зерна кварца. Структура основной массы микропойкилитовая. Акцессорные минералы представлены единичными зернами апатита, циркона и рудного минерала.

42. На отдельных участках (обн.4325) отмечается замещение вкрапленников плагиоклаза красным калиевым полевым шпатом.

43. Тела трахилипаритовых и липаритовых порфиров отчетливо выделяются также повышенной гамма-активностью.

44. Кварцевые порфиры выделяются стекловатым сложением и интенсивной эпидотизацией. Цвет их светло-зеленый до салатного. На стекловатой основной массе выделяются крупные зерна»

45. кварца серого цвета. Порода плотная, излом раковистый. Кварцевые порфиры нередко слагают линзовидные (2х7м) разобщенные тела (обн.4361). Иногда участки развития группы субвулканических тел кислого состава фиксируются в гравиметровом поле аномалиями, объяснением которых может служить, скорее всего, наличие гранитоидной интрузии на глубине. Так, в северо-западной части площади листа №-43-135-А (обн. 85, 91-92) глубинная интрузия гранитоидного состава на поверхности фиксируется выходами трахилипаритовых порфиров. Предположительным интрузиям отвечают отрицательные аномалии гравитационного поля и до - 200 гамм значения магнитного поля. Порода серого цвета с зеленоватым и розовым оттенками. Розовая окраска располагается пятнисто в виде гнёзд и полос, приуроченных к трещинам. На тонкокристаллической основной массе различимы мелкие (0,5-1мм) вкрапленники плагиоклазов, реже-темноцветного минерала. Приконтактные части тел интенсивно окварцованы и эпидотизированы в зоне мощностью до первых метров. Здесь же встречаются также развалы жильного кварца. Вмещающими породами являются крупнообломочные туфы порфиритов основного состава, темно-серого цвета. Внедрение большого количества субвулканических тел кислого состава произошло на завершающем этапе вулканической деятельности бошекульского времени.

46. Ввиду незначительных размеров тел, они не находят отражение на геофизических материалах. Приурочены они к верхнебошекульской толще, выделяющейся пониженным гравитационным (0,25-0,75мгл.) и отрицательным (до -300 гамм) магнитными полями

2.3.2 Магматизм

Большая часть площади интрузива довольно хорошо обнажена, гранодиориты образуют сглаженные коренные выходы или элювиальные развалы. Массив имеет овальную форму, вытянутую в северо-восточном направлении длиной около 11 км при ширине 2км.

Массив сложен, в основном, среднезернистыми-крупнозернистыми гранодиоритами основной интрузивной фазы. Лишь в северо-восточном и восточном контактах наблюдаются выходы мелкозернистых лейкократовых гранитов фазы дополнительных интрузий в виде небольших тел неправильной формы, прорывающих интрузию гранодиоритов. При вскрытии контакта гранодиоритов и гранитов канавой № 14 обнаружены ороговикованные лавы основного состава мощностью 2,3м, разделяющие эти интрузии.

Различные петрографические разности массива своеобразно проявляются в геофизических полях. Гранитам и гранодиоритам соответствует локальная отрицательная аномалия силы тяжести интенсивностью 1,75 мгл и отрицательное магнитное поле. Менее измененная часть гранодиоритов Сулыккольского массива картируется положительным магнитным и гравитационным полями. Массив имеет форму штока с вертикальным падением контактов. Глубина распространения по интерпретационным данным не менее 1 км (ПР 405, ПК 180-330, черт. 34, Абулгазин и др., 1972).

Гранодиориты прорывают отложения бошекульской серии. В западной части контакт тектонический или, на большей площади, скрыт от наблюдения четвертичными отложениями. На севере, востоке и юге наблюдаются интрузивные контакты с отложениями бошекульской серии и гранит-порфирами массива Баймагамбет.

Массив окружен каймой перекристаллизованных пород шириной от 50см до 3км. Ширина контактово-измененных пород увеличивается в северо-восточном направлении, что свидетельствует о пологом погружении интрузива на северо-восток. Это подтверждается данными гравиразведки и магниторазведки. По расчетным данным (Абулгазин и др., 1972) в северо-восточном экзоконтакте гранодиоритов Сулыккольского массива выделяется возмущающее тело имеющее на глубине 500м размеры 1х5км, и 2х3км - на глубине 1250м.

На поверхности данная площадь характеризуется широким развитием контактово-измененных пород (роговиков, гранулированных кварцитов), небольших тел и жил пегматоидного облика, состава от гранитов до диоритов, а также многочисленных даек кислого состава.

Аналогичная обстановка отмечается и в юго-восточном контакте Сулыккольского массива южнее тригопункта Койтас. О незначительной глубине эрозионного среза интрузии свидетельствует наличие многочисленных останцов пород кровли.

Зона контактово-измененных пород представлена роговиками (плагиоклаз-пироксеновыми), скарнами, амфиболизированными породами (см. черт. № 1). Наиболее широко развиты амфиболизированные породы. Вблизи контакта с интрузией процесс амфиболизации проявился настолько интенсивно, что почти не сохраняются реликты первичной породы и порода приближается к амфиболиту. Макроскопически амфиболизированные разности пород темнозеленого цвета, хорошо раскристаллизованные и внешне похожие на среднекристаллические диабазы. Такие породы развиты не только вблизи контакта с гранодиоритами, но и на участках, где по данным геофизических методов интрузивные тела предполагаются на глубине. В некоторых амфиболизированных разностях пород появляется также вторичный пироксен, который свидетельствует о контактовом метаморфизме.

Породы, характеризующие зону скарнирования, встречены как в виде останцов кровли (шл.4290/1-пироксен-гранатовый скарн), так и на участках, где по данным геофизических методов интрузия предполагается на глубине. Например, участок, развития амфиболизированных пород северо-западнее, западнее оз. Шойсор (обн. 4553/3-кварц-гранатовая порода). Распространение скарнированных пород ограниченное.

Гранодиориты на всей площади развития массива равномернокристаллические, среднекристаллические, участками в породе наблюдается порфировидная структура (обн.4171, 4172). Макроскопически гранодиориты представляют собой массивные породы, светло-серого, розовато-серого цвета. В порфировидных выделениях отмечаются кварц, плагиоклаз, роговая обманка.»

С приближением к контакту гранодиориты более мелкокристаллические, обогащены темноцветными минералами (роговой обманкой и биотитом). Такие же мелкокристаллические гранодиориты, обогащенные темноцветными минералами, окаймляют и остатки кровли вмещающих пород. Мощность зоны эндоконтакта непостоянна и колеблется от первых десятков метров до сотен метров.

Структура гранодиоритов гипидиоморфнозернистая, гранитовая, текстура массивная. Состав: плагиоклаз - 40-45%, кварц - 15-20%, калиевый полевой шпат 15-20%, биотит 5-10%, акцессорные - циркон, магнетит. Содержание темноцветных минералов колеблется от 2% (шл.4195/1) до 25% (шл.4170/1). Отмечаются, как существенно биотитовые гранодиориты (шл.4195/1, 4192/2), так и биотит-роговообманковые гранодиориты (шл.4170/1). Причем, роговая обманка и биотит содержатся примерно в одинаковых количествах. Биотит образует единичные, относительно идиоморфные пластинки, или скопления пластинок. Плагиоклаз, обычно, пелитизирован, он отчетливо идиоморфен по отношению к калиевому полевому шпату и кварцу. Последние образуют ксеноморфные зерна, выполняющие пространства между индивидами плагиоклаза, биотита и роговой обманки.

С северо-востока и востока гранодиориты окаймляются выходами мелкозернистых гранитов, слагающих несколько небольших тел, обнажающихся в виде прерывистой полосы вдоль всего восточного контакта интрузии.

Мелкозернистые граниты занимают площадь около 6 км². Форма тел неправильная и овальная, вытянутая в северо-восточном и субмеридиональном направлениях.

Граниты прорывают отложения бошекульской серии, гранодиориты и гранит-порфиры массива Баймагамбет. На самом южном выходе мелкозернистых гранитов (обн.4288) отмечается секущий контакт с гранодиоритами и гранит-порфирами. Канавой № 14, вскрыт контакт гранодиоритов и гранитов. Между гранитами и гранодиоритами отмечается

ороговикованные лавы основного состава мощностью 2,3 м. Гранодиориты трещиноваты окварцованы и эпидотизированы. Граниты неизменены. Вмещающие породы на контакте превращены в роговики, окварцованы

Макроскопически граниты розовато-серого, реже светло-серого цвета, массивной текстуры, мелкозернистого строения. В эндоконтактовой части зернистость уменьшается, порода приобретает скрытокристаллическое строение. При микроскопическом изучении мелкозернистых гранитов установлены следующие их особенности. Структура гипидиоморфнозернистая, участками пойкилитовая и пегматитовая. Состав: кварц 25-30%, калиевый полевой шпат 30%, плагиоклаз 25-30%, темноцветные минералы 5-10%, акцессорные (сфен) 2-5%. Темноцветный минерал полностью замещен вторичным амфиболом и хлоритом. Сохраняются лишь единичные пластинки биотита.

В отдельных случаях, в шлифах, отобранных в эндоконтакте массива (шл. 1257, 1258, 1260) отмечается до 10-15% крупнозернистого эпидота, развивающегося, очевидно, по темноцветному минералу. В этих же шлифах отмечается повышенное количество сфена - до 5%.

С приближением к контакту (шл. 1257 и 1259/1) порода характеризуется более мелкокристаллическим строением.

Параллельно выходам вышеописанных мелкозернистых гранитов, в 2 км восточнее, вдоль Сулыкольского разлома по данным геофизических методов предполагается наличие пластообразного тела гранитов северо-восточного простирания, шириной 0,5-1 км, длиной 10 км. В гравитационном поле массив не находит четкого отображения. В магнитном поле массиву соответствует отрицательная аномалия, почти точно повторяющая контуры массива.

Массив обнажен на небольшом участке у южной рамки листа N-43-135-A и западнее озера Ушсор. На остальной территории о наличии массива на глубине свидетельствуют цепочки даек и геофизические данные. На участке западнее озера Ушсор граниты слабо вскрыты эрозией и обнажены в виде небольших тел неправильной формы размерами менее 0,5-1 км² среди отложений бошекульской серии. Такие же граниты вскрыты скважиной № 12, пробуренной между двумя выходами этой интрузии. По внешнему облику и петрографическому составу граниты аналогичны вышеописанным мелкозернистым гранитам, окаймляющим гранодиориты Сулыкольского массива. Граниты, расположенные ближе к озеру Ушсор 363/1, 363/3, 363/4, 364/6, С-12) отличаются лейкократовым обликом, преобладанием калиевого полевого шпата над кварцем и плагиоклазом, широким развитием пегматитовых, пойкило-пегматитовых структур. Состав: калиевый полевой шпат 40-45%, кварц 25%, плагиоклаз-20%, темноцветные минералы (биотит, амфибол) -1-2%.

В отдельных случаях (шл. 363/3 и 303/1) структура породы порфириовидная и характеризуется наличием порфириовых выделений кварца,

калиевого полевого шпата, плагиоклаза и более мелкозернистой основной массы с пегматитовой структурой. Акцессорные-циркон.

У южной рамки листа N-43-135-A граниты образуют небольшое тело овальной формы площадью около 2 км². Породы этого массива характеризуются интенсивным катаклизом, изменчивостью состава, различной степенью раскристаллизации. На площади описываемого выхода отобран ряд шлифов (1314/5, 1314/6, 1325, 1331, 1332, 1333).

По составу, структуре, количеству темноцветных минералов, кварца почти все отобранные разности пород отличаются. Причем, не отмечается какой-либо закономерности в строении интрузии.

В общем, состав пород изменяется от гранодиоритов до гранитов. Количество кварца варьирует от 30% до почти полного исчезновения. Изменяется также количество плагиоклаза и калиевого полевого шпата. В эндоконтакте массива (шл.1314/5) порода по количеству калиевого полевого шпата соответствует плагиограниту. С удалением от эндоконтакта, ближе к центральной части интрузии, (шл.1325,1333) количество калиевого полевого шпата возрастает до 20-30%.

Количество темноцветного минерала 5-15%. Представлен биотитом, часто замещен мусковитом, хлоритом, амфиболом.

В северной части массива при полевых наблюдениях среди выходов гранитов обнаружен выход гранодиоритов размерами 100-150x200м. Контакты гранитов и гранодиоритов довольно резкие. При описании шлифов из этой части интрузии (шл.1332, 1333) обнаружено почти полное отсутствие калиевого полевого шпата,»

состав породы преимущественно плагиоклазовый. По степени раскристаллизации и составу они соответствуют гранодиорит-порфирам (шл.1333).

Для пород массива характерны интенсивный катаклиз, участки с гранобластовыми структурами. Кварц в большинстве случаев перекристаллизован, образует большие поля с гранобластовой структурой, возможно частично привнесен. Не исключается и привнос калиевого полевого шпата.

Из вторичных процессов интенсивно развиты хлоритизация, эпидотизация по трещинам, серицитизация плагиоклаза, пелитизация калиевого полевого шпата. Акцессорные-циркон.

Г р а н о д и о р и т ы С е в е р о - К а р с а к п а й с к о г о м а с с и в а .

Второе тело гранодиоритов расположено в центральной части листа N-43-135-B-a. Массив имеет овальную форму, вытянутую в северо-западном направлении. Площадь около 12 км².

Обнаженность Северо-Карсакпайского массива очень плохая. Отмечено всего несколько сглаженных коренных выходов, а в основном гранодиориты картируются по обильным элювиальным высыпкам в виде дресвы. Повсеместно отмечаются коренные выходы в виде грядок

субмеридионального и северо-западного простирания, шириной 3-5м, длиной 25-100м, сложенные гранодиоритами более свежего облика, отличающихся порфиоровидным строением и являющиеся очевидно дайками.

С запада гранодиориты прорывают отложения бошекульской серии. С востока и юго-востока наблюдается тектонический контакт гранодиоритов с отложениями бошекульской серии и телескольской свиты.

Контакт гранодиоритов с отложениями бошекульской серии повсеместно активные. Непосредственно в контакте с гранодиоритами вмещающие породы превращены в полнокристаллические роговики плагиоклаз-пироксенового состава, интенсивно амфиболизированные, вплоть до превращения породы в амфиболит. Участками наблюдается скарнирование. С удалением от контакта изменения менее интенсивны. Ширина контактово-измененных пород достигает 2 км.

Наличие широких ореолов контактовых изменений свидетельствует о пологом погружении интрузии на запад, что подтверждается и геофизическими данными.

Северо-Карсакпайский массив гранодиоритов по профилю 210 ПК 650 имеет пластообразную форму с падением на запад под углом 55-65°. Глубина распространения 2300м. По профилю 300 падение вертикальное, глубина распространения не менее 3000м. Характер магнитного поля над выходами интрузивных образований и вмещающими породами подобный. Полукольцевая зона отрицательного гравитационного поля и совмещенные с ней чередующиеся цепочки положительных и отрицательных магнитных аномалий юго-восточнее массива, возможно, обусловлены слабоэродированной частью Северо-Карсакпайского массива.

В зоне эндоконтакта гранодиориты окварцованы и эпидотизированы. Эпидот и кварц развиты по трещинам мощностью 0,5-2см.

Гранодиориты, слагающие коренные выходы в виде грядок и являющиеся дайками, и гранодиориты сглаженных выходов основной части массива макроскопически отличаются. Первые представляют собой породы серовато-розового цвета с массивной текстурой порфиоровидной структурой. Порфиоровые выделения представлены калиевым полевым шпатом розовато-красного цвета таблитчатой формы размерами 0,5-1см.

Породы же, слагающие основную массу интрузива, светло-серого до розовато-серого цвета с массивной текстурой среднезернистой структурой. На отдельных участках наблюдается пятнистая текстура, обусловленная скоплениями темноцветных минералов.

Гранодиориты характеризуются гипидиоморфнозернистой участками пойкило-пегматитовой структурой. Состав: плагиоклаз 40-45%, кварц 20-25%, калиевый полевой шпат 20%, роговая обманка 10-15%. Акцессорные апатит, циркон. Во многих случаях (обн. 4440, 1453/3) порода катаклазирована, интенсивно окварцована, что отмечается наличием в породе крупных участков гранобластового кварца

В южной части среди гранодиоритов Северо-Карсакпайского массива отмечается большое количество выходов граносиенитов, образующих в плане небольшие участки неправильной и изометричной формы, размерами от нескольких десятков квадратных метров до 1-0,5 км². Взаимоотношения между гранодиоритами и граносиенитами установлены в скважине № 47. Последние возникли в результате калишпатизации гранодиоритов Северо-Карсакпайского массива.

Макроскопически граносиениты светло-розового до красного цвета. На фоне среднекристаллической основной массы, состоящей из кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза и роговой обманки резко выделяются крупные вкрапленники розового калиевого полевого шпата, таблитчатой и призматической формы, размерами до 1х2см, 0,8х1см. Участками вокруг вкрапленников калиевого полевого шпата отмечается каемка плагиоклаза. Повсеместно граносиениты интенсивно брекчированы, с пятнами обеления за счет окварцевания.

Г р а н и т ы , г р а н о д и о р и т ы , г р а н о - с и е н и т ы В о с т о ч н о - Ш и и л и й с к о г о и н т р у з и в н о г о м а с с и в а .

Восточно-Шиилийский массив расположен в юго-западной части листа N-43-135-B, в 1,5 км восточнее пос.Шиилинка.

Массив обнажен очень плохо, слабо вскрыт эрозией и выделен, в основном, по геофизическим данным. В гравитационном поле среди отложений бошекульской серии гранитоиды массива картируются отрицательными локальными аномалиями (от -1 до -3 мгл).

Гранитные породы массива слабо вскрыты эрозией и картируются по многочисленным разрозненным выходам гранитов, гранодиоритов, граносиенитов площадью от нескольких квадратных метров до 1-1,5 кв.км. По данным геофизики, на глубине массив имеет неправильную форму, вытянутую в субмеридиональном направлении, площадь его около 12 кв.км.

Контакты интрузивных образований Восточно-Шиилийского массива с отложениями бошекульской серии повсеместно активные. Породы кровли интенсивно изменены процессами контактового ме-

таморфизма и представлены пироксен-плагиоклазовыми роговиками, теновыми роговиками, кремненными лавами и туффитами. К участкам кремненных, нацело осветленных пород (обн.4703) приурочены скопления малахита, куприта.

Особенно широко развиты образования пегматоидного облика состава гранитов, гранодиоритов, сиенитов.

Между туффитами бошекульской серии и интрузивными образованиями Восточно-Шиилийского интрузивного массива отмечаются как бы постепенные переходы, свидетельствующие об интенсивном воздействии интрузии на вмещающие породы. В таких случаях отмечается зональность: крупнозернистые граниты, гранодиориты или граносиениты с приближением к вмещающим породам постепенно приобретают

неравномерно-кристаллическую структуру. В виде участков неправильной формы, пятен порода перекристаллизована. Выделяются обособления кварца, полевых шпатов. Промежутки между пятнами выполнены тонкозернистым материалом зеленовато-серого цвета, напоминающим туффит. В эндоконтакте отмечаются интрузивные породы, типа кварцевых порфиров. На фоне тонкозернистой основной массы (зеленого, желтовато-зеленого цвета) отмечаются узлы и скопления зерен кварца (размерами до 0,6 см) реже плагиоклаза (1,5 мм). Зона экзоконтакта представлена туффитами, ороговикованными зеленовато-синего цвета. Во многих участках часто по трещинам (до первых сантиметров) порода перекристаллизована до облика крупнозернистых гранодиоритов с выделением крупных вкрапленников кварца, плагиоклаза и темноцветов.

Восточно-Шиилийский массив сложен, в основном, гранодиоритами основной интрузивной фазы. В южном и северном эндоконтакте отмечаются выходы гранитов и гранит-порфиров фазы дополнительных интрузий. С востока и с запада гранодиориты окаймляются граносиенитами, аналогичными описанным в Северо-Карсакпайском массиве.

Гранодиориты, слагающие основную часть Восточно-Шиилийского массива среднезернистые-крупнозернистые, часто порфировидные, серого, темно-серого цвета. Состав: кварц 20-25%, плагиоклаз 40%, калиевый полевой шпат 20%, биотит 10-15%

Часто (обн.4703,4615) отмечаются тонкие корки туффита, как бы образующие слоистость. В некоторых участках отмечается резко повышенное количество темно-цветных минералов.

В северном и южном эндоконтактах состав интрузивных пород изменяется, увеличивается количество кварца, калиевого полевого шпата и порода приобретает состав гранита. Внешне граниты крупнокристаллические, розово-серого, серого, красного цвета, пегматоидного облика. Часто отмечается порфировидная структура с выделениями более крупных кристаллов кварца. Биотит образует скопления.

Структура гранитов гипидиоморфнозернистая. Состав: кварц-25-30%, плагиоклаз 30%, калиевый полевой шпат 30-35%, темноцветный минерал-5%. Темноцветный минерал представлен биотитом, почти полностью замещенным вторичным амфиболом, хлоритом. Акцессорные-циркон.

В восточном и западном эндоконтактах состав интрузии изменяется в сторону увеличения калиевого полевого шпата и порода приобретает состав граносиенита. Структура крупнокристаллическая, порфировидная. Цвет розовый, желтовато-розовый, желтый. Основная масса тонкозернистая, состоит, в основном, из калиевого полевого шпата, с незначительной примесью кварца и плагиоклаза. Порфировые выделения представлены крупными кристаллами (до 1-1,5 см) зеленовато-белого плагиоклаза. Отдельные таблицы его достигают 3-4 см. Реже встречаются зерна калиевого полевого шпата размерами до 2-3 см. В отдельных местах вокруг зерен

калиевого полевого шпата отмечается кайма плагиоклаза толщиной 2-4мм. Граносиенит-порфиры характеризуется плитчатой отдельностью.

Учитывая неустойчивость состава интрузии, обилие грубозернистых пегматитовых образований, насыщенность эндоконтактной зоны крупными, глубоко переработанными ксенолитами, приуроченность пород, обогащенных темноцветными минералами, к участкам, обогащенным ксенолитами вмещающих пород, можно предполагать гибридную природу пород, слагающих Восточно-Шиилийский интрузивный массив. В пределах этого массива на участках, перекрытых четвертичными отложениями пробурен ряд картировочных скважин (С-42, С-44, С-46, С-55). Все они вскрыли интенсивно катаклазированные интрузивные породы гранитоидного состава, претерпевшие интенсивный метаморфизм, перекристаллизацию и в настоящее время приближающиеся к метаморфическим породам гранитоидного состава. Порода состоит из больших участков с типичной гипидиоморфнозернистой структурой. Состав кварц, плагиоклаз, калиевой полевой шпат, биотит. Биотит в большинстве случаев замещен хлоритом. Большие участки породы гранитного состава цементируются кварцем с гранобластовой структурой, или же более тонкораздробленным материалом алевритовой и мелкозернистой псаммитовой размерности аналогичного гранитоидного состава, хлоритизированным, эпидотизированным.

В скважине № 44, кроме аналогичных катаклазированных пород гранитоидного состава, на забое встречены породы интрузивного облика, обогащенные темноцветными минералами, по составу отвечающие кварцевым диоритам (шл.С-44, С-44/1, С-44/2). Структура призматически-зернистая с элементами пойкилобластовой. Порода состоит из роговой обманки и основного плагиоклаза примерно в равных количествах со значительной примесью кварца - до 10-15%. По составу и зернистости породы весьма изменчивы, что, очевидно, обусловлено привнесением отдельных компонентов. Отмечаются более крупнокристаллические участки с большим количеством кварца, плагиоклаза и меньшим количеством роговой обманки и более мелкокристаллические участки существенно плагиоклаз-роговообманкового состава. Эти участки развиты в виде пятен, прожилков, ксенолитов. Характерна пойкилобластовая структура, заключающаяся в наличии больших зерен роговой обманки включающей вросстки кристаллов плагиоклаза (результат перекристаллизации). Вторичные, скаполит, хлорит. Акцессорные-рудный.

Вышеописанные породы, отвечающие по составу кварцевым диоритам являются, очевидно, гибридными образованиями, возникшими в результате переработки ксенолитов вмещающих пород.

Г р а н и т - п о р ф и р ы м а с с и в а Б а й - м а г а м б е т - үлОЗ

Массив Баймагамбет, площадью около 25 км², находится в юго-западной части листа N-43-135-А-в и в северо-западной части листа N-43-135-В-а.

Обнаженность пород средняя. Массив слабо вскрыт эрозией. Повсеместно наблюдаются многочисленные останцы измененных пород кровли, представленные интенсивно амфиболизированными лавами андезито-базальтового состава и гранулированными кварцитами.

В магнитном и гравитационном полях гранит-порфиры картируются отрицательными аномалиями.

Гранит-порфиры прорывают отложения бошекульской серии. На севере они контактируют с гранодиоритами и мелкозернистыми гранитами Сулыкольского массива.

Контакты гранит-порфиров с отложениями бошекульской серии повсеместно активные. Контактново-измененные породы представлены интенсивно амфиболизированными лавами андезито-базальтового состава, амфиболизированными туфами, туффитами, роговиками пироксен-плагиоклазового состава, реже скарнированными породами. Ширина зоны контактовых изменений достигает 1-2 км.

Наличие многочисленных останцов пород кровли, изрезанные, неровные контуры интрузии, широкая полоса контактно-измененных пород свидетельствуют о пологих углах погружения массива.

В краевой части интрузии гранит-порфиры интенсивно эпидотизированы и окварцованы (обн.4168).

Макроскопически гранит-порфиры светло-серого, розовато-серого цвета с массивной текстурой и порфировидной структурой. Порфировые выделения составляют около 15-20% и представлены калишпатом, плагиоклазом, кварцем. Размеры их достигают 1 см. В приконтактной части интрузии порфировидное строение выражено менее четко, граниты здесь более мелкокристаллические, равномернозернистые.

Под микроскопом: структура порфировидная с микроаплитовой, сферолитовой основной массой. Порода состоит из фенокристаллов кварца, плагиоклаза, калиевого полевого шпата, размерами от 1 до 5 мм. Преобладают кварц и калиевый полевой шпат. Основная масса состоит из кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза, образующих микроаплитовую структуру (шл.7331, 1483/3) или состоит из радиально-лучистых и аксиолитовых образований, представляющих собой разросшиеся сферолиты, часто нарастающие на фенокристаллы, перпендикулярно их ограничениям (шл.1483/2). Породы лейкократовые, темноцветные минералы составляют 1-2% и полностью замещены вторичным амфиболом, хлоритом.

В редких случаях (шл.1483/3) отмечаются фенокристаллы калиевого полевого шпата, содержащие включения различно ориентированных зерен плагиоклаза. Акцессорные, циркон, рудный минерал.

Г р а н и т ы , г р а н о д и о р и т ы К а р а - с у й с к о г о и н т р у з и в н о г о м а с - с и в а - γO_3 , $\gamma\delta\text{O}_3$

По данным гравиразведки и магниторазведки в северо-восточной четверти листа N-43-135-B выделен интрузивный массив (Абулгазин и др.,

1972г.). Массив слабо вскрыт эрозией и представлен на поверхности многочисленными разрозненными выходами гранитов площадью от нескольких квадратных метров до 0,5 кв.км.

Вмещающие породы - туффиты среднего кембрия. Характерно, что вокруг выходов интрузивных пород совершенно не отмечается контактовых изменений типа ороговикования, скарнирования, амфиболизации, так широко развитых вокруг вышеописанных гранитоидных массивов. Между интрузивной породой и вмещающими туффитами существуют как-бы постепенные переходы. На всех выходах наблюдались граниты бледно-розового, розовато-серого цвета, состоящие из кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза. По степени раскристаллизации мелкозернистые граниты преобладают над крупнозернистыми. Характерны порфировидные структуры. Во вкрапленниках отмечается кварц серого цвета размерами 3-8 мм, калиевый полевой шпат размерами до 4мм. Количество вкрапленников 25%. На контакте с туффитами основная масса интрузивных пород мелкокристаллическая до скрытокристаллической, и порода приближается по облику к кварцевому порфиру.

Скважина № 30, пробуренная на площади предполагаемой интрузии, вскрыла полнокристаллические интрузивные породы состава гранодиоритов. Порода характеризуется перекристаллизованными гранобластовыми структурами с реликтами гипидиоморфнозернистой

и пойкилитовой структур. Гранобластовая структура выражена в перекристаллизации кварца, плагиоклаза и калиевого полевого шпата. Состав: кварц-15%, плагиоклаз-50%, калиевый полевой шпат-20%, темноцветные минералы-15%, представленные биотитом, реже роговой обманкой, почти полностью замещенными хлоритом. Плагиоклаз и калиевый полевой шпат альбитизированы.

В самой верхней части (глубина 34м) скважины № 30 порода несколько отличается. Она состоит из 60% плагиоклаза и 40% темноцветного минерала. Последний нацело замещен хлоритом. Плагиоклаз перекристаллизован, сосюритизирован, среднего состава. Первичная структура породы (до перекристаллизации) пегматитовая. Породу можно отнести к приконтактной части интрузии.

Д а й к и м а л ы е т е л а п о з д н е - о р д о в и к с к о г о и н т р у з и в н о г о к о м п л е к с а.

Дайковая серия интрузий позднеордовикского комплекса широко представлена на описываемой территории. Распространение даек неравномерное. Выходы даек пространственно связаны, как с самими интрузивными массивами и их экзоконтактами, так и с отложениями бошекульской серии, где по геофизическим данным на глубине предполагается наличие крупных интрузивов. Наиболее широко представлены дайки Северо-Карсакпайского массива гранодиоритов. Сулыкольский гранодиоритовый массив отличается почти полным

отсутствием даек в пределах массива и широким их развитием в северном его экзоконтакте. Остальные массивы характеризуются незначительным развитием дайковой фации. Несколько крупных узлов и поясов даек пространственно приурочены к выходам отложений бошекульской серии. Основные из них развиты в центральной части листа N-43-135-A в виде полосы субмеридионального простирания вдоль Сулыкольского разлома.

В пределах Северо-Карсакпайского массива, а также в его экзоконтакте встречены дайки гранит-порфиров ($\gamma\pi O_3$), гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi O_3$), граносиенитов ($\gamma\epsilon O_3$), граносиенитпорфиров ($\gamma\pi O_3$), гранитов (γO_3), реже, диоритовых порфиритов ($\delta\pi O_3$). Основная масса даек сосредоточена в центральной части массива восточнее высотной отметки 265,7м. Здесь наблюдается четко выраженная последовательность внедрения даек. Наиболее ранними являются дайки гранит-порфиров, которые секутся дайками диоритовых порфиритов. Последними внедрились дайки сиенит-порфиров.

Для центральной части интрузива характерны дайки гранодиорит-порфиров, диоритовых порфиритов. Дайки гранит-порфиров и сиенит-порфиров приурочены к краевым частям и эндоконтакту интрузива. Для Северо-Карсакпайского массива характерно субмеридиональное простирание даек.

Мощность даек колеблется от 1-3м до 10м, длина от 25м до 1-2км. Все разновидности даек отлично дешифрируются по аэрофотоснимкам и хорошо выделяются в рельефе.

Дайки Сулыкольского массива гранодиоритов сконцентрированы, в основном, за пределами выходов интрузии, в северном ее экзоконтакте, где по геофизическим данным интрузия предполагается на глубине. Здесь широко развиты дайки гранит-порфиров ($\gamma\pi O_3$), аплитов ($p O_3$), реже сиенит-порфиров ($\epsilon\pi O_3$), кварцевые и пегматитовые жилы (q). Простирание даек исключительно северо-восточное, близкое к субмеридиональному, мощность от 2 до 5м, протяженность 50-500м. В пределах же самого Сулыкольского массива встречены лишь единичные дайки аплитов, граносиенит-порфиров, диоритовых порфиритов.

В северном экзоконтакте гранодиоритов Сулыкольского массива широко развиты породы пегматоидного облика, залегающие в виде тел неправильной формы и жил северо-восточного простирания. Размеры тел от 5-10м до 10х20м. Пегматоиды представляют собой породы светло-розового, розовато-желтого цвета с массивной текстурой неравномернозернистой структурой, состоящие, в основном, из кварца, калишпата; в незначительном количестве содержится мусковит и темноцветный минерал. Минералы в породе распределены неравномерно, за счет чего породы приобретают пятнистую окраску. Участками в породе сохранились реликты первичной слоистости, что свидетельствует об избирательном характере замещения

В обнажении 1169 встречена кварц-полевошпатовая жила северо-восточного простирания мощностью 1м, длина по простиранию 220м. В породе хорошо различаются зерна кварца и калишпата. Кварц от молочно-белого до светло-серого цвета, участками полупрозрачный, трещиноват, неравномерно замутнен по сети залеченных трещин. В краевых частях порода мелкозернистая гранулированная, в центральной части разлистована.

Реже встречаются кварцевые жилы незначительных размеров (1-2х10-20м). Простирание северо-восточное. Кварц серого цвета с буроватым оттенком, среднезернистый, трещиноват. По трещинам развиты гидроокислы железа. В кварце встречаются скопления сульфидов и налеты малахита ярко зеленой окраски.

Дайковая серия Карасуйского и Восточно-Шиилийского интрузивных массивов выражена очень слабо и представлена единичными дайками сиенит-порфиров северо-восточного простирания в восточном экзоконтакте Восточно-Шиилийского массива.

В пределах массива Баймагамбет дайки пользуются незначительным распространением и представлены гранитами, гранит-порфирами, реже сиенит-порфирами. Почти все дайки массива сконцентрированы в северной его половине. Простирание даек северо-восточное, реже субмеридиональное и северо-западное, мощность 1-5м, протяженность от 25м до 1км.

Широким развитием пользуются дайки в поле развития пород бошекульской серии в центральной части листа N-43-135-A в виде полосы субмеридионального простирания вблизи Сулыккольского разлома. Здесь наблюдаются дайки и дайкообразные тела гранит-порфиров, аплитов. Преобладает северо-восточное простирание, реже встречаются дайки субмеридионального простирания. Мощность даек 3-5м, протяженность от 50м до 1км. На отдельных участках дайки смещены по небольшим тектоническим нарушениям. Амплитуда смещения 20-25м.

Северо-западнее оз.Ушсор (обн.4242, 4256, 4255) встречены дайкообразные тела гранит-порфиров неправильной формы, которые по простиранию сменяются фельзит-порфирами.

Петрографическая характеристика.

Гранит-порфиры макроскопически серовато-розового и зеленовато-серого цвета, с массивной текстурой, порфировидной структурой. Порфировые выделения представлены кварцем изометричной формы и полевым шпатом таблитчатой формы размерами от 1-4мм до 1см. Реже встречаются вкрапленники биотита пластинчатой формы, размерами до 8мм.

При микроскопическом изучении структура порфировидная, порфировая, невадитовая с микроаплитовой, микрогранитовой, микрогипидиоморфной и микроаллотриоморфной основной массой. Степень раскристаллизации основной массы пород слабая, порфировые вкрапленники и размеры зерен в основной массе различаются сильно.

В виде порфировых выделений наблюдается плагиоклаз состава олигоклаза, слегка замутненный серицитизацией; калиевый полевой шпат - микропертит пелитизированный; мелкие выделения кварца. Темноцветный минерал почти отсутствует, наблюдаются единичные пластинки биотита. Кварц и калинатриевый полевой шпат образуют участки пегматитового сростания. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, рудным минералом и, очень редко, ортитом.

Аплиты желтовато-белого, светло-серого цвета, массивной текстуры, аплитовой структуры. Порода состоит из мельчайших изометричных по форме зерен кварца, калинатриевого полевого шпата и кислого плагиоклаза, слегка серицитизированного. В микрозернистой массе распределены мелкие пластинки биотита, частично хлоритизированного, замещенного гидробиотитом и гидроокислами железа. Порода сечется тонкими извилистыми жилками бурых гидроокислов железа, местами содержащих мелкочешуйчатый биотит. Из акцессорных минералов встречены циркон, гранат, апатит.

Граносиениты и граносиенит-порфиры розовато-серого, зеленовато-розового цвета с массивной текстурой, порфировидной и среднезернистой структурой. Четко выделяются зерна роговой обманки шестоватой формы и калиевого полевого шпата таблитчатой формы размерами 0,1-0,3 см

При описании шлифов обнаружена порфировая, эвпорфировая структура с микроаллотриоморфной, гранитовой, микроаплитовой структурой основной массы. Количество порфировых выделений колеблется в широких пределах, причем размер некоторых из них, главным образом калинатриевого полевого шпата достигает 2 см по длине кристаллов. Кварц входит только в состав основной массы, и очень редко образует мелкие вкрапленники. Крупные порфировые выделения калинатриевого полевого шпата представлены микропертитом, нередко альбитизированным. Наблюдаются включения мелких кристаллов слегка серицитизированного кислого плагиоклаза в крупных выделениях калинатриевого полевого шпата, нередко наблюдается обрастание этих порфировых выделений каймой кислого плагиоклаза или сростание этих двух минералов вместе. Вкрапленники плагиоклаза представлены олигоклазом имеют форму широких и удлиненных табличек, слегка серицитизированы.

Темноцветные минералы в виде вкрапленников значительно уступают полевым шпатам по размерам и количеству. Представлены они мелкими пластинками биотита и кристаллами роговой обманки, замещенных хлоритом и гидробиотитом.

Основная масса раскристаллизована слабо, содержит кварц в виде мелких зерен, или сростаний с полевым шпатом.

Акцессорные минералы - сфен, апатит, циркон, ортит.

Диоритовые порфириты серого цвета, структура порфировая с гипидиоморфной структурой основной массы. Среди вкрапленников

присутствуют плагиоклаз и темноцветные минералы - биотит, роговая обманка. Основная масса кварца не содержит.

Гранодиорит-порфиры светло-серого цвета с массивной текстурой. Структура порфировидная, полифировая с микрогипидиоморфной, микроаллотриоморфной, микрографической и элементами фельзитовой структурами основной массы.

Породы состоят из порфировых вкрапленников и полнокристаллической основной массы. Порфировые вкрапленники составляют около 30-35% породы, размер их колеблется от долей миллиметра до 2мм, оставаясь в среднем 0.7мм.

Наиболее крупными являются вкрапленники плагиоклаза, состава андезина с ясной зональной структурой. Темноцветные мине-»

ралы образуют тоже существенную часть порфировых вкрапленников. Представлены они преимущественно обыкновенной роговой обманкой в виде тонких шестоватых кристаллов, нередко расположенных в породе субпараллельно, чем обуславливается некоторая направленность текстуры породы. Кроме амфибола в несколько меньшем количестве присутствуют вкрапленники биотита.

В виде порфировых вкрапленников встречается и кварц, образующий редкие кристаллы.

Основная масса состоит из полевых шпатов и кварца, мелких иголок амфибола и пластинок биотита. Из аксессуарных минералов присутствуют сфен, апатит, лейкоксенизированный рудный минерал.

Позднеордовикский возраст интрузий описываемого комплекса принимается нами на основании следующих данных. Наиболее крупные массивы, сложенные гранодиоритами основной интрузивной фазы (Сулыкольский, Северо-Карсакпайский и Восточно-Шиилийский), имеют активный контакт с отложениями боцекульской серии нижнего-среднего кембрия, а мелкозернистые граниты фазы дополнительных интрузий - с отложениями нижнего ордовика (центральная часть листа N-43-135-A, западнее оз.Ушсор). Интрузивные образования данного комплекса хорошо сопоставимы с массивом Сангасы. Возраст гранодиоритов массива Сангасы определен по биотиту в 520 млн.лет (А.А.Ляпичева, Каз.ИМС, 1971), что отвечает верхнему кембрию.

По петрографическому составу, фациальным и металлогеническим особенностям вышеописанные интрузивные массивы гранодиоритов, гранитов и граносиенитов сопоставимы с аналогичными образованиями кыккудукского интрузивного комплекса.

Учитывая наличие активных контактов с отложениями нижнего ордовика, а также по аналогии со смежными районами (Т.А.Балабаев, 1971), принимается позднеордовикский возраст описанного интрузивного комплекса.

Исключение могут составить гранит-порфиры массива Баймагамбет, так как на смежной территории ранее принимался кембрийский возраст этого массива (Н.И.ЕВСЕЕНКО, 1970)

Пермский интрузивный комплекс.

Образования пермского интрузивного комплекса развиты в южной части площади листа М-43-З-А. В составе его выделены:

1. Интрузии гранит-порфиров.
2. Интрузии сиенит-порфиров.

Интрузии гранит-порфиров - γ Р

Небольшие тела гранит-порфиров пермского комплекса встречены на северо-западе (на запад от развалин аула Шидебай) и юго-востоке (район озера Тайганколь) листа М-43-З-А, вблизи Тургайского экстррузива, центральная часть которого представлена аналогичными образованиями. Гранит-порфиры, развитые западнее развалин аула Шидебай слагают небольшие тела, вытянутые в субширотном направлении на контакте кембрийских отложений и небольшой мульды, выполненной отложениями девона. Гранит-порфиры прорывают отложения акдымской серии и среднего кембрия, а также красноцветные образования живето-франа и порфириты нижнего девона. Контактные изменения выражены очень слабо и отмечаются лишь в виде незначительного ороговикования и карбонатизации туффитов среднего кембрия и изменении окраски красноцветов живето-франа и порфиритов нижнего девона. В связи с тем, что конгломераты живето-франа обнажены лишь в виде обильных высыпок и развалов гальки и валунов кремнистых пород, изучить более детально контактные изменения не удалось.

В районе озера Тайганколь гранит-порфиры прорывают порфириты нижнего девона. С отложениями каменноугольного возраста отмечаются лишь тектонические контакты.

Макроскопически гранит-порфиры розового, розово-серого, желтовато-розового до красного цвета. Основная масса мелкокристаллическая. Порфировые вкрапленники кварца, реже плагиоклаза, изометричной формы, размерами до 3мм, составляют 30% породы.

Интрузии гранит-порфиров, расположенные западнее развалин аула Шидебай, отличаются более свежим обликом, и красным цветом.

Гранит-порфиры анортоклазовые, во вкрапленниках они содержат кварц, анортоклаз и биотит. Основная масса чаще всего гранитной и микропйкилитовой структуры. Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, цирконом и рудным минералом. Редко, в виде микровкрапленников, отмечается обыкновенная роговая обманка. Анортоклаз калиевый с небольшим углом оптических осей равным 50° .

На карте локальных аномалий силы тяжести гранит-порфиры не выделяются. Отрицательное гравитационное поле (0- -1,5мгл), в пределах

которого обнажены интрузии, обусловлено, вероятно, влиянием структур высшего порядка.

По составу описываемые гранит-порфиры близки к липаритовым порфирам и гранит-порфирам Тургайского экструзива. Последние сопоставляются с аналогичными породами Семейтау и Тургайского прогиба.

Интрузии сиенит-порфиров - ϵ л Р

Встречены они в крайней юго-восточной части площади листа М-43-3-А-г.

Озеро Тайганколь расположено в пределах полигонального горста, сложенного сиенит-порфирами условно пермского возраста. Горст с трех сторон контактирует с мергелями турнейского яруса, выполняющими Тайганкольскую синклинали Тениз-Коржункульского бассейна. На севере в контакт с сиенит-порфирами приведены порфириты и красноцветы девона.

Второй выход сиенит-порфиров встречен в 2 км юго-восточнее оз. Тайганколь, и принадлежит крупному массиву, расположенному за пределами территории. Контакты его в пределах рассматриваемого района, тектонические.

Оба массива сиенит-порфиров расположены в краевой части Тениз-Коржункульского каменноугольного бассейна.

Вдоль тектонических нарушений интрузивные породы интенсивно грейзенизированы, альбитизированы и окремнены, а мергели тур-

нейского яруса превращены в гидротермальные кварциты, внешне не отличимые от аналогичных пород акдымской серии.

Сиенит-порфиры розового цвета порфировой структуры. Фенокристы представлены плагиоклазом, амфиболом и биотитом. Основная масса плагиоклаз-калишпатовая.

В связи с тем, что физические свойства сиенит-порфиров и окружающих их терригенных отложений близки, блоки интрузивных образований в гравитационном поле не выделяются. В пределах оз. Тайганколь магнитные аномалии над сиенит-порфирами характеризуются интенсивностью до 3мэ. Большей части интрузии соответствует спокойное отрицательное гравитационное поле с локальными минимумами (до - 2,25мгл), вдоль крупных тектонических нарушений.

Не исключено, что описываемые сиенит-порфиры являются краевыми частями массивов гранит-порфиров, как это наблюдается в 5 км южнее на примере массива Байгулы.

На геологических картах масштаба 1:200000 интрузии отнесены к верхнепалеозойскому возрасту.

Учитывая структурное положение массивов, близость их состава к интрузивным породам условно пермского возраста, авторы отнесли сиенит-порфиры и гранит-порфиры к пермскому интрузивному комплексу.

2.3.3 Тектоника.

Рассматриваемая территория принадлежит юго-восточной части Селетинского синклинория и северо-западной окраине Ерементау-Ниязского антиклинория - структурам области каледонской консолидации.

В пределах рассматриваемой площади выделены поздне-каледонский складчатый комплекс, эпикаледонский дислоцированный квазиплатформенный чехол и платформенный чехол, разделенные крупными перерывами и структурными несогласиями. Это разделение основано на представлениях Ю.А.Зайцева, отраженных в легенде к Тектонической карте палеозой Казахстана, составляемой в настоящее время

Позднекаледонский складчатый комплекс в свою очередь подразделен на два структурных этажа, подчеркивающие определенные стадии геосинклинального развития, с характерным рядом формаций. Нижний структурный этаж (салаирский) образован ниже-среднекембрийскими отложениями; верхний структурный этаж представлен складчатыми структурами, образуемыми отложениями верхнего кембрия, нижнего и среднего ордовика.

Эпикаледонский дислоцированный квазиплатформенный чехол разделен на два структурных этажа: нижний (условно ниже-среднедевонский) и верхний (живетский-среднекаменноугольного возраста).

Платформенный чехол образован ниже-среднеюрскими отложениями, слагающими Ушсорскую депрессию (I) чертеж № 23*.

На большей части описываемой территории на поверхность выходит складчатый фундамент, представленный геосинклинальными формациями нижнего-среднего кембрия.

К структурам эпикаледонского квазиплатформенного чехла относятся Ушсорская (I),* Карсакпайская (2), Шарыктинская (3) и Тайганкольская (4) наложенные мульды.

Из интрузивных образований выделены складчатые позднеордовикские интрузии: Сулыкольский (1), Северо-Карсакпайский (5), Баймагамбет (2) и не вскрытые эрозией (установленные по геофизическим данным) Восточно-Шиилийский (6), Ушсорский (3), Карасуйский (4) массивы гранодиоритов, и гранитов, малые тела и дайки кыккудукского комплекса. На юге территории выделен экстрозив Тургайского вулканического массива (I, чертеж 23) и интрузии сиенит-порфиров пермского интрузивного комплекса.

П о з д н е к а л е д о н с к и й с т р у к т у р н ы й к о м п л е к с .

Нижний структурный этаж представлен вулканогенными формациями нижнего-среднего кембрия, слагающими юго-восточный борт Селетинского синклинория. Кембрийские вулканогенные образования представляют основную часть складчатого фундамента, обнажающе-»

гося на поверхности, и фиксируются повышением гравитационного поля до +9мгл. Отложения бошекульской серии смяты в узкие линейные складки субмеридионального и северо-восточного простирааний. Вулканогенным отложениям бошекульской серии соответствует переменное

магнитное поле интенсивностью от -200 до +500 гамм. Магнитные аномалии вытянуты в северо-восточном направлении. Ограничения структур устанавливаются довольно четко, им соответствуют прямолинейные зоны резких градиентов гравитационного поля и резкая смена магнитного поля. Обычно они представляют собой сбросы большой амплитуды. Внутреннее строение структур сложное, что обусловлено широким проявлением разрывных нарушений различной ориентировки и внедрением интрузий. Этим объясняется тот факт, что большинство структур представлены блоками с моноклинальным падением пород под крутыми углами 60-80°.

В общем плане отмечается изменение простирания структур от северо-восточного, в северной части территории, до субмеридионального на западе.

Длина складок достигает 19 км (Шиилийская антиклиналь (9)), а ширина до 6 км (Шойсорская синклиналь (4)). В плане складки имеют форму близкую к брахиальной. Оси антиклинальных складок погружаются в юго-восточном направлении, о чем свидетельствуют уменьшение интенсивности геофизических аномалий в этом направлении (Восточно-Караталская антиклиналь (1)).

Породы складчатого фундамента в целом ориентированы в северо-восточном направлении, субпараллельно оси Селетинского синклинория и основным тектоническим нарушениям.

Среди антиклинальных складок выделены: Восточно-Караталская (1); Шиилийская (9); восточное крыло антиклинали, расположенной между озерами Сулыколь и Шойсор; северо-западный борт антиклинали, расположенный западнее оз. Сор. Падение пород на крыльях структур под углами 60-80°. Синклинальные складки Оймаккольская (3), Шойсорская (4) и небольшая часть синклинальной структуры в районе озер Дуванколь-Камсколь отличаются более пологими залеганиями пород (под углом 40-60°) в центральных частях структур.

Восточное крыло антиклинальной складки, расположенной между оз. Шойсор и Сулыколь, ограничено крупными разломами: на юго-востоке-Сулыкольским, а на северо-западе-Оймаккольским.

Южная часть складки срезана Сулыкольским интрузивным массивом. В наблюдаемом гравитационном поле антиклинали соответствует аномалия силы тяжести северо-восточного простирания интенсивностью до +7 мГл. В локальном гравитационном поле вулканогенные породы боцкекульской серии фиксируются положительными аномалиями. Магнитное поле отрицательное: от -100 гамм с локальными аномалиями до -700 гамм.

Наиболее высоким аномалиям локальной составляющей поля силы тяжести соответствуют выходы диабазов, амфиболизированных пород, развитые на площади около 7 кв. км. По данным количественных расчетов гравитационной аномалии по серии профилей (№ 470, 480, 490) установлена сложная форма возмущающего объекта. Северный контакт пологий (30°), а южный крутой (60°). Восточный и западный контакты направлены в сторону

вмещающих пород под углом 50-60°. Вертикальная мощность возмущающего объекта достигает 1500м. Он расположен в северо-восточном экзоконтакте гранодиоритов Сулыкольского массива и обусловлен активным влиянием последнего на вмещающие породы. В 1км западнее оз.Шойсор известны скарны и роговики. Плотность амфиболизированных лав основного состава достигает 2,92-3,01г/см³, при средней плотности пород бошекульской серии 2,75г/см³.

Гранодиоритам Сулыкольского массива соответствует локальная гравитационная аномалия интенсивностью -1,75мгл и отрицательное магнитное поле (до -100 гамм). По расчетам (ПР 405, ПК 180-330) массив имеет форму штока с вертикальным падением и глубиной распространения не менее 1км.

Восточно-Караталская антиклиналь в южной части прорвана субвулканическими диоритами. Шарнир структуры погружается в юго-восточном направлении. В наблюдаемом гравитационном поле антиклинали соответствует положительная аномалия силы тяжести интенсивностью до 9мгл. Магнитное поле над структурой характеризуется аномалиями обеих знаков (от -220 до +300гамм), ориентированных в северо-восточном направлении. Положительные магнитные аномалии наблюдаются над эффузивами и туфами андезито-базальтового состава, отрицательные - отвечают туффитам

В локальном гравитационном поле эффузивы отражаются положительными аномалиями силы тяжести интенсивностью 0,25-1,75мгл. Пачки туффитов на карте локальных аномалий силы тяжести выделяются отрицательными аномалиями интенсивностью до -0,75мгл.

Наиболее интенсивной положительной гравитационной аномалией (2,0мгл) и отрицательным магнитным полем до -300гамм отмечаются амфиболизированные диабазы, аналогичные развитым в северо-восточном экзоконтакте Сулыкольского массива. По количественным расчетам С.Б.Абулгазина по ПР 510,520,530, ПК 300-500 возмущающее тело в плане имеет вытянутую в субмеридиональном направлении форму, размеры его 7х1,5км. В разрезе это пластообразное тело, падающее на восток под углом 60-70° с глубиной распространения не менее 700м. Учитывая, что аналогичные амфиболизированные диабазы встречены также в восточном экзоконтакте гранодиоритов Северо-Карсакпайского массива, можно предположить наличие интрузии на глубине, активное влияние которой на вмещающие породы обусловило такую интенсивную аномалию.

Антиклинальная структура западнее оз.Сор поделена тектоническим нарушением северо-восточного направления на две части. Северо-западное крыло представлено лавами основного состава чередующимися с маломощными прослоями туффитов и является моноклиной с падением на СЗ под углами 60-80°. На крайнем северо-западе структуры выделяется полоса интенсивно метаморфизованных пород. В юго-восточном крыле

структуры преобладают туффиты. Падение пород в этой части структуры юго-восточное, углы крутые 60-80°. Антиклиналь со всех сторон ограничена тектоническими нарушениями. Длина ее достигает 7км, а ширина 3,5км. Простираие антиклинали северо-восточное. В гравитационном поле локальной составляющей антиклинальная структура отражается положительными аномалиями интенсивностью до 1,5-1,75мгл. Магнитное поле положительное над северным крылом складки, где отмечаются локальными аномалиями до 300гамм и отрицательное (до -100гамм) в южной части, представленной туффитами.

Шиилийская антиклиналь (9) представлена восточным крылом. Основная часть структуры располагается на смежной с запада территории. Простираие антиклинали меридиональное, длина достигает 14км. В пределах площади работ ширина восточного крыла структуры достигает 3км, падение пород на восток под углами 60-80°.»

Тектоническими нарушениями северо-восточного направления Шиилийская антиклиналь разбита на блоки, смещенные в западном направлении. Северо-восточная часть структуры осложнена интрузивными массивами: Восточно-Шиилийским (6) и Баймагамбет (2). В целом антиклинальная структура отчетливо выражена в гравитационном поле положительными аномалиями до 2,5мгл. В магнитном поле эффузивам отвечают положительные аномалии (до 500 гамм), а пачки туффитов выделяются отрицательным полем до -200 гамм.

Шойсорская синклиналь (4) занимает центральную часть листа N-43-135-А. Ширина структуры до 6км, а длина более 16км. Простираие структуры северо-восточное. В ее строении участвуют образования верхней части бошекульской серии. Ядро синклинали представлено кремнисто-терригенными отложениями нижнего ордовика. Северная половина структуры асимметрична. Синклиналь осложнена многочисленными нарушениями северо-восточного и субмеридионального направления, а в южной части прорвана многочисленными интрузиями. Шойсорская синклиналь находит четкое выражение в геофизических полях. Ей соответствует пониженное значение гравитационного поля (0,5-0,5мгл) и знакопеременное магнитное (+200- -100гамм) поле. Положительные магнитные аномалии, вероятно, обусловлены развитием эффузивов основного состава, блоки которых выступают среди образований верхнебошекульской серии.

В районе оз.Дуванколь и Камсколь расположена южная часть Северо-Ушсорской синклинали, основная часть которой - за пределами территории. Синклиналь имеет блоковое строение. Простираие структуры северо-восточное. В ее строении участвуют образования средней части бошекульской серии. В плане синклиналь (южное окончание) имеет асимметричную, неправильную форму. Синклиналь по геофизическим данным картируется отрицательным локальным гравитационным и

спокойным отрицательным магнитным полями. Локальные положительные аномалии силы тяжести в северном крыле картируют блоковое поднятие, в котором выступают породы нижней части бошекульской серии.

В юго-восточной половине территории к нижнему структурному этажу относятся также складчатые структуры кремнисто-терригенной формации акдымской серии, принадлежащие северо-западной части Ерементау-Ниязского антиклинория. Простираение антиклинория»

северо-восточное; в наблюдаемом гравитационном поле он отчетливо фиксируется отрицательными значениями силы тяжести до -30 мгл. Магнитное поле в пределах антиклинория, в основном, отрицательное. Положительные локальные аномалии магнитного поля не имеют единого четко выраженного простираения. Они обусловлены мелкими гипабиссальными интрузиями среднего (?) состава.

Характер и интенсивность физических полей над разными частями структуры имеет заметное отличие.

Северное окончание антиклинория фиксируется локальными гравитационными аномалиями интенсивностью -2,25мгл и мозаичным магнитным полем. Отрицательная гравитационная аномалия (ПР 345 ПК 850) соответствует площади распространения терригенно-кремнистых отложений акдымской серии и обусловлена, вероятно, гипабиссальной интрузией. Магнитное поле над предполагаемой интрузией представлено цепочками чередующихся положительных (до 300-500гамм) и отрицательных (до -100гамм) аномалий. Аналогичные геофизические аномалии фиксируют Северо-Карсакпайский массив гранодиоритов, обнажающийся в 3км юго-западнее.

В юго-восточной части площади листа М-43-135-В отложения акдымской серии выделяются мозаичным гравитационным полем и отрицательным магнитным полем. Природа локальных отрицательных аномалий силы тяжести изометричной формы интенсивностью до -2,5мгл (ПР 210, ПК 1375; ПР 225, ПК 350 и ПР 250, ПК 1400) может быть обусловлена близповерхностными гипабиссальными интрузиями кислого состава. Гравитационной и магнитной аномалиями положительного знака с эпицентрами на ПР 225, ПК 1650, по-видимому, картируются интрузии среднего состава. Не исключено, что положительные аномалии вызваны ореолом контактово-измененных пород, обогащенных магнетитом, что является характерным для описываемого района.

На юге описываемой территории образования акдымской серии ограничены крупным Каработинским разломом субширотного, северо-западного направления. Гравитационное поле, судя по результатам съемки масштаба 1:50000 (Б.С.Абулгазин 1973г.), здесь очень сложное и характеризуется крупными аномалиями. Уровень поля ступенчато повышается к востоку и достигает большой интенсивности. Такой характер гравитационного поля не объясним плотностными свойствами

обнажающихся пород (обычно $2,58-2,61 \text{ г/см}^3$, редко до $2,64-2,65 \text{ г/см}^3$). Ориентировка аномалий наблюдаемого и остаточного гравитационного поля не совпадает с простиранием обнажающихся пород и аномалий магнитного поля, хотя уровень магнитного поля несколько повышается в общем в том же направлении, что и гравитационного. Аномалии силы тяжести рассматриваемой площади обусловлены, вероятнее всего, контрастным блоковым строением антиклинальной зоны, разными уровнями границы отложений акдымской серии с более древней метаморфизованной вулканогенной толщей.

По количественным расчетам (В.В.Югин, 1973), избыточная плотность нижней толщи не менее $0,1 \text{ г/см}^3$ (плотность порядка $2,7-2,75 \text{ г/см}^3$), что может соответствовать эффузивам бошекульской серии. Западнее гор Жанадыр аномальный объект, вероятно, выходит на поверхность (максимальная глубина $0,3-0,4 \text{ км}$). В зоне развития туффитовой толщи кровля объекта погружается до $1,4 \text{ км}$ к юго-востоку, затем в этом же направлении плавно поднимается. Плоскость смесителя разлома падает под углом $70-80^\circ$ на юго-восток. В зоне крупного разлома западнее г.Одрайтас отмечается следующая ступень погружения к юго-востоку с амплитудой до $3,5 \text{ км}$. Плоскость этого разлома также круто падает на юго-восток.

В центральной части площади развития отложений акдымской серии на листе М-43-3-А отмечено несколько локальных магнитных аномалий интенсивностью $1-4 \text{ мЭ}$. По количественной интерпретации, эффективная намагниченность аномальных объектов равна $400-900 \times 10^{-6} \text{ ед.СГС}$, глубины их залегания до 50 м . Судя по форме аномалий и приуроченности их к разрывным нарушениям можно предположить связь их с малыми интрузивными телами среднего состава.

Отложения акдымской серии смяты в узкие линейные складки северо-восточного и субмеридионального простираания. В северной части (лист N-43-135-B) наблюдается разветвление складок в северо-западном (субмеридиональном) и северо-восточном направлениях.

На площади листа М-43-3-А отложения кремнисто-терригенных формаций акдымской серии в широкой полосе (10 км) образуют две крупные антиклинальные складки (Жетыкаринскую и Жапалакскую), разделенные крупной Одрайтасской синклиналью. При этом породы аргиллитовой толщи акдымской серии, слагающие Одрайтасскую синклиналь, сложнодислоцированные. Рисунок складчатости антиклинальных структур резко выделяется более простым, строго параллельным расположением слоев и горизонтов слагающих пород. Севернее (лист N-43-135-B) рисунок складчатости верхней толщи акдымской серии становится менее выраженным.

Отложения песчаниковой (нижней) толщи акдымской серии выступают в ядрах антиклинальных структур: Жетыкаринской (14) и Жапалакской (15). В центральных частях Жанадырской (10), Сорской (5) и Тастыадырской (12)

антиклинальных структур обнажены породы алевропесчаниковой (средней) толщи акдымской серии. В Одрайтасской синклинали (13) развиты сложно дислоцированные отложения аргиллитовой (верхней) толщи акдымской серии. Наличием многочисленных сбросов обусловлено блоковое строение складчатых структур акдымской серии. Вблизи тектонических нарушений углы залегания пород крутые, достигающие 80-90°. Углы падения на крыльях структур обычно также крутые и колеблются от 50° до 80° (Рис.11). Антиклинальные складки обычно узкие, ширина их не более 3км, при длине до 12км. Они в значительной мере разбиты тектоническими нарушениями, по которым отдельные блоки смещены. Амплитуда смещений местами значительна. Обычными являются такие смещения блоков, при которых северные их части опущены, а южные - приподняты.

В южной части площади работ отложения аргиллитовой толщи акдымской серии слагают крупную Одрайтасскую синклиналь (13, черт.23). Длина складки более 15км, а ширина достигает 4км. Падение крыльев 50-80°. На большом протяжении синклинальная складка ограничена разломами. На северо-востоке Одрайтасская синклиналь срезана тектоническим нарушением и представляет моноклираль с падением пород на юго-восток под углами 70-80°. На фоне характерной для отложений акдымской серии линейно-параллельной ориентировки отдельных пачек и прослоев выделяется более сложный, пloyчатый характер складчатости отложений аргиллитовой толщи, что отчетливо фиксируется и на аэрофотоснимках.

Антиклинальные структуры Жетыкаринская (14), Жапалакская (15) и Тастыадырская (12) достигают 10-12км в длину и 3-6км в ширину. В плане это линейные складки, в значительной степени осложненные тектоническими нарушениями. Простираие структур северо-восточное. Падение на крыльях достигает 70-80°. Тастыадырская антиклиналь на севере осложнена небольшой узкой синклинальной складкой.

На севере листа N-43-135-B, южнее г.Сор, отложения акдымской серии слагают узкую Сорскую антиклиналь (5) меридионального простираия. Длина антиклинали 7км, ширина до 2км, строение ее асимметрично: ядерная часть смещена к западному борту структуры.

Жанадырская (10) антиклиналь представлена лишь восточным крылом с моноклиральным падением пород на восток. С запада антиклиналь, ограничена разломами. На востоке структура срезана крупным Центральным разломом. Длина складки более 9км, а ширина до 2км.

На севере Жанадырская антиклиналь ограничена крупным Карсакпайским разломом северо-западного направления. Простираие структуры субмеридиональное. По геофизическим данным Жанадырской антиклинали соответствует глубинная интрузия гранитоидного состава. Северное окончание отрицательной гравитационной аномалии совпадает с выходами Северо-Карсакпайского массива гранодиоритов.

Верхняя часть нижнего структурного этажа представлена толщей среднего кембрия. Она залегает как на божекульской, так и на акдымской сериях, образуя синклинальные складки шириной до 4км и длиной до 16км: Карасуйскую (7), Южно-Карсакпайскую (11), Северо-Карсакпайскую (6) и Западно-Жанадырскую. Синклинали отчетливо выделяются положительными гравитационными аномалиями на картах локальных аномалий силы тяжести. Им соответствуют, в основном, слабо дифференцированные магнитные поля интенсивностью от -100 до -200гамм.

Восточнее гор Жанадыр наблюдается локальная гравитационная положительная аномалия близмеридионального простирания интенсивностью до 1,75мгл, соответствующая площади развития отложений среднего кембрия, образующих узкую Южно-Карсакпайскую синклиналь. Ширина складки до 4км при длине более 14км. Глубина погружения структуры по данным количественных расчетов составляет 1500-2300м. Большая часть контактов синклинали - тектонические.

Синклинальные структуры Карасуйская, Северо-Карсакпайская и Западно-Жанадырская окаймляют северо-западное крыло Ерементау-Ниязского антиклинория. В наблюдаемом гравитационном поле синклиналям соответствуют отрицательные значения силы тяжести до -20 мгл. Характер локального поля меняется от полосового с четко выраженной субмеридиональной ориентировкой в центральных частях структур до мозаичного в периферийной части. Локальные аномалии поля силы тяжести характеризуются положительными значениями интенсивностью до 1,5-1,75мгл. Магнитное поле знакопеременное. В краевых частях структур отмечаются отрицательные аномалии силы тяжести локальной составляющей интенсивностью до -0,5 мгл.

Характерным для отложений среднего кембрия является широкое распространение катаклазитов гранитоидного состава (граносиенитов, гранитов, гранодиоритов и др.).

Магнитные поля над образованиями среднего кембрия имеют отрицательные значения(до-200 - -300гамм) с отдельными локальными положительными аномалиями до 400 гамм.

В гравитационном поле образованиям среднего кембрия отвечают положительные аномалии силы тяжести до 1,25мгл с отдельными локальными повышениями (северо-восточнее г.Жетыкара) до 3,0мгл, которые могут быть обусловлены субвулканическими (?) образованиями. Но, вероятнее всего, положительные аномалии (до 2,5-3,2мгл) на фоне 1,25-1,5мгл обусловлены тем, что в приподнятых частях блоков мощность туффигов уменьшается и ближе к поверхности подходят вулканогенные образования божекульской серии (2,7-2,81г/см³). Аналогичные аномалии гравитационного поля наблюдаются в северо-западной части листа М-43-3-А-а, где на поверхности обнажены вулканогенные образования божекульской серии.

В районе наиболее интенсивной аномалии (+3,2мгл), расположенной в 500м южнее выс.отм.323,5, обнажены кварциты и кремнистые породы темно-серого цвета. Плотностными свойствами последних (2,56-2,57г/см³) природу аномалии объяснить невозможно.

Верхний структурный этаж позднекаледонского складчатого комплекса образован карбонатной, кремнисто-терригенной и вулканогенной (порфиритовой) формациями, к которым соответственно относятся отложения верхнего кембрия, нижнего и среднего ордовика.

Карбонатная формация верхнего кембрия представлена весьма ограниченно и прослежена в разобренных блоках в северо-западной части площади листа N-43-135-А. По отдельным замерам элементов залегания простирание известняков изменяется от широтного до северо-восточного, углы залегания 70-80°. В районе выс.отм.225,3 (обн. 4065) отмечена узкая (15-20м) антиклинальная складка субмеридионального простирания. Падение крыльев антиклинальной складки: Аз.пад.80° угол 60° и Аз.пад.300° угол 80°. Северное крыло срезано, а на южном - мощности горизонтов сокращены за счет многочисленных смещений по тектоническим нарушениям северо-восточного направления. Отложения верхнего кембрия с окружающими образованиями бошекульской серии повсеместно имеют тектонические контакты. Во многих местах образования бошекульской серии надвинуты на известняки верхнего кембрия. Ввиду незначительной площади развития, отложения верхнего кембрия не находят отражения в геофизических полях. Они приурочены к отрицательным (-0,25 - -0,5мгл) гравитационным и магнитным (до -200гамм) полям.

Кремнисто-терригенная формация нижнего-ордовика развита ограниченно. Она встречена в узких блоках северо-восточного, субмеридионального простирания и прослеживается от центра листа N-43-135-А в северо-восточном направлении, образуя Ушсорскую синклиналь (4, Черт.№ 23). Углы залегания на крыльях складки 70-80°, простирание структуры северо-восточное. По данным бурения можно предположить, что отложения нижнего ордовика и верхнего кембрия залегают согласно и образуют складки единого структурного плана. В геофизических полях блоки нижнего ордовика выделяются полосами пониженных значений силы тяжести (-0,5 - +0,5мгл) и близкими к нулевым значениями магнитного поля. В южной части отложения нижнего ордовика прорваны массивом гранитов.

Вулканогенная (порфиритовая) формация среднего ордовика представлена небольшим блоком в северо-западной части листа N-43-135-А-а. Туфы и лавы основного состава слагают южную часть Восточно-Караталской антиклинали, со всех сторон ограниченную разломами. В пределах описываемой территории блок образований среднего ордовика представляет моноклираль северо-восточного простирания. Падение пород северо-западное под углами от 30-40° до 60-80°. Блок среднеордовикских образований в гравитационном поле отмечается пониженными значениями

силы тяжести от +0,5мгл до -0,25 мгл. В магнитном поле ему соответствует, в основном, отрицательные (до -200гамм) значения ΔT

О внутреннем и глубинном строении складчатых позднеордовикских интрузивных массивов и их тектонике сведений мало.

Сулыкольский массив гранодиоритов разбит тектоническим нарушениями северо-восточного и северо-западного простирания на блоки, смещенные друг относительно друга. Массив имеет форму штока (расчет по ПР 405, С.Б.Абулгазин) с крутыми до вертикальных падениями контактов.

Глубина распространения Сулыкольского массива согласно количественным расчетам (Абулгазин, 1972) не менее 1км.

Массив гранит-порфиров Баймагамбет, расположенный между Сулыкольским и Карсакпайским гранодиоритовыми массивами картируется отрицательными аномалиями гравитационного и магнитного полей. Небольшая интенсивность отрицательной аномалии силы тяжести над гранит-порфирами свидетельствует о незначительной глубине распространения массива.

Вдоль Сулыкольского разлома по геофизическим данным установлено пластообразное тело гранитов северо-восточного простирания. Массив фиксируется цепочками даек и вскрыт лишь на небольшом участке.

Северо-Карсакпайский массив гранодиоритов с восточной стороны срезан тектоническим нарушением северо-западного простирания. Западные экзоконтакты массива окружены широкой зоной измененных пород, что свидетельствует о пологом погружении массива в этом направлении. Согласно интерпретации гравимагнитных аномалий (Абулгазин, 1972) по профилю 210 массив имеет пластообразную форму с падением на запад под углом 55-65°, а по профилю 300 - падение контактов вертикальное. Глубина распространения Северо-Карсакпайского массива порядка 2300-3000м.

Судя по геофизическим данным гранитные интрузии на глубине об"единяются в крупные массивы, создающие аномальные зоны отрицательных значений гравитационного поля ("Геотектоническое районирование Казахстана.....", 1969) Примером может служить южная половина описываемого района.

Эпикаледонский дислоцированный квазиплатформенный чехол представлен отложениями среднего и верхнего девона, нижнего и среднего карбона. Условно к этому же комплексу отнесена маломощная порфириновая формация нижнего девона

Порфириновая (наземная) формация нижнего девона знаменует собой новый тектонический этап развития района. Образования порфириновой формации обнажены на юге исследуемой территории по периферии мульды Тениз-Коржункольского бассейна. Они представлены покровами лав андезитового состава. В гравитационном поле эффузивам соответствуют отрицательные значения силы тяжести (-0,25 - -2,0мгл), что обусловлено

значительными изменениями пород. В магнитном поле они выделяются знакопеременным (+200 - -200гамм) полем.

Вулканогенные образования разбиты тектоническими нарушениями северо-восточного направления на блоки. Контакт их с синклинальными структурами Тайганкольской и Шарыктинской мульды - тектонический. Вулканогенная формация с несогласием перекрыта красноцветами живето-франа и липаритами Тургайского массива.

Красноцветная формация присутствует в основании всех девон-каменноугольных мульд: Ушсорской, Тайганкольской, Шарыктинской и Карсакпайской. В Ушсорской и Карсакпайской мульдах, большая часть контактов которых тектонические, красноцветные обломочные породы обнажены не везде. Углы залегания пород 30-40°. Участкам распространения красноцветов соответствуют отрицательные значения силы тяжести и нулевые - отрицательные значения магнитного поля.

Карбонатная формация верхнего девона - нижнего карбона участвует в строении Ушсорской, Карсакпайской, Тайганкольской и Шарыктинской мульды. Формация представлена известняками и мергелями.

По данным поискового бурения на уголь (П.И.Кулешов, 1972) в западном контакте Ушсорской мульды отмечены пологие надвиги с амплитудой перемещения в первые сотни метров.

В гравитационном поле мульды фиксируются отрицательными значениями, а в магнитном как положительным полем (Ушсорская мульда) за счет интрузии в основании, так и отрицательным полем (Тайганкольская мульда).

Угленосно-терригенная (молассовая) формация нижнего-среднего карбона сохранилась только в Ушсорской мульде. Южная часть синклинали осложнена брахискладками второго порядка и также,»

как и северная, характеризуется пологими до 30-40° углами залегания. По скважинам установлены пологие надвиги, за счет чего отмечаются сдвоения разреза; амплитуда смещений-до первых сотен метров (П.И.Кулешов, 1972).

Мульды образованы девон-каменноугольными осадками и характеризуются весьма сложным внутренним строением.

Ушсорская мульда представляет собой грабен-синклиналь и ограничена древними глубинными разломами длительного развития, имеющими северо-восточные простирания.

Ушсорская мульда приурочена к зоне отрицательных аномалий гравитационного поля, ориентированных в субмеридиональном направлении. Протяженность аномалии 16км, а ширина до 5км. Интенсивность аномалий от -2мгл до -12мгл (на гравитационной карте масштаба 1:200000 в редукции Буге). По данным гравirazведки масштаба 1:25000 (Абулгазин, 1972) отрицательное гравитационное поле над Ушсорской мульдой достигает -18мгл на фоне -7-9мгл. В магнитном поле ей соответствует положительная

аномалия до 500 гамм. Расчеты аномалии ΔT (Абулгазин, 1972г.) показывают, что глубина до магнитовозмущающего объекта (ПР 470 и 480) составляет 900-1050м, что примерно соответствует мощности осадочных отложений слагающих структуру.

Объяснить природу гравитационной аномалии только за счет каменноугольных отложений невозможно. По данным количественных расчетов (С.Б.Абулгазин, 1972) при дефекте плотности $0,15\text{г/см}^3$ в разрезе получается сложное тело. Верхняя часть его образует синклинальную структуру, западное крыло которой срезано разломом, а восточное имеет угол падения $5-10^\circ$. Мощность осадков в структуре порядка 1200-1300м. Центральная часть аномалии обусловлена наклонным гранитоидным массивом, кровля которого ступенчато погружается в восточном направлении под углом 50° . Глубина распространения массива не менее 5км. По-видимому, аномальный объект обусловлен комплексом интрузивных и осадочных пород близких по плотностным свойствам.

О присутствии интрузии на глубине под Ушсорской мульдой свидетельствует не только высокая интенсивность гравитационной аномалии и положительное магнитное поле, но и наличие выходов гранодиоритов в юго-восточном борту структуры, где экзоконтакту гранодиоритов соответствует положительная магнитная аномалия интенсивностью до 500 гамм (Н.И.Евсеев и др., 1971).

Локальное гравитационное поле над мульдой контрастное и дифференцированное. В прибортовой части оно характеризуется полосовыми аномалиями, точно повторяющими очертания мульды в плане. Особенно четко аномалии наблюдаются в поле функции Саксова-Нигарда. Область развития терригенных пород соответствует, в основном, положительным аномалиям интенсивностью до 1мгл/км . Четкие отрицательные аномалии (до -2мгл/км) фиксируются над известняками фамена. Мергели картируются зоной также отрицательных аномалий интенсивностью до $-1,7\text{мгл/км}$.

Большая часть Ушсорской мульды характеризуется положительным магнитным полем (100-200 гамм). На севере структуры выходам терригенных пород отвечает отрицательное поле интенсивностью до -100 гамм.

В юго-западной части Ушсорской мульды наблюдается положительная аномалия ΔT интенсивностью до 300-400 гамм. Предположение о связи аномалии с глубиной интрузией высказывалось Ю.Ф.Анашиным (1962), А.М.Лобакиной (1969). Это подтверждается и данными картировочного бурения. На забое скв. № 28, пройденной в южной борту Ушсорской мульды, вскрыты диориты.

Породы фундамента восточной и северной окраин грабен-синклинали немагнитны, что свидетельствует о ином характере его строения. В северо-западной части, за пределами структуры, локальные отрицательные аномалии гравитационного поля приурочены к региональным разломам и

вызваны глубинными интрузиями. Таким образом, фундамент по геофизическим данным является неоднородным.

С запада грабен-синклиналь ограничена субмеридиональными разломами, которые более поздними разрывными нарушениями северо-восточного направления разбиты на отдельные части. Разломы четко прослеживаются на местности, по аэрофотоматериалам, а также находят свое отражение в геофизических полях. На карте магнитного поля они фиксируются по смене интенсивности и линейности изолиний вдоль разлома. Причем, здесь наблюдается резкое увеличение глубины до магнитовозмущающей поверхности

2.3.4 Полезные ископаемые

Участок Северный расположен у северной рамки листа N-43-135-A-a между оз. Камсколь и р. Селеты.

На участке проведены следующие работы:

1. Составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:10 000 (чертеж № 26).
2. Пройдена и опробована канава № 25 объемом 14,2м³.
3. Проведено детальное опробование с поверхности всех разностей пород (58 проб), а также центральная, наиболее перспективная часть участка опробована по сети 100х20м (300 проб).

Участок расположен в поле развития вулканогенно-осадочных образований средней толщи бошекульской серии нижнего-среднего кембрия, образующих моноклиналь субмеридионального простирания с падением на восток под углами 50-70°. Породы прорваны гипабиссальными телами диоритовых порфиритов. В пределах участка широко проявлена блоковая тектоника.

В строении участка принимают участие миндалекаменные лавы, шлакоподобные туфы и кластолавы миндалекаменных порфиритов основного состава. В северо-восточной части участка развита мощная пачка ритмично-чередующихся туффилов. В центральной части участка в субмеридиональном направлении прослежена цепочка гипабиссальных тел диоритовых порфиритов. В северном и восточном контакте с ними развиты кластолавы. Кластолавы обычно окварцованы и во многих местах несут сульфидную минерализацию и скопления малахита.

В пределах участка встречено две зоны минерализации: северная и южная.

Северная зона расположена в районе обн. 195. Кластолавы основного состава интенсивно окварцованы и эпидотизированы. В зоне измененных пород, размером 15х18м, широко развиты вкрапления сульфидов, скопления и корки малахита. По спектральному анализу в пробах 195, 573/2, 573/2^a определены содержания меди 0,2-0,5%, никеля 0,03-0,04%, хрома 0,05-0,2%, ванадия 0,01% и молибдена до 0,02%.

Южная зона встречена в районе обн. 587 и представлена интенсивным окварцеванием кластолав основного состава. Простираение зоны северо-восточное (10°), мощность 5м, протяженность 35м. Восточнее южной зоны в туффитах отмечается интенсивная сульфидная минерализация. В пробах 587, 587^a и 587^b, отобранных из измененных кластолав, отмечено содержание золота 0,02-0,5г/т, меди 0,2-0,5%, цинк, хром, ванадий и цирконий в количестве 0,01%.

Кроме того, спектральным анализом проб, (10612, 10615, 10419, 10788/1, 10314, 10315) отобранных в северо-восточной части участка по сети 100х20м, в туффитах установлены содержания меди 0,1-0,2% в комплексе с ванадием, никелем, хромом, цинком и свинцом в количестве, превышающем на порядок кларк для этих пород. В слабо окремненных и эпидотизированных туффитах отмечен кобальт 0,01% в комплексе с цинком, никелем, хромом и ванадием в количестве 0,01-0,08% (пробы 10284, 10755/1, 10799/1). Диоритовые порфиристы (проба 10493) и лавы основного состава (проба 10498) содержат 0,01% кобальта в комплексе с повышенными значениями до 0,02% меди, цинка, никеля и ванадия. Кобальт (0,01%) отмечен в окремненных кластолавах (пробы 10452, 10453, 10455) в комплексе с цинком (0,015%), медью (0,03%), никелем и хромом (до 0,02%). В окремненных туффитах (проба 10191) обнаружено 0,2% цинка.

Кроме того, по результатам коренного опробования среди окварцованных туффитов в кварц-эпидотовых прожилках (проба 583/1), встречено 0,01% олова в комплексе с медью 0,2% и цинком 0,1%.

В пелитовых туффитах, интенсивно эпидотизированных, зеленовато-серого цвета (проба 4111/3) обнаружено золото в количестве 0,5г/т, подтвержденное и пробирным анализом. В комплексе с золотом определены, повышенные на порядок против кларковых, содержания никеля, хрома, ванадия и циркония. В диабазах (проба 4112/4) обнаружен кобальт 0,01%, медь (0,02%), цинк (0,01%).

Скандий в количестве 0,01%, подлежащем учету кадастром, встречен в диоритовых порфиристах (пробы 4112/6 и 4112/5) и лавах основного состава (проба 4111/7) в комплексе с пониженными, на порядок против кларковых, значениями меди и ванадия.

Золото встречено во всех разностях пород, сопровождающихся окварцеванием и эпидотизацией. В 16 пробах отмечено содержание золота от 0,01г/т до 0,002г/т.

Учитывая благоприятную геологическую позицию участка, наличие многочисленных зон окварцевания и сульфидной минерализации, можно рекомендовать участок Северный для дальнейших работ на медь и золото. С целью установления оруденения на глубину следует поставить буровые работы на южной и северной зонах, где медная минерализация прослежена на дневной поверхности.

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. 5-6й 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 Северный, 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 (25,2 км²), включающие следующие виды: рекогносцировочные маршрутные обследования, магниторазведка, полевую камеральную обработку материалов;

2-ые и последующие годы – полевые работы включающие следующие виды: проходку, документацию и опробование горных выработок (каналов); 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 Бестюбе расположенный севернее участка 16 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 простираения структур (в т.ч. по линии проектируемых профилей скважин) с общей протяженностью 46 км и расстоянием между линиями маршрутных обследований 500 м. Общий объем рекогносцировочных маршрутов составит **46 п. км.**

3.4.2 Топографо-геодезические работы

При проведении проектируемых работ предусматривается вынос точек заложения поисковых скважин и каналов в натуру и их планово-высотную привязку инструментальным способом. Предполагается выполнить привязку 80 (40+40) поисковых скважин, 40 каналов (начало-конец). **Всего: 120 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 веши 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 ± 0.15 м, по высоте не более ± 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°С
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 записывались на внутренней памяти магнитометра и по завершении работ ежедневно передавались 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.

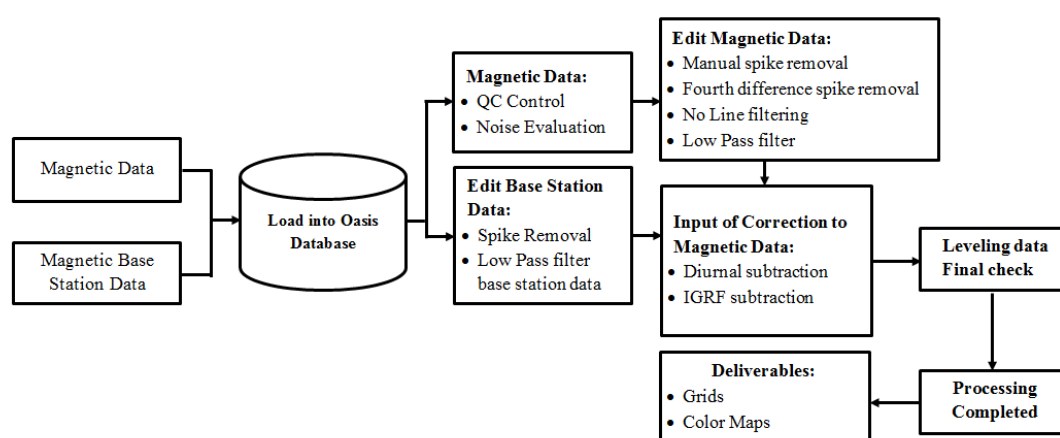


Рис.4. Блок-схема обработки данных магнитометрии.

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, позволяющий наиболее чётко выделить и проследить геологические границы и тела, обладающие повышенными (пониженными) магнитными характеристиками.

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

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

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

1. Карта аномального магнитного поля.

2. Карта локальной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 100 м).
 3. Карта локальной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 200 м).
 4. Карта вертикальной производной аномального магнитного поля
 5. Карта аналитического сигнала магнитного поля.
 6. Карта модуля полной горизонтальной производной аномального магнитного поля.
 7. Карта региональной составляющей аномального магнитного поля
 8. Карта региональной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 100 м).
 9. Карта региональной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 200 м).
 10. Карта линеаментов МП различного направления.
- Общий объем магниторазведки составит – **250 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 (каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации) используется для литологического расчленения разреза, определения мощности и состава слоев, выявления необводненных и проницаемых слоев.

Гамма-каротаж 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 ± 2 град.; по углу падения ± 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. Объём ручной зачистки составит 10% от общего объёма проходки (500 м³). Всего при оценке меденосных руд будет **пройдено 5 000 м³ 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: 2500 м x 1,0 м x 0,2 м = 500 м³. Он складывается

отдельно. После опробования канавы будут засыпаны (рекультивированы) рыхлыми породами II-IV категорий без трамбования с укладкой сверху ППС.

Объем работ по засыпке канав составит 5 000 м³. ППС будет весь использован для рекультивации канав. Места проходки канав в процессе проведения работ будут корректироваться, в зависимости от полученных результатов по предыдущим канавам. Паспорт типовой канавы приведен на рисунке 5.

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

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

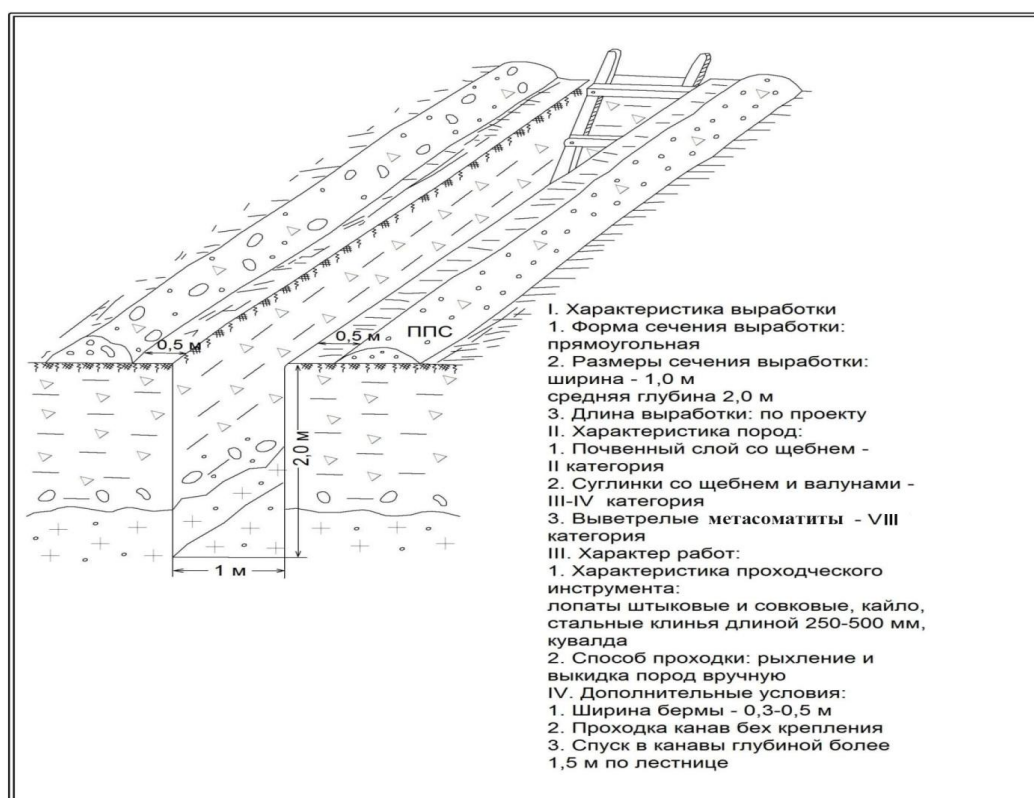


Рис. 5. Паспорт проходки канав глубиной 2 м

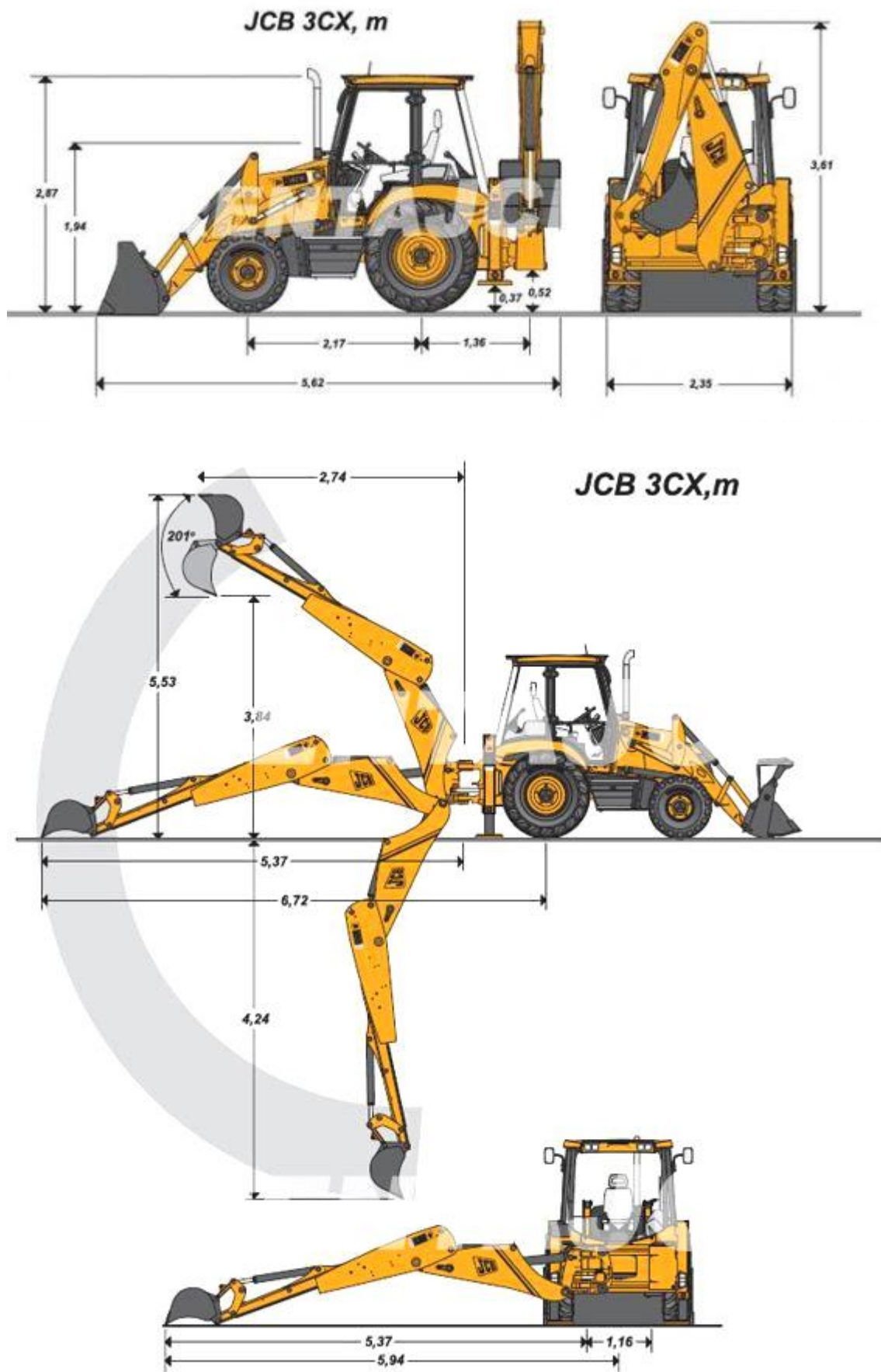


Рисунок 6. экскаватор JCB 3CX-4T

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 BoartLongyear, или аналогичных им, предназначенных для высокоскоростного алмазного колонкового бурения по твердым полезным ископаемым с применением двойных или тройных колонковых снарядов со съёмным керноприёмным оборудованием.

Бурение скважин будет осуществляться двойными колонковыми снарядами производства компании Boart 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 м³.

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

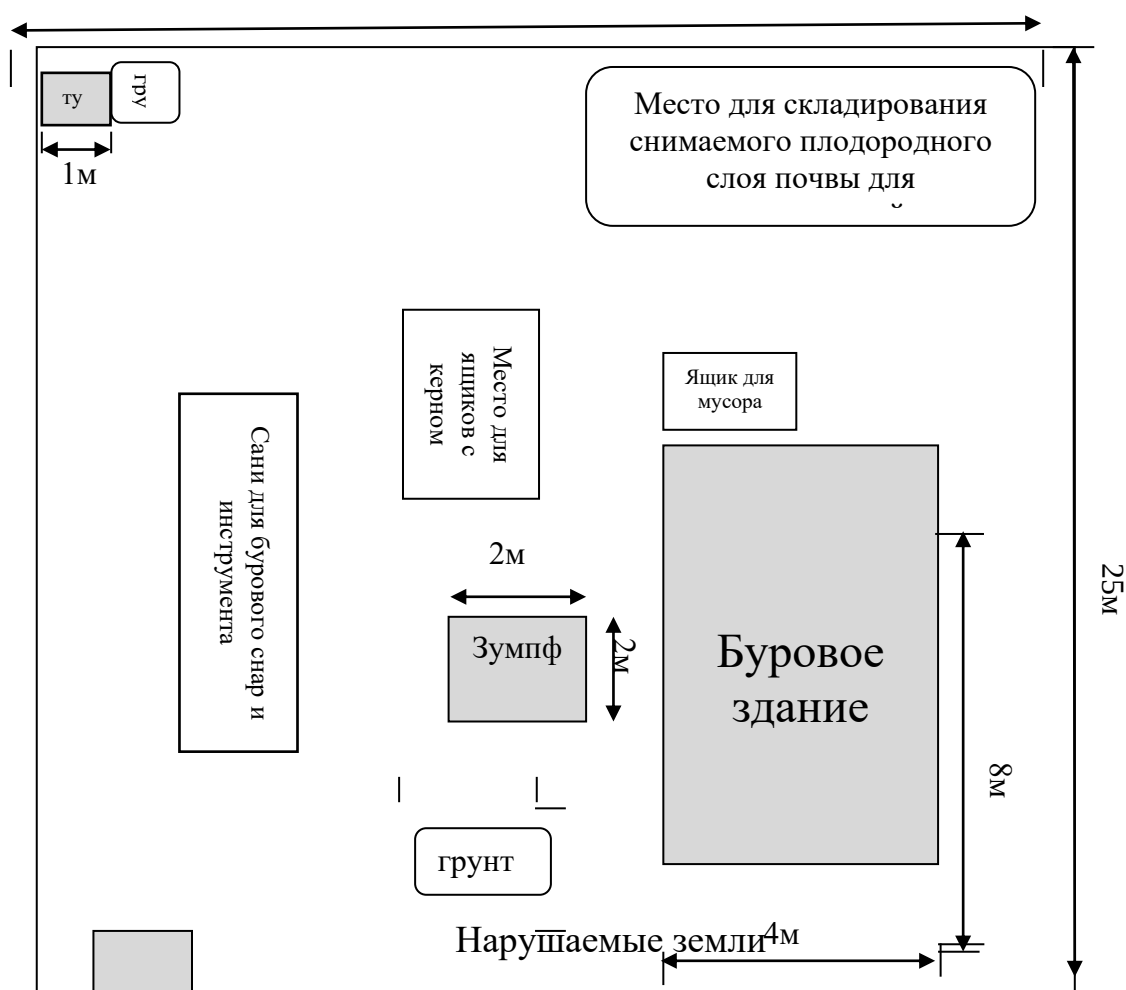
Общий предполагаемый объем буровых работ составит 20 000, пог.м, со средней глубиной скважин 250 м. (рекомендации и обоснования смотреть в разделе геологические задачи и методы их решения).

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 восприимчивость.

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 (ОТ / 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

Lithology (Литология)		
Field	Description	Описание
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:

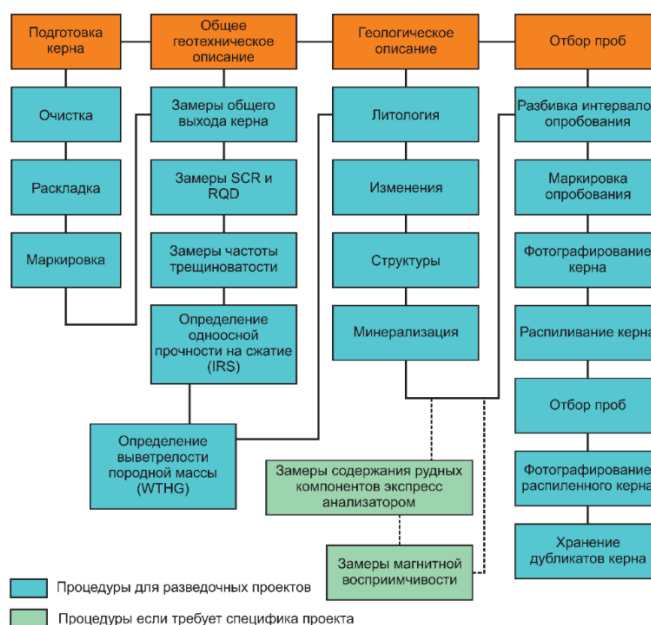


Рис. 10 Схема описания и опробования керна.

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, опробывания 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 пробоподготовки 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 46 проб.

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

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

Во всех канавах (40 шт.) ожидается отбор в среднем 35 смежных бороздовых проб или: $40 \times 35 = 1400$ 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 анишлифы. 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 50 образцов (25 шлифа, 25 анишлифы).

Отбор технологических проб. После окончания всех лабораторных работ, получения результатов анализов и оконтуривания рудных тел с выделением рудной зоны, проектом предусматривается отбор 2-ух технологических 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 бороздовое	проб	1400
2	Опробование керновое	проб	20 000
3	Штуфные пробы	проб	46
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.

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" ("ROPO"), таких как Geological Society of London, The Australian Institute of Geoscientists и других. Поскольку KAZRC принято в ROPO, 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;
- КERN фотографируется и документируется методически верно;
- Опробование проводится объективно;
- КERN 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 рекогносцировочных маршрутов.

Обработка сборно-штуфных, бороздовых и керновых проб будет проводиться в дробильно-сортировочном цехе в лаборатории. Обработка проб и аналитические исследования 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 геологоразведочных работ.

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

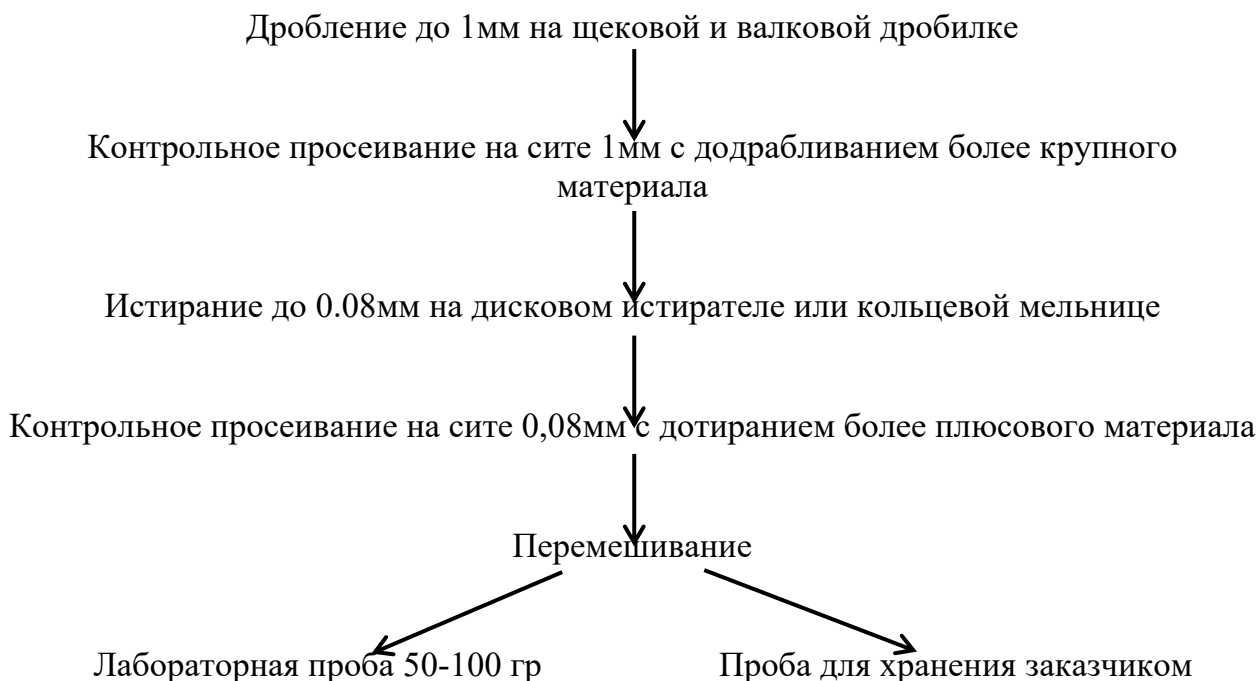


Рисунок 5.6.1

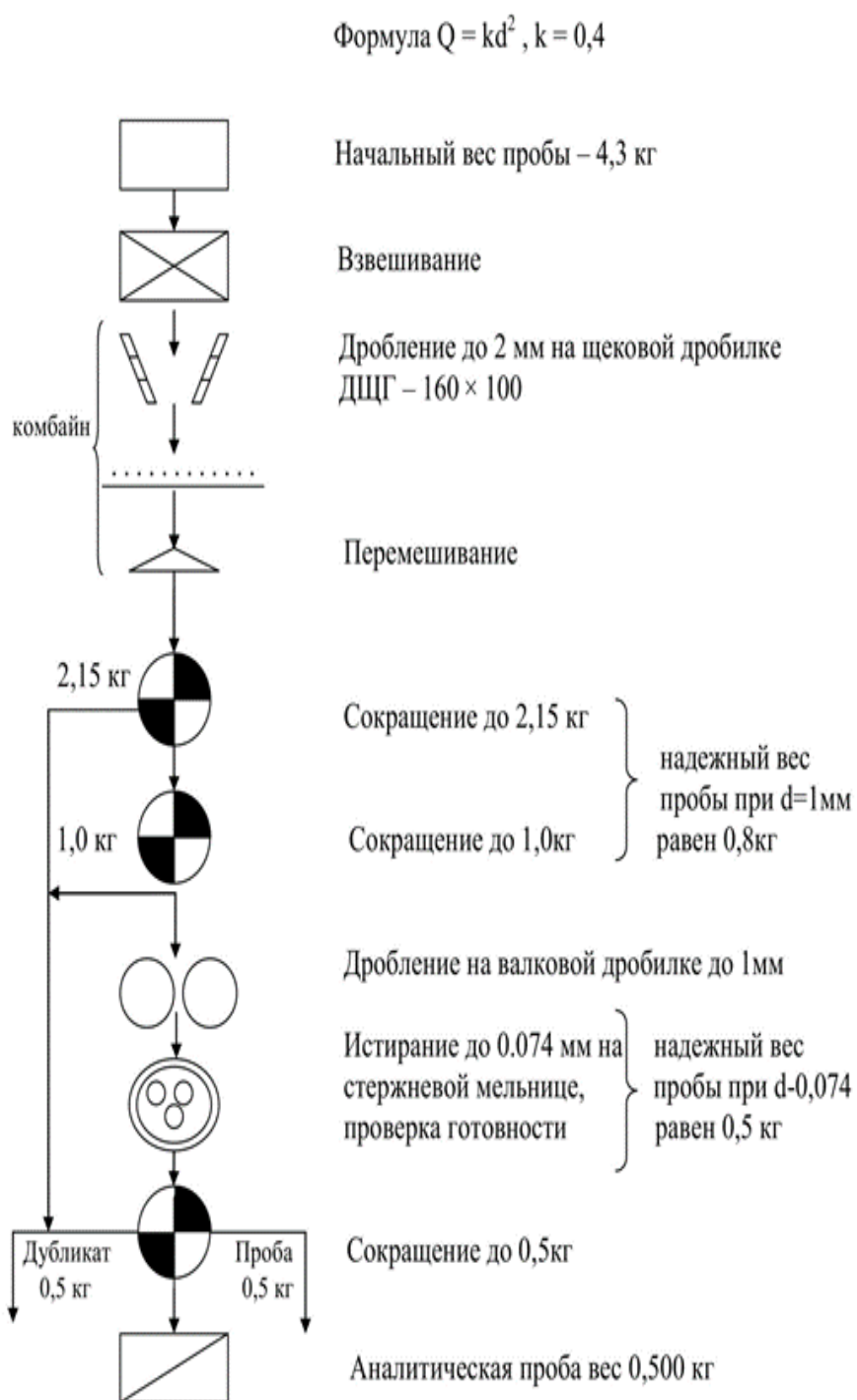


Рисунок 11 Схема обработки борздовых и керновых проб

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, исключая при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п. В связи с этим два основных требования, предъявляемые к аналитическим работам – это использование сертифицированных лабораторий и применение количественных методов анализа для геологических проб.

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: $1400+70+70+20\ 000 + 1000+1000 = 23\ 540$ 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 ME ICP41)

Ag	0,2-100	Co	1-10 000	Mn	5-50 000	Sr	1-10 000
----	---------	----	----------	----	----------	----	----------

Al	0,01-25%	Cr	1-10 000	Mo	1-10 000	Th	20-10 000
As	2-10 000	Cu	1-10 000	Na	0,01-10%	Ti	0,01-10%
B	10-10 000	Fe	0,01-50%	Ni	1-10 000	Tl	10-10 000
Ba	10-10 000	Ga	10-10 000	P	10-10 000	U	10-10 000
Be	0,5-1 000	Hg	1-10 000	Pb	2-10 000	V	1-10 000
Bi	2-10 000	K	0,01-10%	S	0,01-10%	W	10-10 000
Ca	0,01-25%	La	10-10 000	Sb	2-10 000	Zn	2-10 000
Cd	0,5-1 000	Mg	0,01-25%	Sc	1-10 000		

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 25 шлифов (II категория) и 25 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:

$d = P_1 / (P_1 - P_2)$, где:

d – объемная масса материала пробы, г/см³;

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 18-20⁰С;
- 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 ± 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;

P₁ – вес пробы в воздухе, г;

P₂ – 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/см³;
- 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 окелорудных 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:

$$B = (P_1 - P_2) / P_2 \times 100$$
, 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 105-110⁰С, 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	23 540	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	25	-	-
Изготовление и описание аншлифов	аншл.	25	-	-

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 договорами, 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	46
3	Топогеодезические работы		
	- выноска и привязка точек	точка	120
	-топографические площадные работы	км ²	25,2
4.	Горные работы	куб.м	5000
	Геологическое документация канав	пог.м	2500
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.	250
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	46
	- бороздовые пробы	проба	1400
	- керновые пробы	проба	20000
	- шлиф и аншлиф	проба	50
	- физ-мех свойств	проба	30
8.	Аналитические исследования		
	- обработка проб	проба	23540
	- ICP AES (ME-MS41) на 36 элемент	анализ	23540
	-анализ групповых проб	анализ	200
	- изготовление и анализ шлифов	шлиф	25
	- изготовление и анализ аншлифов	аншлиф	25
	-технологические исследования	проба	2

9.	Камеральные работы	отр./мес	
----	--------------------	----------	--

4. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

4.1. Особенности участка работ, общие положения

Учаток Северный административно расположен в Ерейментауском районе Акмолинской области. Наиболее крупными населенными пунктами является железнодорожная станция Ереметау, расположенная в 36 км на юг от южной рамки площади работ, и рудник Бестобе - в 18 км на север от северной рамки. Положение района на окраине Казахской складчатой страны обуславливает особенности его орографии. Северная часть территории представляет слабо всхолмленную равнину, в центральной и южной частях развит гористо-грядовый рельеф. Гряды разделены понижениями шириной до нескольких километров. Наиболее высокие гряды расположены в юго-восточной части района, где высоты их достигают 438,5 м (г. Одрайтас), минимальная высота равна 167,8 м (долина реки Селеты). Гидрографическая сеть представлена реками Селеты, Карсакпай, Шийли, Карасу и Торгайша. В большом количестве отмечаются русла временных потоков. Река Селеты протекает в северо-западной части района работ. Течение реки быстрое, берега обрывистые и скалистые высотой до 40 м. Ширина русла колеблется от 20 до 70 м. Глубина реки в летний период равна 0,5 м на перекатах и 4 м в плёсах. Вода чистая, вполне пригодная для питья. Остальные реки не имеют постоянного водотока и в летний период обычно пересыхают и представляют отдельные разобщенные плесы.

На территории работ широким распространением пользуются озера, наиболее крупными из них являются Ушсор, Дуванколь, Камсколь, Сор и Тайганколь. Большинство озёр расположено в северной части описываемой территории. Все озера, за исключением Шойсор, Сулыколь, Ниязколь и Тайганколь, отличаются горьковато-соленой водой. Большинство из них в летний период пересыхают, даже такие крупные, как Ушсор, Дуванколь, Камсколь.

На площади работ имеется пять родников, расположенных в юго-восточной части. Вода чистая, пригодная для питья. Дебит родников небольшой, в засушливые годы резко сокращается.

Климат района резко континентальный с холодной продолжительной зимой и сравнительно коротким жарким летом. Самые холодные месяцы года - январь и февраль, самый теплый - июль. Количество выпадающих осадков по годам распределяется неравномерно и колеблется от 184,8 до 385,9 мм в год, причем их максимум приходится на летние месяцы.

Ветровой режим непостоянен. Преобладают юго-западные и западные ветры, реже северо-восточные. Наиболее характерны для района темно-каштановые тяжелосуглинистые почвы. Мощность почвенного слоя не превышает 0,5 м.

Растительность основной части территории имеет степной характер. Преобладают ковыль, типчак, а в низинах и по берегам озёр развиты осока, камыш.

В юго-восточной части района работ, в межгрядовых понижениях, вокруг небольших пресных озер и по долинам рек растет береза, осина и кустарник, здесь же наблюдается пышная травяная растительность.

Основные отрасли экономики района - животноводство и земледелие, причём преобладает первое.

Население малочисленное и представлено казахами, русскими, немцами, украинцами, белорусами. Живут они в небольших отделениях - фермах: Шийлинка и Карсакпай совхоза им. Фрунзе

Животный мир разнообразен. Из крупных млекопитающих редко встречаются архары, козы, много лис, зайцев, барсуков, сурков. На озёрах скапливается большое количество уток, гусей, реже встречаются лебеди.

Основным средством сообщения является автотранспорт. Пути сообщения представлены грунтовыми дорогами, пригодными для автотранспорта лишь в сухое время года.

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 Северный 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. Бестюбе.

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 посильную 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 вышкомонтажники, также должны кончать специальные курсы с отрывом от производства. Обязательным условием для назначения бурильщика является наличие у него стажа работы в бурении не менее одного года. Бурильщик и его помощники, обслуживающие буровые установки с электроприводом, должны быть обучены приемам оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока и правилам безопасной эксплуатации электроустановок в объеме требований для второй квалификационной группы по технике безопасности. До начала работы рабочие, занятые на бурении, обязаны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте и сдать экзамен по технике безопасности. Буровые рабочие обязаны выполнять только те работы, по которым они прошли обучение и инструктаж по технике безопасности. Перед началом работы на новых видах оборудования и механизма буровые рабочие изучают инструкцию по эксплуатации этого оборудования и проходят дополнительный инструктаж по технике безопасности.

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

Бурильщик, сдающий смену, обязан предупредить бурильщика, принимающего смену, и сделать запись в журнале сдачи и приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования. Принимая смену, бурильщик вместе со своей вахтой осматривает буровую установку. При обнаружении неисправностей и нарушений правил безопасности бурильщик, принимающий смену, не приступая к работе, силами вахты устраняет их, а в случае невозможности этого останавливает работу, делает соответствующую запись в буровом журнале и немедленно докладывает об этом буровому мастеру или вышестоящему лицу технического персонала.

Буровое оборудование должно осматриваться в следующие сроки:

- главным инженером партии не реже одного раза в 2 месяца;
- механиком партии не реже одного раза в месяц;
- буровым мастером - не реже одного раза в декаду;

– бурильщиком - при приеме и сдаче смены;

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

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

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 крыши 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 каталогу-

справочнику «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 м³. На буровые площадки и горные участки питьевая вода доставляется в специальных емкостях-термосах по 20-30 л. Емкость и термоса регулярно обрабатываются хлоркой.

Для утилизации ТБО на участке предусмотрены контейнеры для сбора и содержания мусора. Согласно нормам, количество ТБО составляет 0,9-1,0 т/год, уровень опасности (G) 060 – зеленый. Для сточных вод будет сооружен септик с глиняной гидроизоляцией на 8,0 м³. По мере накопления отходы вывозятся специальной организацией (с которой будет заключен договор) на местный полигон по согласованию с местными властями и СЭС.

Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

Все транспортные средства, буровые, геофизические участки, 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. Кандыагаш, 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 требованиям 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, исключающих загрязнение водоемов, в глинистом грунте; с поверхности ямы будут перекрыты деревянными щитами с закрывающимися люками; они будут иметь разовое применение; после их наполнения они будут обрабатываться хлорной известью, и засыпаться глинистым грунтом.
- во избежание загрязнения почвенного слоя маслами и ГСМ, предусматривается сбор отработанного масла в специальные емкости, использование исправных емкостей, задвижек и шлангов для заправки ГСМ и т.д.;
- сброс воды из столовой и душа будет производиться в резервуар емкостью 8,0 м³, и будет поставлен биотуалет для использования на участке.
- строительство технологических дорог для транспортировки буровых агрегатов и площадок для бурения скважин будут осуществляться в основном в рыхлых грунтах или делювии склонов, представленных обломками и щебнем осадочно-интрузивных пород с глинистым цементом; на участках дорог с глинистым грунтом предусматривается засыпка полотна щебенкой (скальным грунтом), взятой с других щебенистых участков дороги, и устройство водоотводных канавок, предохраняющих дорогу от размыва;
- керн буровых скважин будет храниться в специальной таре (ящиках); экологически процесс бурения безвреден;
- предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку в запрещенные сроки и запрещенными методами.

5.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при проектируемых работах в пределах участка Северный 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, оборудование и отходы производства. Технический этап рекультивации является частью единого технологического процесса, поэтому засыпка выработок и нанесение потенциально-плодородного слоя производится параллельно с другими работами.

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

Все скважины подлежат ликвидационному тампонажу с целью изоляции водоносных горизонтов. Ликвидационный тампонаж будет

производиться согласно «Методическим рекомендациям по ликвидационному тампонажу». Затраты на ликвидационный тампонаж предусмотрены буровыми работами.

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

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 Акмолинской области РК, в контуре Лицензии №4273-EL от 9 апреля 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 лицензинной 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 переходу 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 2 763 416 361 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	Полевые работы				1 511 982 800		362 286 800		290 400 000		145 296 000		357 000 000		357 000 000	0	0
1.1	Геологические маршруты				1 150 000		1 150 000		0		0						
1.1.1	Реконгносцировочные маршруты	пог. км	46	25 000	1 150 000	46	1 150 000		0								
2.2	Топографические работы				12 096 000		4 800 000		4 800 000		2 496 000						
2.2.1	Топографическая съемка участка и привязка скважин и канав (начало-конец)	кв.км	25,20	480 000	12 096 000	10	4 800 000	10	4 800 000	5,20	2 496 000						
2.3	Площадные геофизические работы				10 750 000		10 750 000		0	0	0						
2.3.1	Магниторазведка	п.км	250	43 000	10 750 000	250,0	10 750 000										
2.4	Поверхностные горные работы				55 750 000		55 750 000		0	0	0						
2.4.1	Проходка канав (механизированным способом с засыпкой)	куб.м	5 000	9 750	48 750 000	5 000	48 750 000		0								
2.4.2	Геологическая документация и фотодокументация канав	п.м	2 500	2 800	7 000 000	2 500	7 000 000		0								
2.5	Буровые работы				1 100 000 000	4 000	220 000 000	4 000	220 000 000	2 000	110 000 000	5 000	275 000 000	5 000	275 000 000	0	0
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	Геофизические исследования в скважинах																
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	Документация и фотографирование																
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	Опробование				86 236 800		20 636 800		16 400 000		8 200 000		20 500 000		20 500 000		
2.8.1	Отбор керновых проб (растопка)	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	1 400	3000	4 200 000	1 400	4 200 000		0		0						
2.8.3	Отбор геохимических проб	проба	46	800	36 800	46	36 800		0		0						
	Отбор технологических проб	проба	2	100 000	200 000				0		0						
3	Лабораторные исследования	проба			599 475 264		138 500 264		112 456 800		58 420 400		134 927 150		155 170 650	0	0
3.1	Пробоподготовка				284 046 000		62 583 500		56 947 500		29 106 500	5 350	67 704 250	5 350	67 704 250	0	0
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	1 540	3 600	5 544 000	1 540	5 544 000		0								
3.1.3	Пробоподготовка геохимических проб	проб	46	2 000	92 000	46	92 000		0								
3.2	Химические анализы:				315 429 264		75 916 764		55 509 300		29 313 900	5 370	67 222 900	5 382	87 466 400	0	0
3.2.1	ICP-AES в т.ч. внутренний и внешний контроль	анализ	23 586	12 474	294 211 764	6 086	75 916 764	4 450	55 509 300	2 350	29 313 900	5 350	66 735 900	5 350	66 735 900		
3.2.2	Технологические исследования	анализ	2	10 000 000	20 000 000								0	2	20 000 000		
3.2.3	Изготовление и петрографические описание шлифов	образец	25	24 200	605 000		0		0		0	10	242 000	15	363 000		
3.2.4	Изготовление и минералогическое описание аншлифов	образец	25	24 500	612 500	0	0		0		0	10	245 000	15	367 500		
4.	Камеральные работы				171 198 280		36 228 680		29 040 000		14 529 600	0	35 700 000	0	35 700 000	0	20 000 000
	Текущие камеральные работы от полевых работ	%	10		151 198 280		36 228 680	0	29 040 000	0	14 529 600	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.	Сопутствующие затраты и работы	тенге			99 599 140		27 114 340		23 520 000		10 264 800	0	20 850 000	0	17 850 000	0	0
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		3 000 000				
5.3	Транспортировка персонала и оборудования (аппаратуры, инструмента, инвентаря и материалов) от базы до полевого лагеря	%	0		60 479 312	0	14 491 472	0	11 616 000		5 811 840	0	14 280 000	0	14 280 000	0	0
5.4	Организация и ликвидация работ 1%	%	0		15 119 828	0	3 622 868	0	2 904 000	0	1 452 960		3 570 000		3 570 000		
	Итого геологоразведочные работы				2 382 255 484		564 130 084		455 416 800		228 510 800	0	548 477 150	0	565 720 650	0	20 000 000
	НДС	тенге	0,16		381 160 877		90 260 813		72 866 688		36 561 728	0	87 756 344	0	90 515 304	0	3 200 000
	Итого с НДС				2 763 416 361		654 390 897	0	528 283 488	0	265 072 528	0	636 233 494	0	656 235 954	0	23 200 000

Список использованных источников

1. отчет «Геологическое строение и полезные территории листов N-43-135-А,В, М-43-3-А Целиноградская область, Листы N-43-XXXII, М-43-II масштаб 1:50 000, окончательный отчет по работам 1971-1973 гг.»
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



Қатты пайдалы қазбаларды барлауға арналған

Лицензия

09.04.2026 жылғы №4273-EL

1. Жер қойнауын пайдаланушының атауы: **NFC Central Asia Ltd. Жеке компаниясы** (бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы).

Занды мекен-жайы: **Қазақстан, Астана қаласы, Есіл ауданы, Астана қаласы, Есіл ауданы, Мәңгілік Ел ғимараты 55/16.**

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

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

2. Лицензия шарттары:

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

2) жер қойнауы учаскесі аумағының (блоктарының) шекаралары, пайдалы қазбалардың мемлекеттік есебінде тұрған қатты пайдалы қазбалардың қорлары және (немесе) ресурстары бар жер қойнауы учаскелерін қоспағанда: **12 (он екі) блок, келесі географиялық координаттармен:**

N-43-123-(10г-5г-21), N-43-123-(10г-5г-22), N-43-123-(10г-5в-24), N-43-123-(10г-5в-25), N-43-135-(10а-5а-4), N-43-135-(10а-5а-5), N-43-135-(10а-5а-9), N-43-135-(10а-5а-10), N-43-135-(10а-5б-1), N-43-135-(10а-5б-2), N-43-135-(10а-5б-6), N-43-135-(10а-5б-7)

3) Кодекстің 191-бабында көзделген жер қойнауын пайдалану шарттары: **Қатты пайдалы қазбалар бойынша жер қойнауын пайдалану операцияларын жүргізуге пайдалы қазбалардың мемлекеттік есебінде тұрған қатты пайдалы қазбалардың қорлары және (немесе) ресурстары бар жер қойнауы учаскелерінде жол берілмейді.**

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

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

Мерзімі лицензия берілген күннен бастап 10 жұмыс күн;

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

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

бірінші жылдан үшінші жылына дейінгі барлау мерзімін қоса алғанда әр жыл сайын **2 540,00 АЕК;**

төртінші жылдан алтыншы жылына дейінгі барлау мерзімін қоса алғанда әр жыл сайын **3 860,00 АЕК;**

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

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:

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

2) осы лицензияда көзделген шарттар мен міндеттемелерді бұзу;

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

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

ЭЦҚ деректері:

Қол қойылған күні мен уақыты: **09.04.2026 21:41**

Пайдаланушы: **САПАРБЕКОВ ОЛЖАС САПАРБЕКОВИЧ**

БСН: **231040007978**

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

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



Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых

№4273-EL от 09.04.2026

1. Наименование недропользователя: **Частная компания NFC Central Asia Ltd.** (далее – Недропользователь).
Юридический адрес: **Казахстан, Астана г.а., Есиль р.а., г. Астана, р-н Есиль, пр. Мәңгілік Ел, зд. 55/16.**

Лицензия выдана и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании» (далее – Кодекс).

Размер доли в праве недропользования: **100% (сто).**

2. Условия лицензии:

1) срок лицензии (при продлении срока лицензии на разведку срок указывается с учетом срока продления): **6 со дня ее выдачи;**

2) границы территории участка недр (блоков), за исключением участков недр с запасами и (или) ресурсами твердых полезных ископаемых, числящихся на государственном учете полезных ископаемых: **12 (двенадцать):**

N-43-123-(10г-5г-21), N-43-123-(10г-5г-22), N-43-123-(10г-5в-24), N-43-123-(10г-5в-25), N-43-135-(10а-5а-4), N-43-135-(10а-5а-5), N-43-135-(10а-5а-9), N-43-135-(10а-5а-10), N-43-135-(10а-5б-1), N-43-135-(10а-5б-2), N-43-135-(10а-5б-6), N-43-135-(10а-5б-7)

3) условия недропользования, предусмотренные статьей 191 Кодекса: **Проведение операций по недропользованию по твердым полезным ископаемым не допускается на участках недр с запасами и (или) ресурсами твердых полезных ископаемых, числящихся на государственном учете полезных ископаемых.**

3. Обязательства Недропользователя:

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

Срок выплаты подписного бонуса 10 раб дней с даты выдачи лицензии;

2) уплата в течение срока лицензии платежей за пользование земельными участками (арендных платежей) в размере и порядке в соответствии со статьей 563 Кодекса Республики Казахстан "О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)";

3) ежегодное осуществление минимальных расходов на операции по разведке твердых полезных ископаемых:

в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно **2 540,00 МРП;**

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **3 860,00 МРП;**

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

4. Основания отзыва лицензии:

1) нарушение требований по переходу права недропользования и объектов связанных с правом недропользования, повлекшее угрозу национальной безопасности;

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

3) Неисполнение обязательств, указанных в подпункте 4) пункта 3 настоящей Лицензии.

5. Государственный орган, выдавший лицензию: **Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан.**

Данные ЭЦП:

Дата и время подписи: **09.04.2026 21:41**

Пользователь: **САПАРБЕКОВ ОЛЖАС САПАРБЕКОВИЧ**

БИН: **231040007978**

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

В соответствии со статьей 196 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» вам необходимо в установленном законодательством порядке представить копию утвержденного Плана разведки, с положительным заключением государственной экологической экспертизы, в уполномоченный орган в области твердых полезных ископаемых.