

**Министерство промышленности и строительства РК
Комитет геологии и недропользования
Товарищество с ограниченной ответственностью «Bharal Resources»
(Бхарал Ресорсез)**



ПЛАН РАЗВЕДКИ

**Твердых полезных ископаемых на участке «IRT_001»
в Павлодарской области по Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №4125-EL от 21 февраля 2026 года на 2026-2031гг.**

г.Алматы – 2026г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель

Ризабеков А.Е.

Оглавление

		Стр.
	Введение	6
1	Общие сведения	7
1.1	Административное и географическое положение участка	7
2	Краткая характеристика геологического строения района работ	10
2.1	Стратиграфия	10
3	Геологическое задание	34
3.1	Целевое назначение работ, пространственные границы, основные оценочные параметры	34
3.2	Задачи по геологическому изучению, последовательность и основные методы их решения:	34
3.3	Основные методы решения геологических задач	35
3.4	Источники финансирования работ	35
3.5	Ожидаемые результаты и сроки завершения работ	35
4	Состав, виды, методы и способы работ	36
4.1	Геологические задачи и методы их решения	36
4.2	Организация работ	39
4.3	Проектирование	41
4.4	Поготовительный период (предполевая подготовка)	41
4.4.1	<i>Анализ и обобщение исторических данных и подготовка цифровой основы</i>	43
4.4.2	<i>Составление рабочей цифровой модели поисковой территории</i>	45
4.5	Рекогносцировочные и поисковые маршруты	46
4.6	Геохимические методы съемок	47
4.6.1	<i>Коренное литохимическое опробование</i>	47
4.7	Геофизические работы	50
4.7.1	<i>Наземная магнитная съемка</i>	50
4.7.2	<i>Проведение электроразведочных работ</i>	56
4.8	Буровые работы	60
4.8.1	<i>Организация буровых работ</i>	64
4.8.2	<i>Технология проходки скважин</i>	65
4.8.3	<i>Энергообеспечение буровых работ</i>	66
4.8.4	<i>Документация скважин и описание керна</i>	68
4.9	Топографо-геодезические работы	74
4.10	Опробование	74
4.11	Лабораторно-аналитические работы	77
4.11.1	<i>Обработка проб</i>	77
4.11.2	<i>Лабораторные работы</i>	80
4.12	Камеральные работы	82
4.13	Календарный график	85
5	Охрана окружающей среды	86
5.1	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	87
5.2	Рекультивация нарушенных земель	88
5.3	Охрана поверхностных и подземных вод	89
5.4	Мониторинг окружающей среды	90
6	Промышленная безопасность	91
6.1	Обеспечение промышленной безопасности	91
6.2	Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	91

6.3	Мероприятия по технике безопасности, охране труда, промсанитарии и противопожарной защите	96
6.3.1	<i>Общая часть</i>	96
6.3.2	<i>Полевые работы</i>	99
6.3.3	<i>Транспорт</i>	104
6.3.4	<i>Пожарная безопасность</i>	107
6.3.5	<i>Санитарно-гигиенические требования</i>	108
7	Ожидаемые результаты	110
	Список использованной литературы	111
	Текстовые приложения	113

Книга I Список иллюстраций

№№ п/п	Наименование	Стр.
Рис. 1.1	Обзорная карта района работ масштаба 1:5000 000	9
Рис. 4.1	Характер распределения рудной Au-Mo-Cu	50
Рис. 4.2	Ассоциации элементов выноса – Ca-Fe-Mg-Mn	50
Рис. 4.3	Магнитометр GSM-19 в рабочем положении	51
Рис. 4.4	Данные GSM-19 (273 измерения на 150 м с частотой 2 сек) и стандартного магнитометра (13 измерений на 150 м)	51
Рис. 4.5	Каппаметр КТ-10S/C	43
Рис. 4.6	Визуальное отображение данных посредством программного обеспечения GeoView Multiplatform	56
Рис. 4.7	Выполнение аэро-электроразведки	57
Рис. 4.8	Компановка системы HogiZOND	58
Рис. 4.9	Ноутбук модели Toughbook	67
Рис. 4.10	Схема обработки геохимических проб	78
Рис. 4.11	Схема обработки керновых проб	79

Список таблиц

Табл. 4.1	Виды и объемы геологоразведочных работ	39
Табл. 4.2	Объем работ по изучению фондовых материалов	43
Табл. 4.3	Расчёт затрат времени на бурение колонковых скважин, монтаж-демонтаж и перевозку буровой между точками бурения до 200м.	62
Табл. 4.4	Затраты времени на тампонаж колонковых скважин	62
Табл. 4.5	Цифровая модель системы кодов для геологической документации пород и руд участка (Ю.А. Антонов, 1998 г.)	70
Табл. 4.6	Общий объем опробовательских работ	77
Табл. 4.7	Перечень элементов и пределы их обнаружения методом ICP AES - MS	81
Табл. 4.8	Перечень элементов и пределы их обнаружения методом	81
Табл. 4.9	Проектные объемы лабораторных работ	82
Табл. 4.10	Календарный график выполнения работ	87
Табл. 6.1	Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ	93
Табл. 6.2	Система контроля за безопасностью на объекте	94
Табл. 6.3	Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях	94
Табл. 6.4	Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала	95
Табл. 6.5	Мероприятия по повышению промышленной безопасности	95

Список текстовых приложений

№ прил.	Наименование	Стр.
Прил. 1	Копия Лицензии на разведку ТПИ №4125-EL от 21.02.2026г.	114

Список сокращений в тексте

АМС	- аэромагнитная съемка
АФС	- аэрофотоснимки
ВГХО	- вторичные геохимические ореолы
ВГХП	- вторичные геохимические потоки
ГДП-200	- геологическое доизучение площадей в масштабе 1:200 000
ГЗ	- геологическое задание
ГКЗ	- государственная комиссия по запасам
ГР	- гравиразведка
ГСР-50	- геологосъемочные работы в масштабе 1:50 000
КПИ	- карта полезных ископаемых
КЧО	- карта четвертичных образований
ММ	- металлометрический метод
МР	- магниторазведка
НТС	- научно-технический совет
ПДК	- предельно-допустимые концентрации
ПМ	- пункты минерализации
ПСД	- проектно-сметная документация
П	- проявление
П.П.П.	- потери при прокаливании
СМЗ	- структурно-минерагенические зоны
СР	- сейсморазведка
СФЗ	- структурно-формационные зоны
ТУ	- территориальное управление «Южказнедра»
ШГХО	- шлихогеохимические ореолы
ШП	- шлиховые потоки
ШО	- шлиховые ореолы
ЭГК	- эколого-геологическая карта
ЭР	- электроразведка

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий план разведки на участке IRT_001 по Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №4125-EL. Участок расположен в Павлодарской области.

Лицензия выдана ТОО «Bharal Resources» (Бхарал Ресорсез), расположенному по адресу Республика Казахстан, г.Алматы, улица Толе би, 101 корпус Б. Размер в праве недропользования 100%. Лицензия выдана Министерством промышленности и строительства Республики Казахстан.

Лицензия выдана на разведку твердых полезных ископаемых.

Сведения по лицензии:

1. Название лицензии – Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №4125-EL от 21 февраля 2026 года;

2. Количество блоков по лицензии – 43;

3. Дата выдачи - 21 февраля 2026 года;

4. Номера блоков:

М-43-8-(10а-5г-1), М-43-8-(10а-5г-2), М-43-8-(10а-5г-3), М-43-8-(10а-5г-4), М-43-8-(10а-5г-5), М-43-8-(10а-5г-6), М-43-8-(10а-5г-7), М-43-8-(10а-5г-8), М-43-8-(10а-5г-9), М-43-8-(10а-5г-10), М-43-8-(10а-5г-11) (частично), М-43-8-(10а-5г-12) (частично), М-43-8-(10а-5г-13) (частично), М-43-8-(10а-5г-14) (частично), М-43-8-(10а-5г-15) (частично), М-43-8-(10а-5г-16) (частично), М-43-8-(10а-5г-17) (частично), М-43-8-(10а-5г-18) (частично), М-43-8-(10а-5г-19) (частично), М-43-8-(10а-5в-5), М-43-8-(10а-5в-8), М-43-8-(10а-5в-9), М-43-8-(10а-5в-10), М-43-8-(10а-5в-12) (частично), М-43-8-(10а-5в-13) (частично), М-43-8-(10а-5в-14), М-43-8-(10а-5в-15), М-43-8-(10а-5в-17) (частично), М-43-8-(10а-5в-18) (частично), М-43-8-(10а-5в-19) (частично), М-43-8-(10а-5в-20) (частично), М-43-8-(10а-5в-22) (частично), М-43-8-(10а-5в-23) (частично), М-43-8-(10а-5в-24) (частично), М-43-8-(10а-5в-25) (частично), М-43-8-(10б-5в-1) (частично), М-43-8-(10б-5в-6), М-43-8-(10б-5в-7), М-43-8-(10б-5в-11) (частично), М-43-8-(10б-5в-12) (частично), М-43-8-(10б-5в-13) (частично), М-43-8-(10б-5в-17) (частично), М-43-8-(10б-5в-18) (частично)

5. Географические координаты участка:

№ п/п	Северная широта	Восточная долгота	№ п/п	Северная широта	Восточная долгота
1	51°53'00"	75°31'00"	10	52°07'00"	74°41'00"
2	51°53'00"	75°32'00"	11	52°07'00"	74°40'00"
3	51°54'00"	75°32'00"	12	52°06'00"	74°40'00"
4	51°54'00"	75°34'00"	13	52°06'00"	74°38'00"
5	51°55'00"	75°34'00"	14	52°05'00"	74°38'00"
6	51°55'00"	75°41'00"	15	52°05'00"	74°36'00"
7	51°54'00"	75°41'00"	16	52°04'00"	74°36'00"
8	51°54'00"	75°42'00"	17	52°04'00"	74°28'00"
9	51°53'00"	75°42'00"	18	52°03'00"	74°28'00"
Площадь – 9 152,754 га					

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Административное и географическое положение участка

Участок расположен на землях города Экибастуз Павлодарской области. Участок находится в 27 км к СВ от районного г.Экибастуз.

Самые близко расположенный населенный пункт – г.Экибастуз, расположен в 27 км на ЮЗ от центра участка разведки.

Рельеф района, открытый холмистый и холмисто-грядовый с разоб- щенными горными образованиями. Абсолютно высотные отметки меняются в пределах от 80 м на востоке до 150 м на западе.

Преобладающая крутизна склонов 10-15°. Склоны гор изрезаны много- численными лощинами и усеяны каменными россыпями. Грунты, в основ- ном, щебнисто-суглинистые, щебнисто-супесчаные, в межгорных пониже- ниях часто встречаются солончаки.

Гидрографическая сеть района представлена реками Аягоз, Карасу, Тансык.

Зима (середина ноября – март) холодная и продолжительная, с преимущественно малооблачной и ясной погодой. Преобладающая температура воздуха днём составляет $-10...-18^{\circ}$, ночью понижается до $-25...-35^{\circ}$; в отдельные годы минимальная температура достигает $-45...-48^{\circ}$. Осадки выпадают редко, преимущественно в виде снега. Снежный покров образуется в конце ноября – начале декабря и сохраняется до марта; его толщина обычно составляет 20–40 см. Нередко наблюдаются метели и сильные ветры.

Весна (апрель – середина мая) короткая и прохладная, с преобладанием ясной погоды. Температура воздуха днём повышается до $+5...+15^{\circ}$, однако по ночам до конца сезона возможны заморозки до $-3...-5^{\circ}$. Осадки выпадают главным образом в виде дождя, иногда сопровождаются сильными ветрами.

Лето (середина мая – середина сентября) тёплое и сравнительно сухое. Погода в основном ясная, относительная влажность воздуха днём составляет около 40–50%, ночью – 60–70%. Средняя дневная температура воздуха $+22...+30^{\circ}$, в отдельные дни повышается до $+38...+40^{\circ}$. Ночные температуры обычно составляют $+12...+18^{\circ}$. Основная часть осадков выпадает в первой половине лета в виде кратковременных ливневых дождей, иногда сопровождающихся грозами; во второй половине лета нередко устанавливается засушливая погода.

Осень (середина сентября – середина ноября) прохладная и ветреная. Температура воздуха днём постепенно понижается от $+10...+15^{\circ}$ в начале сезона до $+3...+6^{\circ}$ в конце. Ночью температура близка к 0° , а с октября возможны заморозки до $-10...-15^{\circ}$. Осадки выпадают преимущественно в виде дождей, в конце сезона наблюдаются снегопады.

Ветры в течение года преимущественно западные, северо-западные и юго-западные, со средней скоростью 3–6 м/с. В отдельные периоды скорость ветра может достигать 10–15 м/с. Дни со штилем наблюдаются редко. Наиболее сильные ветры отмечаются весной и зимой.

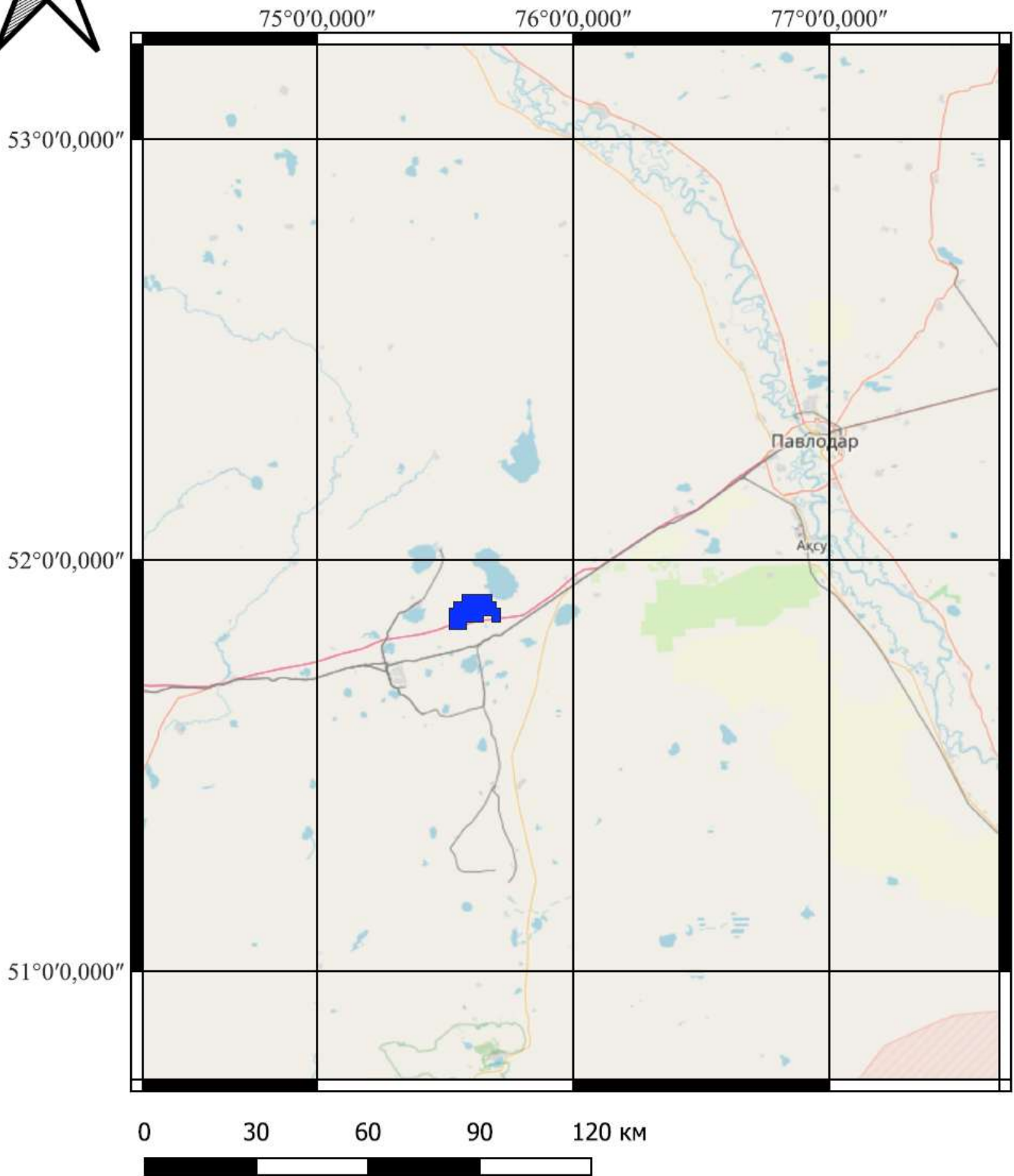
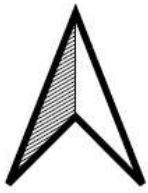
Район в целом малолесистый. Основные лесные массивы приурочены к долине реки Иртыш и её притокам. Здесь распространены сосновые боры, берёзово-осиновые рощи и кустарниковые заросли.


Площадь лесных участков составляет около 6–8% территории области. В поймах рек и по берегам водоёмов встречаются берёза, осина, тополь, ива, высотой 8–15 м. Распространены кустарники (шиповник, карагана, ива). На равнинных степных пространствах древесная растительность почти отсутствует.

Обрабатываемые земли занимают около 25–30% площади территории и используются преимущественно под посевы зерновых культур (пшеница, ячмень), а также подсолнечника и кормовых культур. Значительные площади заняты сенокосами и пастбищами.

Проходимость района в целом удовлетворительная. В летний период грунтовые дороги пригодны для движения автотранспорта, однако в период весенней распутицы и осенних дождей проходимость значительно ухудшается. В пойменных участках рек и понижениях местности в этот период возможна сильная заболоченность.

ОБЗОРНАЯ КАРТА
Масштаб 1:2 500 000



 Участок разведки по Лицензии 4125-EL

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ РАЙОНА РАБОТ

Монографическое описание литологии, стратиграфии и тектоники района дано в многочисленных опубликованных работах (1, 4, 8, 11, 17, 19) а также подробно изложено в предыдущих отчётах ВСП (16-18 ф). Поэтому ниже приводится краткое описание геологического строения только тех структурно-тектонических элементов, в пределах которых находятся отчётные скважины ВСП 1983 года. Литология и стратиграфическое расчленение осадочного чехла Тургайской впадины, Чу-Сарысуйской и Средне-Сырдарьинской депрессий даны по скважинам ВСП в графике отчёта (черт. 3-23),

2.1. Стратиграфия

В геологическом строении территории листа М-43-IV принимают участие осадочные, вулканогенные и метаморфические образования верхнего протерозоя, синия, нижнего и среднего палеозоя и кайнозоя. Протерозойские и палеозойские отложения интенсивно дислоцированы и прорваны четырьмя интрузивными комплексами (синийским, нижнекембрийским, силурийским и девонским).

Сводный стратиграфический разрез описываемой территории начинается осадками верхнего протерозоя, представленного акдымской серией кварцитов и яшмо-кварцитов. На ней с угловым несогласием залегает ерементауская осадочно-эффузивная серия синия.

Выше следуют отложения кембрия, представленные нижним и верхним отделами. Нижнему отделу принадлежат две свиты: телескольская - туфоосадочная и бощекульская - спилито-кератофировая, причем последняя подразделена на две подсвиты - джангабульскую (спилитовую) и ащикольскую (кератофировую). Верхний отдел кембрия представлен торткудукской эффузивно-осадочной свитой, верхняя часть которой относится к тремадокскому ярусу нижнего ордовика.

Выше залегает бельсуйская серия, охватывающая аренигский и низы лландейльского ярусов (нижний и средний ордовик), состоящая из трех свит: сарышокинской-эффузивно-осадочной, найманской - песчано-алевролитовой и сарыбидаикской - эффузивно-осадочной.

Выше следует терригенная ангрensorская свита карадокского возраста. Венчает разрез нижнепалеозойских отложений жарсорская эффузивная свита ашгилия, залегающая с угловым и азимутальным несогласием на ангрensorской свите.

Силурийские отложения представлены альпеисской терригенной свитой.

Девонские образования, залегающие с резким угловым и азимутальным несогласием на нижележащих толщах, подразделены на три свиты: кайдаульскую - эффузивную свиту, свиту франских красноцветных песчаников и фаменскую известняковую свиту.

Фаменские известняки постепенно переходят в карбоновые известняково-угленосные отложения. Среди них установлены три свиты: турнейская известняковая свита, ашлярикская и карагандинская угленосные свиты визе-намюрского возраста.

Образования верхнего палеозоя в пределах листа М-43-IV не установлены.

Кайнозойские отложения на территории листа распространены довольно широко. Образования третичного возраста подразделены на четыре свиты (снизу вверх): свита сливных кварцитов эоцена, свита чеганских глин, свита кварцевых песков верхнего олигоцена и свита песков и глин миоцена.

Четвертичные отложения встречаются повсеместно, залегая в виде маломощного чехла на всех других геологических комплексах.

Верхний Протерозой **Акдымская серия**

Древнейшими отложениями описываемой территории являются верхнепротерозойские кварциты и яшмо-кварциты акдымской серии, обнажающиеся в ядре Майкаин-Экибастузского антиклинория. Выходы пород акдымской серии протягиваются узкой полосой в северо-восточном направлении, пересекая лист почти по диагонали. Кварцитами верхнего протерозоя сложена также виргационная ветвь, отделяющаяся от Майкаин-Экибастузского антиклинория и протягивающаяся в широтном направлении до гор Кызыл-Адыр. Кроме того, кварциты акдымской серии выходят в отдельном тектоническом блоке севернее пос. Майкаин, в районе горы Жуантобе.

Акдымская серия состоит преимущественно из кварцитов белых, серых, розовых, желтоватых, зеленоватых, голубоватых, сургучно-красных и бурых тонов окраски, среди которых наблюдаются отдельные маломощные пачки яшмовидных кварцитов, кремнистых алевролитов, кварцево-серицитовых сланцев.

Кварциты имеют обычно биминеральный состав, характеризующийся присутствием в породе наряду с кварцем серицита. В отдельных разностях в породе вместе с кварцем встречается халцедон и рудный минерал. Последний представлен обычно гематитом, тонко рассеянным по всей массе породы. В зависимости от густоты рассеяния гематита и формы, в которой железо находится (окисной или закисной), порода принимает тот или иной оттенок окраски.

В районе г. Байахмет и юго-восточнее пос. Шийли отмечены пачки тонкослоистых графитистых кварцитовых сланцев. Графитистые сланцы обладают плейчатой текстурой с занозистым изломом. Тончайшая по зернистости (изотропная) масса пропитана темно-бурым графитистым веществом и содержит большое количество мелких изометричных образований халцедона.

Породы в этом разрезе имеют северо-восточное простирание (40-50°) и крутое (70-90°) падение на северо-запад, образуя северо-западное крыло антиклинория.

Таким образом, акдымская серия состоит преимущественно из осадочных пород, главная масса которых является кремнистыми хомогенными или терригенными образованиями, претерпевшими интенсивный региональный метаморфизм. Возраст пород акдымской серии непосредственно в пределах листа М-43-IV установить невозможно, так как более древние образования здесь не обнажаются, а контакт с вышележащей, ереметауской серией тектонический либо неясный.

Стратиграфическое положение акдымской серии устанавливается довольно точно за пределами изученного планшета. Нижний возрастной предел ее определяется налеганием отложений этой серии в районе нижнего течения р. Селеты, близ пос. Таукен и в районе оз. Майсор, через базальные слои на размытую складчатую поверхность ефимовской (амфиболитовой) свиты нижнего протерозоя.

Верхняя возрастная граница фиксируется налеганием пород ереметауской серии синия, через базальные конгломераты, на кварцитах акдымской серии. Это налегание наблюдалось в г. Ишкеольмес Р. А. Борукаевым. Таким образом, устанавливается принадлежность пород акдымской серии к верхнему протерозою.

Определение истинной мощности акдымской серии представляет значительные трудности вследствие однообразия ее вещественного состава, интенсивной дислоцированности пород, образующей изоклинальные крутопадающие складки и обилия разрывных нарушений, направления которых в основном совпадают с направлением складчатых структур. Видимая мощность вследствие этого возрастает, достигая 7000-8000 м. Истинная же мощность акдымской серии будет несомненно меньше, но не менее 3000-4000 м, что подтверждается и наблюдениями над мощностью этой серии на соседних площадях.

Синий

Ереметаусская серия

Ереметауская серия в пределах исследованной территории пользуется значительно меньшим развитием, чем верхнепротерозойские отложения. Породы этой серии обнажаются на небольшом участке и ядре Майкаин-Экибастузского антиклинория (близ пикета Акимбекжира) и в трех изолированных эрозионных окнах. Наибольший по площади выход ее (около 70 км²) расположен юго-западнее пос. Шийли.

Ереметауская серия представлена средними и основными эффузивами и туфами, яшмами, гематитизированными кварцево-серицитовыми сланцами и кварцитами. Среди них встречаются отдельные небольшие линзы кристаллических известняков.

Эффузивный комплекс этой серии довольно однообразен; здесь встречаются метаморфизованные пироксеновые и пироксен - плагиоклазовые порфириды, перекристаллизованные лито-кристаллокластические туфы среднего и основного состава, сланцы и порфиритоиды.

Зеленые метаморфические сланцы и порфиритоиды представляют собой образования, в которых первичная структура эффузивной породы либо совершенно перерождена (сланцы), либо сохраняется как реликтовая (порфиритоиды). Сланцы состоят из плагиоклаз-хлоритовой массы, иногда содержащей биотит.

Сланцеватую текстуру создает ориентированное размещение хлорита и биотита. В порфиритоидах первичные вкрапленники разложены и замещены, но распознаются по отдельным сохранившимся участкам или по форме. Основная масса превращена в хлорито-актинолитовый или эпидото-хлоритовый агрегат.

В порфиритах основная масса также сильно разложена, замещается агрегатом эпидото-хлоритовых минералов. В них содержится мелкораспыленный рудный минерал, иногда лейсточки актинолита. Фенокристаллы представлены в основном плагиоклазом, реже пироксеном. Иногда встречаются миндалекаменные разности. Миндалины обычно выполнены кальцитом или радиально-лучистым хлоритом.

Туфы играют наибольшую роль в разрезе ерементавской серии описываемой территории. Ими в основном представлены породы этой серии в районе пос. Шийли. Туфы содержат обломки лав среднего и основного состава, а также обломки минералов - плагиоклазов и пироксенов. Обломки плагиоклазов альбитизированы. По основной массе и темноцветным минералам развиваются эпидот и хлорит. В других разностях основная масса окварцована и альбитизирована. Туфы часто карбонатизированы.

Среди комплекса осадочных образований ерементавской серии преобладают яшмы, кварциты и кремнистые алевролиты. Яшмы представляют собой тонкозернистые агрегаты кварц-халцедонового состава, часто содержащие остатки радиолярий и переполненные обычно тонкораспыленным гематитом. Последний обуславливает сургучно-красный цвет яшм. Иногда в них наблюдается полосчатость, вызываемая чередованием прослоев с различным содержанием гематита. Яшмы в разрезе описываемой серии пользуются незначительным распространением, слагая небольшие пачки мощностью 20-50 м, редко более.

Кварциты состоят из микрогранобластового либо гранобластового агрегата кварцевых зерен, часто с примесью серицита и гематита.

Алевролиты и алевропесчаники состоят из обломков кварца и полевого шпата, редко с примесью темноцветных минералов. Эти породы повсеместно интенсивно окварцованы, иногда хлоритизированы, вследствие чего обладают бластоалевритовой, либо нематобластовой структурой.

Кристаллические известняки серого цвета встречены только в районе близ пос. Шийли. Они слагают маломощные (до 30-40 м) линзы, быстро выклинивающиеся по простиранию.

Приведенный выше разрез ерементавской серии является немодным, так как он составлен в тектоническом блоке, где нижняя и верхняя его части срезаны разломами.

Ерементausкая серия хорошо изучена в пределах Ерементau- Ниязского антиклинория, где она расчленена на две мощные свиты. Нижняя свита состоит из метаморфизованных эффузивно туфовых образований. Туфы часто известковистые. Для нее характерны линзообразные тела известняков, в различной степени метаморфизованных (мраморизованных, окварцованных) и различного состава (доломитизированных, битуминозных). Кроме указанных пород, в ней содержатся разные метаморфические сланцы, образовавшиеся за счет эффузивных либо за счет нормальных осадочных пород (алевролиты, яшмы и кварциты), пользующиеся значительно меньшим распространением.

Верхняя свита состоит преимущественно из осадочных образований: кварцитов, яшм, в меньшей степени известняков, алевролитов, песчаников. Эффузивы присутствуют в очень незначительном количестве.

Верхняя свита залегает на нижней с небольшим перерывом.

Сопоставляя петрографический, состав пород ерементausкой серии, развитых на описываемой территории, с аналогичными образованиями Ерементau-Ниязского антиклинория, можно видеть сходство их с породами нижней, эффузивно-осадочной, свиты.

Стратиграфическое положение ерементausкой серии определено также только в пределах Ерементau-Ниязского антиклинория, в районе гор Ишке-ольмес, где эти отложения через базальные конгломераты налегают на кварциты верхнего протерозоя. По морфологии складчатых структур и степени дислоцированности отложения ерементausкой серии мало отличаются от осадков акдымской. Верхний возрастной предел определяется залеганием (к северо-западу от пос. Щийли) на размытой поверхности этой серии туфоосадочной телескольской свиты нижнего кембрия.

Таким образом, отложения ерементausкой серии залегают несогласно на кварцитах верхнего протерозоя и перекрываются осадками нижнего кембрия, т. е. по возрасту соответствуют синию.

В пределах описываемого листа наблюдается неполная мощность ерементausкой серии, которая равна здесь 1250 м.

Нижний Кембрий (См1) Телескольская свита (См11т)

В пределах описываемого листа телескольская свита развита незначительно, слагая узкую полосу шириной 5-6 км, протягивающуюся в меридиональном направлении от разъезда 118 к югу до самой южной рамки этого планшета, где она скрывается под третичными отложениями.

Телескольская свита залегает здесь на размытой поверхности синийских отложений, перекрываясь в западной части эффузивами ордовика. Породы свиты смяты в крутые изоклиналильные складки меридионального простирания.

В составе свиты преобладают терригенные осадки. Характерным для нее является насыщенность пород свиты дайковыми образованиями и малыми интрузиями различного состава.

Телескольская свита наиболее полно представлена и изучена на северо-западном крыле Ерементау-Ниязского антиклинория. К нижнему кембрию телескольская свита отнесена на основании того, что на ней с небольшим перерывом залегают отложения бошекульской свиты нижнего кембрия, но в то же время осадки ее пространственно почти всегда связаны с отложениями бошекульской свиты, с которыми она имеет близкие, сопряженные в общую систему, складчатые структуры.

Истинная мощность свиты, вероятно, может быть принята, как и в других более изученных районах, в пределах 2000 м.

Бошекульская свита ($Сm_1^2bk$)

Бошекульская спилито-кератофировая свита на описываемой территории пользуется сравнительно небольшим распространением, обнажаясь в двух тектонических блоках в северо-восточной и юго-западной частях планшета и в небольшом эрозионном окне севернее оз. Карасор.

По петрографическому характеру эффузивов бошекульская свита делится на две подсвиты: нижнюю, джангабульскую ($Сm_1^2bk_1$) представленную основными и средними эффузивами, и верхнюю, ащикольскую ($Сm_1^2bk_2$), состоящую из кислых лав и их пирокластов, чередующихся с морскими терригенными осадками.

Нижняя (джангабульска) подсвита

Нижняя подсвита бошекульской свиты наиболее широко развита к юго-востоку от пос. Майкаин, где ею сложен ряд тектонических блоков северо-восточного простирания. В состав этой подсвиты входят в той или иной степени метаморфизованные спилиты и диабазовые порфириды.

Среди основных эффузивов джангабульской подсвиты намечаются постепенные переходы от пироксеновых порфиритов базальтового состава к производным андезитовых лав.

Пироксеновые и плагиоклазовые порфириды - породы темно зеленого или серо-зеленого цвета, массивной текстуры с порфиоровыми выделениями пироксена и плагиоклаза или одного плагиоклаза. Плагиоклаз в фенокристаллах сильно разложен, с образованием сосюрита, хлорита, серицита и альбита.

Пироксен также нередко разложен с образованием вторичного амфибола, хлорита и карбонатов. Основная масса сильно изменена; по ней развиваются хлорит, эпидот, актинолит. Среди порфиритов выделяются спилитовые разновидности.

В верхних горизонтах свиты встречаются вариолитовые лавы зеленого цвета. На отдельных участках вариоли, достигающие 15-20 мм, размещаются в породе очень густо, создавая сплошную массу однородных, обычно совершенно округлых (шаровидных) телец. Вариоли состоят из сплошной халцедоновой массы, представляющей, очевидно, замещение полевошпатовых сферолитов.

В верхней части джангабульской подсветы располагаются плагиоклазово-роговообманковые порфириты. Среди фенокристаллов плагиоклаз, сильно альбитизированный, преобладает над роговой обманкой. Роговая обманка во вкрапленниках замещается актинолитом, хлоритом, эпидотом. По основной массе пород (апоандезитовой структуры) развивается эпидот и хлорит.

Описанные выше лавы сопровождаются значительным количеством пирокластического материала, представленного соответственно пироксеновыми и плагиоклазово-роговообманковыми туфами.

Среди пирокластолитов в верхах джангабульской подсветы значительная роль принадлежит зеленым карбонатизированным туфам среднего состава. Карбонаты развиваются как по цементу, так и выполняют миндалины размером от десятых долей миллиметра до 1 см. Количество карбонатных миндалин в туфах колеблется от единичных до 30-50% от всей массы породы.

Эффузивные образования переслаиваются с морскими пластическими породами. Последние представлены обломочными породами, с размерностью обломков от тонких алевролитов до псаммитов.

Кластический материал представлен обломками сильно измененных минералов и пород: полевых шпатов, кварца, микрокварцитов и алевролитов. Цемент известковистый или пелитово - известковистый.

Среди эффузивов встречаются также редкие пласты сургучно-красных, бурых и зеленых яшм, содержащих реликты радиолярий.

В джангабульской подсвете необходимо отметить также сильно метаморфизованные разности, превращенные в порфиритоиды. Они обычно приурочены к участкам интенсивных дизъюнктивных дислокаций, приобретают сланцеватую текстуру с полным перерождением первичного состава и являются, следовательно, продуктами динамометаморфизма.

Верхняя (ащикольская) подсвета

На джангабульской подсвете с постепенным переходом залегают эффузивы ащикольской подсветы. Эта подсвета в описываемом районе развита значительно шире, чем джангабульская. Она представлена кератофирами, альбитофирами, кварцевыми альбитофирами и кварцевыми кератофирами, туфами кислых эффузивов.

Граница между джангабульской и ащикольской подсветами бощекульской свиты проводится условно, по преобладанию в разрезе кислых лав. Переход между этими свитами постепенный. Переходные слои сложены альбитизированными плагиопорфиритами дацитового состава, наряду с которыми встречаются диабазовые порфириты, альбитофиры и кератофиры.

Кератофиры представляют собой породы розовых, буровато розовых и зеленовато-серых тонов окраски, содержащие вкрапленники калишпата, олигоклаза и альбита. Основная масса, обладающая большей частью трахитовой структурой, состоит обычно из калишпата и кварца и пропитана хлоритом и эпидотом.

Альбитофиры - породы буровато-серых и зеленовато-серых оттенков с порфиоровыми выделениями альбита, с микролитовой и фельзитовой структурой основной массы; последняя обычно состоит из тонких микролитов альбита и пропитана хлоритом, эпидотом. Иногда среди альбитофиров встречаются миндалекаменные и афировые разности. Миндалины состоят из хлорита и мелкоагрегатного кварца.

Кварцевые альбитофиры и кварцевые кератофиры во вкрапленниках, помимо калишпата и плагиоклаза, содержат кварц.

Дацитовые порфириты - породы зеленого и зеленовато-серого цвета, в основной массе которых наблюдаются порфиоровые выделения плагиоклаза (чаще андезина), кварца и темноцветных минералов (роговая обманка, пироксен). Основная масса, обладающая гиалопилитовой или пилотакситовой структурой, переполнена вторичными минералами (хлорит, эпидот).

Лавы сопровождаются лито-кристаллокластическими туфами среднего и кислого состава и осадочными породами (кремнистыми алевролитами, песчаниками, яшмами с остатками радиолярий), которые переслаиваются с лавами.

В разрезе ащикольской подсвиты, обнажающемся в тектоническом блоке к северу от оз. Ащиколь, значительно возрастает роль осадочных образований - голубых и розовых яшм, сургучно-красных алевролитов и песчаников с большой примесью гематита, которые переслаиваются здесь с кератофирами и альбитофирами.

Породы бошекульской свиты в описываемом районе большей частью приурочены к участкам с интенсивным развитием дизъюнктивных дислокаций, благодаря чему она здесь значительно более метаморфизована, чем в других районах северо-востока Казахстана (например, в бошекульском прогибе, где для пород ащикольской подсвиты характерен кайнотипный облик).

Особенно сильно сказался метаморфизм на облике пород ащикольской подсвиты, которые вследствие интенсивного развития хлорита и эпидота приобретают зеленые тона. Наиболее сильно породы изменены в районе золото-полиметаллического месторождения Майкаин, где на региональный метаморфизм накладывается гидротермальный.

Стратиграфическое - положение бошекульской свиты установлено в пределах Ерементау-Ниязского антиклинория, где она наиболее широко развита. В районе р. Шийли она с угловым несогласием и перерывом в осадконакоплении налегает на размытую поверхность телескольской свиты нижнего кембрия, а в районе р. Тенеке - на кварциты акдымской серии верхнего протерозоя. С другой стороны, в ряде мест этого же антиклинория бошекульская свита перекрывается осадками низов среднего кембрия, возраст которых определенно датируется фауной трилобитов (агырекский фаунистический горизонт).

Кроме того, Р. А. Борукаевым с группой геологов в 1957 г. в районе гор Агырек выявлен новый фаунистический горизонт, названный баянаульским, где в линзе известняков собрана фауна археоциат, трилобитов, брахиопод, гастропод и водорослей.

Таким образом, с несомненностью устанавливается, что возраст бошекульской свиты соответствует второй половине нижнего кембрия.

Общая мощность бошекульской свиты равна около 3740 м.

Верхний Кембрий- Тремадок Торткудукская свита

Торткудукская свита в описываемом районе имеет очень небольшое распространение, обнажаясь в двух тектонических блоках, в районе оз. Шандыколь. Породы этой свиты несогласно, через базальтные конгломераты, залегают на еремантауской эффузивно-осадочной серии синия и перекрываются в свою очередь терригенными образованиями альпеисской свиты.

В состав торткудукской свиты входят пироксеновые, роговообманковые, плагиоклазовые (и переходные между ними) порфириды, их туфы, кремнистые алевролиты и песчаники.

Пироксеновые и роговообманковые порфириды - темно-зеленые породы, с вкрапленниками пироксена, роговой обманки и плагиоклаза, заключенных в микролитовой основной массе, пронизанной хлоритом и рудным минералом. По темноцветным минералам в незначительной степени развивается хлорит. Кристаллы роговой обманки обычно окружены широкой опацитовой каймой. Плагиоклаз, по составу отвечающий среднему и основному андезину, сосюритизирован. В плагиоклазовых порфиритах среди фенокристаллов преобладает средний андезин, также сильно измененный.

Из пирокластов отмечаются туфы среднего и основного состава. Среди них широко распространены агломератовые туфы, крупные обломки которых состоят из пироксеново-роговообманковых, реже плагиоклазовых порфиритов. Кроме того, встречаются туффиты с примесью обломков яшм.

Эффузивные и туфовые образования часто в той или иной степени карбонатизированы, что является характерным для образований торткудукской свиты. Карбонаты либо пропитывают всю породу, развиваясь по основной массе, либо выполняют миндалины и порода приобретает облик мандельштейнов.

Алевролиты и песчаники состоят из слабо окатанных обломков кварца, полевых шпатов и в меньшей степени темноцветных минералов и обломков рудного минерала. Цемент обычно пелитовый, реже известковистый, с примесью хлорита.

Осадочные образования особенно широко развиты в нижней части разреза свиты, где они преобладают над вулканогенными образованиями. Для нижней же части разреза характерна и наиболее интенсивная карбонатизация.

В приведенном выше разрезе верхние части торткудукской свиты срезаются разломом. Северо-западнее упомянутого разлома также в тектоническом блоке обнажается толща пироксен-роговообманковых порфиритов и их туфов, отвечающая, вероятно, верхним частям разреза торткудукской свиты.

Общую мощность разреза торткудукской свиты, развитой в пределах листа М-43-IV, установить трудно, так как она обнажается только в тектони-

ческих блоках. Тем не менее, можно с уверенностью сказать, что мощность ее не меньше 1500- 2000 м.

Описанные выше разрезы отнесены к торткудукской свите на основании сопоставления их вещественного состава с аналогичными отложениями, широко развитыми в бощекульском прогибе. Торткудукская свита в этом районе характеризуется следующими присущими ей чертами:

1. Непрерывным характером осадков второй половины верхнего кембрия и тремадокского яруса.

2. Внутрiformационными перерывами, устанавливаемыми по частичному или полному размыву отдельных горизонтов и по присутствию внутрiformационных конгломератов.

3. Частой сменой морских карбонатных и терригенных осадков эффузивами; в некоторых случаях происходит лишь обогащение или загрязнение туфовым материалом. Вулканогенные породы в свою очередь часто характеризуются содержанием карбонатного материала.

Торткудукская свита описываемого района отличается от аналогичных отложений бощекульского прогиба значительным усилением роли вулканогенных образований в разрезе свиты за счет полного исчезания чисто карбонатных пород.

Стратиграфическое положение торткудукской свиты в пределах бощекульского прогиба отчетливо установлено обильными находками ископаемых остатков фауны, позволивших выделить в ее разрезе пять фаунистических горизонтов, четыре из которых относятся к верхнему кембрию, а пятый - к тремадокскому ярусу нижнего ордовика.

Нами на основании этого возраст торткудукской свиты также принимается от второй половины верхнего кембрия до тремадока включительно.

Ордовик **Бельсуйская серия**

Стратиграфически выше торткудукской свиты верхнего кембрия-тремадока располагается мощная толща вулканогенноосадочных пород, объединяемая в бельсуйскую серию, которая в возрастном отношении охватывает аренигский и низы лландейльского ярусов ордовика. Образования бельсуйской серии в пределах описываемой территории распространены довольно широко. Они выходят на поверхность в юго-западной и северной частях планшета. Кроме того, отложения ее выходят в отдельных тектонических блоках и эрозионных окнах в ур. Бойаубай, по рч. Алтынай-Жирасы и восточнее оз. Женгелды, в районе ур. Торткудук.

Бельсуйская серия представлена мощными пачками вулканогенных образований (роговообманковые и роговообманково - пироксеновые порфириды и их туфы), перемежающимися с осадочными породами (алевролиты, песчаники, туфопесчаники, горизонты известняков). Образования этой серии подразделяются на три свиты (снизу вверх) -сарышокинскую, найманскую и сарыбидаикскую, согласно залегающих одна на другой.

Бельсуйская серия впервые выделена Р. А. Борукаевым в 1956-1957 гг. в хребте Чингиз и расчленена на три вышеупомянутые свиты. Возрастное положение серии фаунистически обосновано Н. К. Ившиным, которым в Чингизе собрана богатая трилобитовая фауна во всех трех свитах.

На описываемой территории выделяются все три свиты бельсуйской серии в непрерывном разрезе, при согласном залегании их, однако фаунистически охарактеризована здесь пока только верхняя - сарыбидаикская свита.

Наиболее полный разрез бельсуйской серии в пределах описываемой территории обнажается в западной части планшета, к северо-западу от пос. Карагандыозек, и западнее оз. Аманбайсор. Здесь образования ее смяты в крупную синклинальную структуру северо-восточного простирания, в ядре которой обнажается наиболее молодая, сарыбидаикская свита. На северо-западном и юго-восточном крыльях этой структуры обнажаются найманская и сарышокинская свиты. На остальных участках расчленить отложения бельсуйской серии на свиты не удалось вследствие плохой обнаженности.

Сарышокинская свита (O_{1sr})

Сарышокинская свита обнажается на юго-восточном (в районе оз. Кыркуй) и северо-западном (в районе высоты с отметкой 231,2 м) крыльях Сарыбидаикской синклинали. Нижняя часть разреза сарышокинской свиты представлена мощной пачкой однообразных темно- и зеленовато-серых кремнистых алевролитов.

Верхняя часть разреза состоит из вулканогенных образований - темно-серых и зеленовато-серых роговообмапковых, пироксеновых и редко плагиоклазовых порфиритов и их туфов. Преобладают туфогенные образования. Для этой части разреза очень характерны агломератовые лавы средних и основных порфиритов.

Найманская свита

Отложения найманской свиты совершенно согласно залегают на вулканогенных образованиях сарышокинской свиты. Граница между ними условно проводится по почве слоя внутриформационных конгломератов.

Выходы пород найманской свиты, как уже упоминалось выше, прослежены на обоих крыльях сарыбидаикской синклинали. Эта свита сложена преимущественно осадочными образованиями - алевролитами и песчаниками - различного цвета с подчиненными прослоями туфов средних эффузивов, находящихся в нижней части свиты.

Как уже указывалось выше, найманская свита залегает на породах сарышокинской свиты без перерыва в осадконакоплении. Прослой конгломератов, которыми начинается разрез найманской свиты, являются внутриформационными. Но отсутствие существенного размыва пород подстилающей свиты указывает вещественный состав галек конгломератов, представленных преимущественно яшмами, кварцитами, кислыми эффузивами, в небольшой степени средними и основными эффузивами и известняками. На отсутствие

несогласия указывает также полное совпадение разрезов найманской и сарышокинской свит на обоих крыльях синклинали.

Сарыбидаикская свита

Сарыбидаикская свита, венчающая разрез бельсуйской серии, обнажается в ядре сарыбидаикской синклинали. Она начинается пачкой серых и темно-серых массивных известняков мощностью около 70-100 м, залегающих совершенно, согласно на отложениях найманской свиты. Известняки содержат фауну брахиопод, трилобитов и гастропод.

Выше известняков по разрезу залегают зеленовато-серые алевролиты, песчаники, мелкогалечные конгломераты, в небольшом количестве средние эффузивы и их туфы. Детальный послойный разрез сарыбидаикской свиты составить не удалось вследствие очень слабой обнаженности. Участки ее выходов приходятся на травяные озера (ур. Сарыбидаик и ур. Нарульген).

Мощность сарыбидаикской свиты, по-видимому, около 1000 м.

На основании изложенного, возраст сарыбидаикской свиты можно считать среднеордовикским. Уточнить возраст в пределах этого отдела по брахиоподам не представляется возможным.

Стратиграфическое положение сарыбидаикской свиты, залегающей в разрезах разных районов ниже еркебидаикской, указывает, что она древнее ее. Еркебидаикская же свита по богатым сборам в ней фауны трилобитов относится к верхней половине лландейльского яруса. Сарыбидаикская и еркебидаикская свиты отделяются друг от друга фазой складчатости.

Таким образом, возраст сарыбидаикской свиты может быть определен как верхи аренига - низы лландейло.

Как уже говорилось выше, нижние две свиты бельсуйской серии подстилают сарыбидаикскую совершенно согласно образуя вместе с ней единую непрерывную толщу. Хотя в данном районе в сарышокинской и найманской свитах фауны не найдено, но исключительно близкое сходство разреза серии с разрезом ее в Чингизском хребте дает основание проводить корреляцию этих отложений. Тем более, что в обоих районах серия завершается в непрерывном разрезе фаунистически обоснованной сарыбидаикской свитой.

Исходя из сказанного, мы относим, пока, условно, по аналогии с хр. Чингиз, сарышокинскую свиту к нижней половине, а найманскую - к верхней половине аренигского яруса нижнего ордовика. Сарыбидаикская свита датируется средним ордовиком.

Общая мощность бельсуйской серии около 5800 м.

Ангренсорская свита

Отложения ангрensorской свиты пользуются сравнительно широким распространением. Выходы осадков ее появляются у оз. Кудайколь из-под плаща третичных осадков и протягиваются полосой вдоль юго-восточного крыла Майкаин-Экибастузского антиклинория. Они приурочены здесь к узкому грабену.

Ангренсорская свита представлена почти исключительно терригенными осадками, состоящими из переслаивающихся гравелитов, песчаников, алевролитов и конгломератов с редкими линзовидными прослоями известняков, содержащих фауну брахиопод и трилобитов. Часто в разрезе свиты появляются флишевые пачки с двучленным и ритмичным чередованием средне- и мелкозернистых песчаников и алевролитов. Мощность отдельных прослоев в пределах 5-20 см.

Нижняя часть ангресорской свиты в описываемом районе отсутствует, так как отложения свиты повсеместно имеют тектонический контакт с более древними образованиями.

Для иллюстрации характера ангресорской свиты приводится разрез, составленный западнее пос. Майкаин, в районе ур. Керегетас.

О возрасте ангресорской свиты определению позволяют судить богатые сборы фауны брахиопод и трилобитов, произведенные как в 1957 г., так и в различные годы.

Преобладающее число видов трилобитов, выявленных в ангресорской свите, ранее было встречено в Чу-Илийских горах, в андеркенском горизонте карадокского возраста (по В. Н. Веберу).

Брахиоподы из ангресорской свиты также указывают на верхнеордовикский - карадокский возраст этих отложений. Некоторые виды их описаны из слоев трентон Северной Америки, соответствующих карадоку, а другие распространены в карадокских отложениях Англии.

Несомненно, что выявленный в ангресорской свите комплекс фауны по возрасту относится к карадокскому ярусу и охватывает ряд разновозрастных горизонтов в пределах этого яруса.

Верхняя возрастная граница ангресорской свиты отчетливо фиксируется несогласным залеганием в районе ур. Керегетас оз. Ушкулын на ее размытой поверхности базальных слоев вышележащей жарсорской свиты, в которых собрана богатая фауна трилобитов ашгилия.

Нижний возрастной предел устанавливается по взаимоотношениям осадков ангресорской свиты в еркебидаикской-лландейльского возраста, которые наблюдаются в Селетинском районе. Таким образом, по возрасту ангресорская свита относится к карадокскому ярусу.

Ашгилий Жарсорская свита

В пределах территории листа М-43-IV отложения жарсорской свиты пользуются наиболее широким распространением из всех палеозойских образований. Крупные выходы их слагают северо-восточную, центральную и юго-западную части планшета; небольшие по площади участки наблюдаются в юго-восточной части.

Жарсорская свита в своей нижней части представлена осадками эпиконтинентального моря. Нижние слои даже в пределах описываемого листа не выдержаны по своему составу: на сравнительно небольших расстояниях наблюдается смена довольно мощных горизонтов известняков красноцвет-

ными конгломерат-песчаниками. Нижняя - осадочная часть обычно имеет небольшую мощность, измеряемую первыми сотнями метров. Выше, в своей значительно большей части, свита состоит почти из одних вулканогенных пород, с редкими горизонтами осадочных образований. Эффузивная часть представлена главным образом бурыми и красноватыми роговообманковыми и плагиоклазовыми порфирировыми лавами, среди которых встречаются как кислые - дацитовые и трахитовые, так (реже) и основные базальтовые. Бурый, красновато-бурый, реже серо-зеленый облик эффузивов зависит от характера мелковкрапленного в основную массу рудного минерала.

Верхние горизонты жарсорской свиты хорошо представлены в районе пос. Шийли и состоят почти исключительно из морских терригенных и карбонатных осадков.

Нижние горизонты свиты наиболее полно представлены в районе ур. Керегетас - оз. Ушкулын и в районе оз. Ащиколь. Эта часть разреза в районе юго-западнее пос. Экибастуз состоит из осадков эпиконтинентального моря, представленных базальными конгломератами, красноцветными песчаниками и алевролитами, содержащими прослой бурых плагиоклазовых порфиритов.

В районе ур. Керегетас - оз. Ушкулын - оз. Карасор базальные слои жарсорской свиты представлены хорошо выдержанным по простиранию (прослежен на 20 км) горизонтом серых, темно- и красновато-серых известняков мощностью до 150 м, который в районе ур. Керегетас залегает на осадках карадока, в районе оз. Ушкулын на эффузивах бошекульской свиты нижнего кембрия, а в районе оз. Карасор этот же горизонт известняков снова лежит на породах ангресорской свиты.

На горизонте известняков, на этом участке залегает пачка красноцветных песчаников, переслаивающихся с туфами и бурыми плагиоклазовыми порфиритами. Выше по разрезу роль вулканогенных пород резко возрастает до полного вытеснения последними осадочных образований.

Аналогичный разрез низов жарсорской свиты отмечен и к востоку от пос. Майкаин, где она также начинается горизонтом известняков мощностью около 50 м, резко несогласно залегающих на эффузивах бошекульской свиты нижнего кембрия.

В разрезе жарсорской свиты района пос. Шийли отмечены наиболее высокие горизонты. В этой части разреза наряду с плагиоклазовыми порфиритами и их туфами значительная роль принадлежит кислым туфогенным породам и терригенным осадкам эпиконтинентального моря. В самых верхних частях разреза свита состоит исключительно из осадочных образований - разнородных песчаников, алевролитов, известковистых песчаников и линз известняков.

Таким образом, стратиграфическое положение и возраст жарсорской свиты не вызывает сомнений. Она залегает, как уже указывалось, с резким угловым несогласием в районе ур. Керегетас и оз. Карасор на размытой поверхности фаунистически охарактеризованных карадокских отложений и перекрывается в 12 км к юго-востоку от пос. Майкаин также фаунистически да-

тированными осадками нижнего силура. По возрасту свита относится к ашгильскому веку.

Силур **Альпеисская свита**

Описанные выше допалеозойские и нижнепалеозойские образования с резким угловым несогласием перекрываются терригенными осадками альпеисской свиты нижнего силура. Отложения эти обнажаются на трех, далеко отстоящих друг от друга участках.

На северном участке, расположенном в районе оз. Актюесор, они слагают пологую синклинальную складку северо-восточного простирания, ограниченную с запада и северо-востока разломами. На юге они перекрыты палеогеновыми отложениями.

На западном участке, находящемся северо-западнее гор Атшонкай, породы альпеисской свиты слагают узкую брахисинклинальную складку субширотного простирания, осложненную рядом разломов северо-восточного и северо-западного направлений. Они залегают здесь на размытой поверхности ордовикских, верхнекембрийских и протерозойских образований.

Альпеисская свита на этих двух участках сложена преимущественно красноцветными грубозернистыми полимиктовыми песчаниками, гравелитами, конгломератами.

Кластический материал песчаников представлен кварцем, полевыми шпатами, обломками различных эффузивов и яшм. Галька конгломератов состоит из различных кварцитов и яшмо-кварцитов допалеозоя, а также из различных эффузивов.

На третьем участке, расположенном в 6 км юго-восточнее пос. Майкаин, породы альпеисской свиты слагают пологую синклиналь северо-восточного простирания, залегающую на размытой поверхности эффузивов ашгилия. Здесь, в разрезе свиты преобладают более тонкозернистые, лучше отсортированные, мелко- и среднезернистые разности полимиктовых песчаников, алевролитов, реже гравелитов и конгломератов преимущественно зеленых тонов. В самых низах разреза, над базальными конгломератами, содержатся линзовидные прослои серых известняков с фауной брахиопод и трилобитов.

Описанный разрез альпеисской свиты неполный, так как верхняя часть ее в районе кол. Аккудук срезана разломом. Общая мощность свиты не менее 1800 м.

Стратиграфическое положение альпеисской свиты определяется налеганием ее через базальные конгломераты на фаунистически датированные отложения ашгилия.

Фауна, собранная в прослоях известняков нижней части разреза этой свиты, позволяет с несомненностью относить ее по возрасту к лландоверскому ярусу нижнего силура.

Других силурийских свит - эффузивной жумаковской и эффузивно-осадочной доненжальской, имеющих значительное распространение в прилегающих с запада районах, на территории листа М-43-IV не установлено.

Девон

Кайдаульская свита

Кайдаульская свита кислых эффузивов с угловым и режим азимутальным несогласием залегает на отложениях альпеисской, жарсорской и более древних свит. Она развита преимущественно в южной половине описываемой территории. В юго – западной части планшета кайдаульская свита трансгрессивно залегает на синийских и верхнекембрийских образованиях, а в южной и юго-восточной частях несогласно перекрывает отложения жарсорской свиты.

Кайдаульская свита состоит почти исключительно из разнообразных по составу и структуре вулканогенных образований, преимущественно кислого состава. Среди них отмечены альбитизированные кварцевые и базокварцевые порфиры, ортофиры, фельзит-порфиры, дацитовые порфиры, часто имеющие флюидалную текстуру, и их туфы. Породы свиты имеют серые, буровато-желтоватые и розовато-серые тона. В нижней части разреза наблюдается пачка андезитовых порфиритов и их туфов серых и буровато-серых тонов.

В очень небольшом количестве в районе оз. Шандыколь в составе кайдаульской свиты отмечены осадочные породы, иногда с примесью туфового материала (красноцветные алевролиты, песчаники, туфопесчаники).

Базальные слои кайдаульской свиты представлены красно-бурными туфогенными конгломератами, которые особенно широко развиты в южной части листа, где мощность их достигает 200 - 250 м (гора Баянадыр). Обычно же она колеблется в пределах 70-150 м.

Наиболее полный разрез кайдаульской свиты обнажается в 9 км западнее пос. Майкаин. Эффузивы этой свиты, трансгрессивно залегающие на породах жарсорской свиты, слагают здесь широкую синклиналь, вытянутую в субмеридиональном направлении. С востока она оборвана крупным разломом северо-западного простирания.

В разрезе кайдаульской свиты на этом участке отчетливо намечается три пачки: нижняя, состоящая из альбитизированных фельзит-порфиром, ортофиром, часто обладающих флюидалной текстурой, и их туфов, мощностью 120 м средняя, сложенная андезитовыми порфиритами и их туфами, мощностью 1060 м и верхняя, представленная альбитизированными ортофирами, дацитовыми порфирами, фельзит-порфирами и их туфами. Преобладают дацитовые порфиры. Для этой пачки также характерны флюидалные текстуры. Мощность ее около 1640 м.

Учитывая, что приведенный разрез является наиболее полным из имеющихся разрезов кайдаульской свиты в пределах описываемой территории, мощность ее принимаем равной около 2900 м.

Альбитизированные ортофиры, характерные для нижнего горизонта большей части изученных разрезов описываемой территории, в отдельных

случаях, например у гор. Баянадыр, заменяются кварцевыми порфирами и фельзитами, залегающими непосредственно на базальных туфоконгломератах. Мощность слоя кварцевых порфиров, фельзитов и туфов кварцевых порфиров в горах Баянадыр достигает 300 м.

Выходы кайдаульской свиты, обнажающиеся в отдельных тектонических блоках и эрозионных окнах, представлены фельзит-порфирами, ортофирами, дацитовыми порфирами и их туфами и отвечают, по всей вероятности, верхней части разреза кайдаульской свиты.

Наибольшим распространением среди лав кайдаульской свиты пользуются фельзит-порфиры, дацитовые порфиры и ортофиры, которым присуща обычно флюидальная текстура.

Фельзит-порфиры состоят из фельзитовой основной массы кварц-полевошпатового состава и редких мелких фенокристаллов альбитизированного олигоклаза и пертитового калишпата.

Ортофиры представляют собой породы, состоящие из порфировых выделений альбитизированного олигоклаза и щелочных полевых шпатов - со значительным преобладанием последних. Основная масса их, имеющая трахитоидную, либо микрофельзитовую структуру, состоит из щелочного полевого шпата с примесью кварца.

В дацитовых порфирах фенокристы принадлежат альбитизированному андезин-олигоклазу, опацизированной роговой обманке и единичным зернам пироксена. Основная масса микрофельзитовая, кварц-полевошпатового состава, нередко микропойкилитовая. Микропойкилитовая структура обусловлена присутствием в мелких зернах кварца мельчайших лейсточек плагиоклаза.

Вкрапленники в кварцевых порфирах представлены калиевым полевым шпатом, кислым олигоклазом, иногда биотитом, и корродированными зернами кварца. Иногда фенокристаллы принадлежат исключительно кварцу.

Альбитофиры и кварцевые альбитофиры характеризуются тем, что полевые шпаты в фенокристаллах и основной массе представлены исключительно альбитами. Кроме последнего, в породе присутствует кварц (кварцевые альбитофиры), биотит, роговая обманка и редко пироксен. Темноцветные иногда замещаются хлоритом, эпидотом.

Андезитовые порфириты состоят из фенокристаллов олигоклаз-андезина, роговой обманки, редко пироксена и биотита, заключенных в микролитовой либо пилотакситовой основной массе. Иногда встречаются миндалекаменные разности, характеризующиеся наличием обильных (до 50% от объема породы) миндалин сфероидальной формы, сложенных халцедоном, кварцем, эпидотом, хлоритом. В отдельных разностях миндалины сложены исключительно халцедоном.

Пирокластические породы в разрезе кайдаульской свиты имеют резко подчиненное значение. Они представлены кристалло- и литокластическими туфами, состоящими из угловатых обломков кислых эффузивов - фельзитов, ортофиров, дацитов, микролитовых лав, вулканического стекла и обломков

минералов - пертитового калишпата, кварца, альбита и альбитизированного олигоклаза.

Возраст кайдаульской свиты определяется только по ее стратиграфическому положению, так как органических остатков в ней не встречено. Нижняя возрастная граница этой свиты определяется несогласным налеганием ее на фаунистически охарактеризованные породы силура, установленным в южной части гор Ерементау (западнее описываемой территории), в Кайнарском районе и в хр. Чингиз. Верхний возрастной предел устанавливается несогласным перекрытием ее осадками с флорой живетского яруса, которая собрана западнее (М. А. Сенкевич и др.).

Возраст кайдаульской свиты, таким образом, определяется в пределах нижнего и низов среднего отделов девона.

Живетский и франский ярусы нерасчлененные

Свита континентальных красноцветных песчаников и конгломератов пользуется сравнительно небольшим распространением, обнажаясь только в южной части планшета М-43-20. Песчано-конгломератовые отложения залегают несогласно через базальные конгломераты на эффузивах кайдаульской свиты и перекрываются известняками фаменского яруса.

Полного разреза красноцветной свиты составить не удалось вследствие того, что отложения ее разбиты дизъюнктивной тектоникой на ряд мелких блоков.

Нижняя часть свиты красноцветных песчаников представлена континентальными, плохо отсортированными песчаниками аркозового и полимиктового состава, перемещающимися с гравелитами и конгломератами. В разрезе преобладают средне- и грубозернистые песчаники и гравелиты.

Верхние части разреза песчаниковой свиты, обнажающиеся в юго-восточном углу планшета, севернее и восточнее оз. Жалтырколь, представлены серыми и светло-серыми хорошо отсортированными средне- и мелкозернистыми песчаниками кварцевого и аркозового состава. Послойного разреза по верхней части свиты составить не удалось вследствие значительной задернованности участков ее выходов.

В центральной и северо-западных частях листа М-43-IV, в районе г. Экибастуз и пос. Байет, свита франских красноцветных песчаников вместе с кайдаульской свитой выпадает из разреза среднего палеозоя. Здесь фаменские известняки налегают непосредственно на эффузивы жарсорской свиты.

Возраст свиты красноцветных песчаников устанавливается на основании находок флоры живетского и франского ярусов, которая была собрана и определена в 1950 г. М. А. Сенкевич на юго-восточных склонах гор Сункаркия (планшет М-43-53), в горах Керегетас (М-43-16); у юго-западного окончания Ерементауских гор в этих отложениях также была обнаружена живетская флора. Кроме того, в свите красноцветных песчаников в районе гор. Ерементау Г. Н. Водорезовым (1938) была собрана флора, также относящаяся, по определению А. М. Криштафовича, к живетскому возрасту девона.

По возрасту свита красноцветных песчаников относится, таким образом, к живетскому и франскому ярусам девона.

Фаменский ярус

Фаменские осадки пользуются ограниченным распространением на изученной территории, обнажаясь в едином разрезе с нижнекаменноугольными отложениями в трех девоно-карбоновых мульдах, две из которых - Экибастузская и Байетская - расположены в центральной части листа М-43-IV, а третья - Сарыкольская находится в юго-восточном углу описываемого листа, в районе оз. Сарыколь.

В Сарыкольской мульде фаменские известняки ложатся с несогласием на франские песчаники.

Фаменские отложения Экибастузской мульды залегают непосредственно на размытой поверхности эффузивов жарсорской свиты. Толща живетских и франских песчаников из разреза выпадает.

Общая мощность фаменских отложений в Экибастузской мульде, по данным Бергмана Я. В. и Паукера Н. Г. (1955 г.), составляет 310-430 м.

Фаменские отложения Байетской мульды, расположенной в 20 км к западу от г. Экибастуз, с несогласием залегают на свите красноцветных песчаников жарсорской свиты.

Карбон (С)

Каменноугольные отложения согласно залегают на фаменских известняках, обнажаясь в пределах вышеупомянутых девон-карбоновых мульд. Среди них выделяются три свиты: известняковая свита нижнего - среднего турне, подугольная ашлярикская свита верхнего турне нижнего визе и угленосная карагандинская свита визейского возраста, венчающая разрез каменноугольных отложений описываемой территории.

Известняковая свита

Осадки известняковой свиты согласно залегают на фаменских известняках. Они сравнительно широко развиты в пределах всех трех упомянутых мульд. Нижнетурнейские отложения легко отличаются от пород верхнесульфидерных слоев благодаря тому, что последние венчаются горизонтом кремнистых известняков. Известняковая свита начинается этренскими (посидониевыми) слоями, представленными перемежающейся толщей белых мергелистых или глинистых известняков, глинистых сланцев и известковистых песчаников.

Ашлярикская свита

Ашлярикская свита развита во всех трех упомянутых мульдах. Она в своей нижней части представлена морскими осадками - глинистыми известняками и известковистыми песчаниками, содержащими брахиоподовую и мшанковую фауну. Разрез верхней части свиты состоит из континентальных осадков, в самых верхах переходящих в угленосные отложения.

В верхней пачке ашлярикской свиты фауна отсутствует. Граница между верхним турне и визе условно проводится по последнему горизонту с фауной. Верхняя часть разреза, до подошвы четвертого угольного пласта, с которого начинается продуктивная подсвета карагандинской свиты, по аналогии с Карагандинским бассейном, относится к верхнеишимским слоям.

В Сарыкольской мульде характер разреза ашлярикской свиты аналогичен описанному выше, с той лишь разницей, что среди угленосных отложений верхней части свиты содержится не один, а четыре маломощных пласта угля (мощность 1 -1,5 м).

Мощность этой свиты здесь равна 290 м.

В Байетской мульде ашлярикская свита имеет очень небольшое распространение. Здесь от эрозии сохранилась только нижняя часть ее мощностью 174 м.

Карагандинская свита

Отложения карагандинской свиты сохранились только в Эки-ба-стузской мульде. Эта свита согласно залегает на осадках ашлярикской свиты, причем граница между ними проводится условно ввиду отсутствия фауны как в верхах ашлярикской, так и в низах карагандинской свиты. За основание карагандинской свиты условно принята почва 4-го угольного пласта.

Выше 4-го угольного пласта залегают песчаники от тонко- до грубо-зернистых, содержащих тонкие прослои углистых сланцев. Мощность этой пачки колеблется от 3 до 100 м (на северо-востоке месторождения). Над ней располагаются сближенные угольные пласты суммарной мощностью 130-200 м.

Надкарагаидинская свита

Эта свита включает верхнюю часть угленосных отложений, расположенную выше кровли угольного пласта.

Нижняя часть свиты представлена плотными углистыми породами. Выше разрез представлен в основном алевролитами. Аргиллиты, песчаники и углистые породы имеют подчиненное значение.

Мощность ее 175-210 м. Она включает десять угольных пластов (I-X) мощностью от 0,20 до 1,5 м.

Выше разрез представлен переслаиванием алевролитов и песчаников серого цвета с пятью пластами угля (XI – XV) и прослойками углистых пород. мощность угольных пластов колеблется от 0,6 до 2,9 м. Общая мощность надкарагандинской свиты равна 475-510 м.

Возраст надкарагандинской свиты, по сопоставлению с аналогичными отложениями карагандинского бассейна, относится к верхнему намюру-среднему карбону.

Мезозой

Мезозойские образования представлены корой выветривания серпентинитов, сохранившейся на небольших участках в пределах Шидерты-

Экибастузского ультраосновного пояса. По данным Д. Д. Пономарева, наблюдается как трещинная, так и площадная кора выветривания, причем продукты последней почти не сохранились. Обобщенный профиль коры выветривания серпентинитов таков (сверху вниз):

1. Охры, железистые глины и бурые железняки.
2. Обохренные нонтрониты.
3. Нонтронитизированные серпентиниты.
4. Зона выщелоченных серпентинитов.

Мощность коры выветривания достигает 30-70 м. Мезозойский возраст ее (в пределах триаса - нижней юры), как и в других районах Центрального Казахстана, принимается условно.

С корой выветривания серпентинитов связаны промышленные скопления никеля.

Кайнозой

Почти треть листа занята кайнозойскими отложениями, которые пользуются весьма широким распространением в его северной части. Сбор материала по проведенным в пределах листа буровым работам, маршрутное изучение с зондировочным бурением и с проходкой шурфов, а также сравнение с более изученными смежными районами помогли расчленить и закартировать кайнозойские отложения.

Эоцен

Континентальные эоценовые отложения пользуются весьма широким распространением. На их долю приходится почти половина площади кайнозойских отложений. К этим отложениям отнесены встречающиеся на равнинных водораздельных пространствах сливные дырчатые песчаники различных цветов и тонов, залегающие непосредственно на палеозойских породах или же на их коре выветривания. При этом абсолютные отметки кровли эоценовых отложений намного больше отметок более молодых третичных отложений. Обнажения песчаников представляют собой развалы и высыпки коренных пород по вершинам и склонам сопущек или же выходы отдельных плит. Зачастую такие обнажения образуют значительной протяженности гряды, какие наблюдались к юго-западу от оз. Кудайколь и южнее оз. Карасор. Площади распространения эоценовых отложений, приходящиеся на межсопочные пространства представляют равнину, сверху сложенную маломощными четвертичными отложениями с весьма большим содержанием обломков сливных песчаников. Под этими отложениями песчаники утрачивают свойства монолитности и зачастую перемежаются с пестроцветными глинистыми отложениями, близкими по облику к продуктам коры выветривания.

Южнее оз. Карасор у развалин Тезекбай по склону озерной впадины наблюдался следующий разрез эоценовых отложений. Сверху - светло-серые, серые кварцевые песчаники; ниже, судя по шурфу (пройденному гипсометрически ниже подошвы сливных песчаников), - тонкозернистые, кварцевые пески, к которым приурочен родник Богебулак.

Видимая мощность эоценовых отложений здесь 20-22 м (самая максимальная из фиксированных в пределах листа для эоценовых отложений). Вообще же за мощность эоценовых отложений можно принимать относительную отметку гряды, сопки или другой положительной формы, сложенную песчаниками, которая обычно составляет 10-15 м.

Растительные остатки из песчаников в пределах листа нигде не собраны, однако, судя по общегеологическим условиям, а также литологическим данным, возраст толщи принимается за эоценовый. У озер Карасор (восточный и юго-восточный берега) и Кудайколь (западный берег) на эоцене залегают чеганские глины, а на остальной территории на их сильно размытой поверхности непосредственно залегают тонкозернистые пески средне-, верхне-олигоценовой толщи.

Чеганская свита

Чеганская свита обнажается на дневной поверхности по восточному, юго-восточному берегам оз. Карасор и у оз. Кудайколь на сравнительно высоких абсолютных отметках (100-120 ж). На водораздельных участках этих озер они также вскрыты пятью скважинами, пройденными глубиной в 100-120 м на абсолютных отметках 90-100 м. В совхозе Экибастузском, расположенном за северо-западным углом планшета, отложения чегана вскрываются на глубине 12,0 м от поверхности земли (абс. отм. 80-90 м). В более северных районах Казахстана они обычно залегают на значительно большей глубине (абс. отм. кровли 30-40 м). Приставлен чеган сравнительно однородными зеленовато-серыми (в глубоких горизонтах в свежем виде светло-голубоватые) тонкими глинами с характерной листоватой и пластинчатой структурой. В толще глин заключаются караваеобразные или плоско-неправильной и плитчатой формы стяжения сидерита с колчеданом. Нередко встречаются друзы и кристаллы гипса. Мощность отложений от 10-20 до 50 м. Так, например, видимая мощность чеганских отложений у оз. Кудайколь, по наблюдениям Лаврова В. В., составляет 20 м.

В скв. 7, пройденной к востоку от оз. Карасор, мощность глин составляет 55 м.

Глины обычно залегают на размытой поверхности эоценовых отложений или же непосредственно на палеозойских породах. Возраст толщи устанавливается на основании сопоставления с весьма широко распространенными на севере чеганскими отложениями, датированными - Pg_3^2 - Pg_3^1 .

Средний и верхний олигоцен

Отложения этого возраста, представленные тонкозернистыми кварцевыми песками, алевролитами, пользуются распространением на северо-западе и в северо-восточной части листа, где они залегают под небольшим покровом четвертичных отложений. Эти песчаные отложения олигоцена, являющиеся в Северном Казахстане одним из основных водоносных горизонтов для удовлетворения нужд сельского хозяйства, в пределах листа вскрываются целым рядом колодцев. Кроме того, их наличие фиксируется тем, что

приуроченные к ним подземные воды в бортовых частях озерных впадин и долин рек выклиниваются и образуют систему сравнительно малобитных водоисточников, которые помогают оконтуривать площади распространения песков. Так например, такие колодцы и водоисточники отмечены к ур. Актюбе (северо-западный угол листа), по восточному борту оз. Карасор, на северном берегу оз. Кудайколь и в других местах. Пески светло-серые, серые, иногда сизовато-серые, горизонтально слоистые, глинистые, часто перемежаются с песчанистыми глинами.

Ниже по разрезу пески становятся глинистыми, в их толще появляются остатки растительности, а по плоскостям наслоения можно видеть обильный растительный детрит и отпечатки листьев.

Мощность толщи в пределах листа, по данным скважин, 15 м, редко 20 м. В северо-восточной части листа толща залегает на сливных песчаниках и чеганских глинах, а в северо-западной (западнее речушки Актасты) они лежат, очевидно, непосредственно на палеозойских породах или же на их коре выветривания, при этом имеют небольшие мощности. Возраст толщи устанавливается на основании сопоставления с аналогичными отложениями, развитыми в смежных районах.

Миоцен

Миоценовые отложения выделены в самом северо-восточном углу листа. Они вскрыты Центрально-Казахстанским геологическим управлением при бурении скважин на воду. Эти отложения, представленные главным образом хорошо отсортированными крупнозернистыми гравелистыми песками с незначительным содержанием глинистых частиц, считаются древнеаллювиальными и датируются миоценом. Подчиненное значение имеют мелкозернистые, светло-серые и бурые пески. Мощность толщи составляет 15-18,0 м. Во вновь организованном Куйбышевском совхозе пройденные колодцы вскрывают именно отложения миоцена и эксплуатируют связанные с ними воды.

Участок распространения миоценовых отложений выделяется в рельефе в виде террасы, юго-западный борт которой хорошо прослеживается.

Четвертичные отложения

Эти отложения в пределах листа пользуются повсеместным распространением, перекрывая все более древние. Однако на геологической карте выделены лишь те участки, где их мощность составляет или превышает 3 м.

Нижний и средний отделы

Элювиально-делювиальные отложения, распространенные на водораздельных пространствах, отнесены условно к древнему и среднечетвертичному отделам четвертичных отложений. Представлены они суглинками желтыми, бурыми, часто карбонатизированными, а в пределах мелкосопочной части сильно щебенистыми. Мощности их достигают 2,8-3,8 м. Книзу они обычно переходят в разномзернистые щебенистые грубые пески.

Верхний и современный отделы

В основном эти отложения в виде делювиально-озерных и делювиально-пролювиальных отложений встречаются по озерным впадинам и ложбинам стока.

Делювиально-пролювиальные отложения, как это имеет место по ложбинам Алтынай-Жирасы и Актасты, в большинстве случаев представлены гравелистыми разнозернистыми песками, книзу переходящими в сильно щебенистые глинистые разности. Мощность отложений не превышает 6 - 7 м. Делювиально-озерные отложения, выделенные на карте вокруг таких озер, как Карасор, Женгельды, Экибастуз, Ангрэн, Карабидаик, Туз и т. д., представлены зачастую глинами, глинистыми песками, песками, т.е. продуктами разрушения окружающих пород. Мощность их достигает 12-13 м.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

«Утверждаю»
Генеральный директор
ТОО «Bharal Resources»
(Бхарал Ресорсез)

_____ Мальсагова Л.Р.
«___» _____ 2026г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение геологоразведочных работ на участке IRT_001
по Лицензии на разведку №4125-EL от 21 февраля 2026г.,
расположенный в Павлодарской области

3.1 Целевое назначение работ, пространственные границы, основные оценочные параметры

3.1.1 Геологическое изучение участка IRT_001, выявление проявления руд Cu, определение целесообразности дальнейшего изучения территории. После завершения работ утвердить запасы по вновь выявленным и изученным объектам;

3.1.2 Пространственные границы: в пределах блоков:

М-43-8-(10а-5г-1), М-43-8-(10а-5г-2), М-43-8-(10а-5г-3), М-43-8-(10а-5г-4), М-43-8-(10а-5г-5), М-43-8-(10а-5г-6), М-43-8-(10а-5г-7), М-43-8-(10а-5г-8), М-43-8-(10а-5г-9), М-43-8-(10а-5г-10), М-43-8-(10а-5г-11) (частично), М-43-8-(10а-5г-12) (частично), М-43-8-(10а-5г-13) (частично), М-43-8-(10а-5г-14) (частично), М-43-8-(10а-5г-15) (частично), М-43-8-(10а-5г-16) (частично), М-43-8-(10а-5г-17) (частично), М-43-8-(10а-5г-18) (частично), М-43-8-(10а-5г-19) (частично), М-43-8-(10а-5в-5), М-43-8-(10а-5в-8), М-43-8-(10а-5в-9), М-43-8-(10а-5в-10), М-43-8-(10а-5в-12) (частично), М-43-8-(10а-5в-13) (частично), М-43-8-(10а-5в-14), М-43-8-(10а-5в-15), М-43-8-(10а-5в-17) (частично), М-43-8-(10а-5в-18) (частично), М-43-8-(10а-5в-19) (частично), М-43-8-(10а-5в-20) (частично), М-43-8-(10а-5в-22) (частично), М-43-8-(10а-5в-23) (частично), М-43-8-(10а-5в-24) (частично), М-43-8-(10а-5в-25) (частично), М-43-8-(10б-5в-1) (частично), М-43-8-(10б-5в-6), М-43-8-(10б-5в-7), М-43-8-(10б-5в-11) (частично), М-43-8-(10б-5в-12) (частично), М-43-8-(10б-5в-13) (частично), М-43-8-(10б-5в-17) (частично), М-43-8-(10б-5в-18) (частично)

3.1.3 Вид сырья: – руды на Cu, Au;

3.2 Задачи по геологическому изучению, последовательность и основные методы их решения:

3.2.1 Провести комплексное геологическое изучение участка IRT_001 с использованием буровых работ, специализированных геологических исследований, а также сопутствующих видов опробования. Изучить общие параметры вновь выявленных рудопроявлений (как по простиранию, так и на глубину), закономерности распределения промышленного оруденения по простиранию и падению, морфологию отдельных рудных тел, вещественный состав,

а также, по возможности, технологические свойства руд. Работы необходимо провести с детальностью, позволяющей подготовить и провести на выявленных рудопроявлениях и месторождениях полезных ископаемых оценку ресурсов категории С2 и С1. Обосновать целесообразность и очередность дальнейших работ.

3.2.2 При получении надежных положительных результатов на данной стадии работы по проведению более детальных работ, в пределах рудопроявления, проводить до окончания поисковых работ.

3.3 Основные методы решения геологических задач

Для выполнения геологических должны быть применены наземные методы поисков месторождений полезных ископаемых:

1. Геологические методы
2. Геохимические методы
3. Геофизические методы
4. Технические (буровые) методы.

3.4 Источники финансирования работ

3.4.1 Работы будут выполнены за счет собственных средств недропользователя;

3.5 Ожидаемые результаты и сроки завершения работ

3.5.1 По результатам геологоразведочных работ – подготовить и провести оценку ресурсов категории С2 и С1. Обосновать целесообразность и очередность дальнейших работ. Составить окончательный отчет по проведенным геологоразведочным работам, в соответствии с действующими нормами, руководящими указаниями, инструкциями и методиками.

3.5.2 Начало работ – II квартал 2026 года.

Окончание работ с предоставлением окончательного отчета – III квартал 2031 года.

4 СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

Проектируемые геологоразведочные работы относятся к поисковым работам. Цель работ - выявление участков и оконтуривание в их пределах рудопроявлений, перспективных на открытие коммерчески интересных месторождений меди. Оценка прогнозных ресурсов на выявленных участках и их предварительная геолого-экономическая оценка.

Для выполнения поставленной цели проектом предусматривается следующий комплекс работ:

Для проведения поисковых и поисково-оценочных работ необходимо провести комплекс геологоразведочных работ, включающий следующие виды работ:

1. Проектирование.
2. Поисковые маршруты.
3. Геохимические методы поисков
4. Геофизические работы
5. Буровые работы.
6. Топографо-геодезические работы
7. Опробование.
8. Пробоподготовка
9. Лабораторные работы
10. Камеральные работы.

4.1 Геологические задачи и методы их решения

Геологическим заданием поставлены следующие задачи:

- изучение и уточнение параметров ранее установленных и вновь выявленных локальных участков и рудопроявлений, перспективных на открытие коммерчески интересных месторождений меди, как выходящих на дневную поверхность, так и слабо эродированных и не вскрытых на современном уровне эрозии;

- предварительная количественная геолого-экономическая оценка и переоценка прогнозных ресурсов категорий P1 и P2 этих рудопроявлений и локальных участков; их ранжирование по степени перспективности;

- обоснование целесообразности и направления дальнейших геологоразведочных работ на участке.

Решение поставленных задач Проектом предусматривается проведением минимального, но достаточного комплекса полевых и камеральных работ.

В результате проведенных работ ожидается получение данных для подсчета прогнозных ресурсов меди и других полезных компонентов на перспективных участках недр и выработаны рекомендации на постановку дальнейших геологоразведочных работ.

Проектом предусматривается выполнить поставленные задачи с применением следующих методов и методик:

- 1) на стадии проектирования:

- выполнить сбор и обобщение исторической геолого-геофизической информации в рамках, необходимых для обоснования методики и объемов проведения поисковых работ;

2) на стадии подготовительных работ:

- произвести углубленный анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, выбрать наиболее информативные данные для составления цифровой основы площади;

- подготовить цифровую основу площади, включая геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические данные, результаты горных, буровых и почив работ;

- выполнить векторизацию наиболее представительной и достоверной исторической геолого-геофизической информации в программе "MapInfo";

- выполнить региональное площадное дешифрирование и мелкомасштабную идентификацию спектральных аномалий по результатам космических съемок;

- создать цифровую геолого-геофизическую модель участка;

- на основе анализа цифровой модели участка, разработать набор минерогенических факторов и поисковых признаков медных рудных систем определение приоритетных площадей для постановки рекогносцировочных (ревизионных) работ. Пополнение и уточнение этой модели по мере поступления новых данных будет составлять основу эффективного управления дальнейшего геологоразведочного процесса;

3) На стадии полевых работ. Полевые работы будут включать геологические поисковые маршруты, различные виды геохимического опробования, наземные профильные геофизические работы (магниторазведка). На перспективных участках планируется проведение более детального картирования и дешифрирования аэрокосмических снимков и геофизических работ (электро-разведка) с целью создания 3х-мерных моделей потенциальной медной рудной минерализации на глубине. Наиболее приоритетные участки будут оценены на глубину 100-200 м единичными поисковыми скважинами. Полевые работы будут проведены в 3 этапа:

а) рекогносцировочные/ревизионные работы на приоритетных площадях с целью идентификации признаков медного оруденения и определения потенциала известных рудопроявлений и вновь выявленных локальных участков. Эти исследования нацелены на оценку всех потенциально-перспективных площадей, выявленных в подготовительный период, и будут включать:

- ревизионные и рекогносцировочные поисковые маршруты с отбором проб на известных и вновь выявленных участках и спектральных аномалиях с целью идентификации признаков медного оруденения;

- наземную пешеходную площадную магниторазведку с целью картирования разломов, зон гидротермально-метасоматических изменений, перспективных интрузий, в т.ч. не выходящих на дневную поверхность;

- автомобильная спектрометрическая съемка на калий 40 и торий с целью оконтуривания кварц-адуляр-калишпатовых метасоматитов;

- электроразведочные работы ЗСБЗ с целью выявления медной минерализации на глубине до 300 м и под чехлом рыхлых отложений;

б) поисковые работы на участках перспективных на медное оруденение, установленных рекогносцировочными работами:

- поисковые маршруты с отбором проб и картирование перспективных участков, с целью выявления признаков медной минерализации и составления схематических геологических карт участков;

- коренное литогеохимическое опробование с последующим количественным мультиэлементным анализом проб (ICP);

- профильные электроразведочные работы методом ВП с глубиной зондирования не менее 200-300 м;

в) бурение поисковых скважин:

- в пределах участков, имеющих перспективы открытия месторождений меди, в т.ч. и на глубине; будут пробурены мелкопоисковые скважины для оценки рудных тел окисленных руд и самих меденосных рудных зон в интервале кор выветривания (до глубины 40м, а также изучения границы зоны окисления и единичные колонковые скважины с целью выявления и изучения медно-колчеданной минерализации на глубине до 100-200м;

- мультиэлементный анализ (ICP) керновых проб.

4) На стадии камеральных работ. Камеральные работы будут выполняться постоянно, с целью:

- пополнения банка данных результатами полевых работ;

- компьютерной обработке большого объема исторических и вновь полученных данных с использованием ГИС приложений ArcGIS, Oasis Montaj, Micromine, Leapfrog, MapInfo и др.;

- создания и совершенствования цифровых геолого-геофизических моделей различного иерархического уровня;

- определения прогнозных ресурсов;

- составлении промежуточных и окончательного геологических отчетов.

Проектные работы будут проводиться согласно «Инструкции по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (медь, серебро, платина)».

Конкретные задачи, решаемые каждым видом работ, методика их проведения и объемы приводятся в соответствующих разделах "Проекта" ниже.

Таблица 4.1

Виды и объемы геологоразведочных работ

№	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ
1	Полевые работы		
1.1	Поисковые маршруты	п.км	100
1.2	Геофизические работы		
1.2.1	<i>Магниторазведка</i>	кв. км	120,0
1.2.2	<i>Электроразведка</i>	кв. км	120,0
1.3	Буровые работы		
1.3.1	<i>Колонковое бурение. Группа скв. глубиной до 700м</i>	Скв.	36
		п.м.	25 200
1.3.1	<i>КГК бурение. Группа скв. глубиной до 70м</i>	Скв.	840
		п.м.	58 800
1.5	Опробование		
1.5.1	<i>Керновое опробование</i>	проб	25 200
1.5.2	<i>Керновое опробование КГК</i>	проб	58 800
1.5.3	<i>Литогеохимическое опробование по сети 200х200м</i>	проб	3 000
1.6	Топографо-геодезические работы		
1.6.1	Создание съемочного обоснования - прокладка замкнутого тахеометрического хода	п. км	20,0
1.6.2	Топографическая съемка масштаба 1:5 000	Км ²	120,0
2	Лабораторные работы		
2.1	Спектральный анализ	проб	87 000
2.2	Внешний контроль	проб	4 350
2.4	Внутренний контроль	проб	4 350
2.5	Определение объёмной массы руд	проб	30,0

4.2 Организация работ

Поисковые работы на участке IRT_001 будут выполняться собственными силами ТОО «Bharal Resources» (Бхарал Ресорсез) с привлечением специализированных подрядных организаций через организацию тендеров по соответствующим договорам. Буровые работы будут выполнять подрядные организации, имеющие лицензию на производство буровых работ.

Буровые работы по колонковому бурению скважин будут проводиться круглосуточно. Все геологоразведочные работы (поисковые маршруты, геологическое обслуживание буровых работ, буровые и геофизические работы и т.д.) будут осуществляться вахтовым методом: с продолжительностью 1 вахты 15 дней. Установленный режим труда в поле: 12 часов работы, 12 часов отдыха. Колонковые скважины будут проходиться с использованием положительных результатов по скважинам прошлых лет и новых канав и шурфов.

Работы, в соответствии с геологическим заданием, должны быть выполнены в течение 6 лет. Производство полевых работ предусматривается сезонное и будет проводиться в весенне-летне-осенний период. Камеральные работы будут проводиться круглогодично.

Организационная структура работ включает:

- буровой участок, геологическую, геофизическую и маркшейдерскую группы;

- электроснабжение полевого лагеря будет осуществляться от дизельного генератора SDMO X 180/4DE мощностью 5 кВт или его аналогов;

- обеспечение буровых установок технической водой, предусматривается из местных источников ближайших населенных пунктов, доставка технической воды будет производиться водовозками с вакуумной закачкой;

- обеспечение питьевой водой производственного персонала будет производиться также завозом пресной воды из местных источников ближайших населенных пунктов.

- снабжение материалами, ГСМ, запасными частями, продуктами питания и др. осуществляется с баз подрядных организация (проектируется из г.Аягуз по возможности, а также Алматы).

- оперативная связь с полевым лагерем будет осуществляется по сотовой связи, а с буровыми агрегатами с помощью УКВ радиостанцией «MOTOROLAGP-340» и «MOTOROLAGP-380».

Геологическая документация и опробовательские работы по горным выработкам и скважинам, будут выполняться геологическим персоналом непосредственно на участке работ, т.е. в поле. Геологическая документация керна колонковых скважин, распиловка керна и опробовательские работы будут осуществляться геологическим персоналом в г.Усть-Каменогорск, где будет арендована для этих целей производственная база. Доставка керна в ящиках с буровой установки на базу будет выполняться автотранспортом Подрядчика с соблюдением необходимых мер предосторожности по его сохранности. Все виды проб, предусматривается периодически, один раз в неделю, вывозить автотранспортом с полевого лагеря, в пробоподготовительный цех специализированной лаборатории (проектируется в г. Усть-Каменогорск). Химико-аналитические работы, предусматривается выполнять в Подрядных организациях, планируется в ТОО ALS Казгеохимия в г.Усть-Каменогорск.

По окончании всех полевых работ отстойники будут засыпаны, буровые площадки и технологические дороги рекультивированы, все (100%) обсадные трубы извлечены.

Все изменения касающиеся направления работ, изменения мест заложения скважин принимаются коллегиально по итогам геохимических и геофизических работ.

Сроки проведения работ: начало - II квартал 2026 г; окончание - III квартал 2031 г.

4.3 Проектирование

Проектные работы заключаются в составлении плана разведки на участок IRT_001 в контуре участка разведки.

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

Регламент геологоразведочных работ должен содержать:

- 1) методику и объем проведения полевых работ;
- 2) систему документации и хранения данных, обеспечивающая качественный и полный сбор геологической информации и легкий доступ к данным;
- 3) техническое обеспечение (использование соответствующего оборудования, которое обеспечит необходимый уровень качества полученного результата);
- 4) программа контроля качества включает в себя:
 - проверку корректности ввода данных. Лучший вариант контроля – двойной ввод данных, когда внесение наиболее важной информации осуществляется разными исполнителями и затем выполняется перекрестная проверка по двум наборам данных. Более простая альтернатива такой проверки – регулярная проверка тем же методом представительной части данных (не менее 5%)
 - для данных, получаемых в цифровом виде, необходимо настроить процедуру импорта данных напрямую с прибора, что позволит избежать ошибок.
 - использование дубликатов /бланков/ стандартов, частота оценки результатов, допустимые пределы и действия, в случае выявления проблем.
 - Частота получения данных и трехмерной геологической интерпретации.

Будут составлены: обзорная карта, геологическая карта района, план расположения выработок на участке IRT_001, геолого-технические паспорта поискового бурения, текст проекта и смета.

4.4 Подготовительный период (предполевая подготовка)

Большим прорывом в геологоразведочной отрасли последних лет стало использование цифровых технологий и, в частности, применение геоинформационных систем (ГИС), позволяющих интегрировать в географически определенное трехмерное пространство неограниченное количество геологических, геофизических, геохимических и других признаков. Современные ГИС обладают широким набором инструментов, позволяющих манипулировать многомерными данными, проводить анализ, устанавливать их взаимосвязи, использовать их для прогноза рудной системы любого ранга и, в конечном итоге, для открытия новых месторождений. Широкое внедрение и использование цифровых технологий, являясь

условием эффективного анализа геологических данных, ни в коей мере не отменило профессиональных знаний геолога, его опыта и эрудиции, но невероятно расширило его возможности.

Предполевая подготовка является важным этапом выполнения проектируемых работ, так как от качества и полноты данных, подготовленных в этот период, во многом будет зависеть эффективность дальнейшего геологоразведочного процесса.

Подготовительный период к полевым работам включает в себя рекогносцировку площади, изучение проекта, опубликованных и фондовых материалов, ознакомление с каменным материалом, составление и уточнение ранее существовавших геологических карт и схем, подготовку топоосновы и заготовку макетов графических материалов (карт, разрезов, планов), пополнение которых будет осуществляться исполнителем в процессе проведения полевых геологоразведочных работ. То есть производится углубленный анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, выбираются наиболее информативные данные для составления цифровой основы площади. Подготавливается цифровая основа площади, включая геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические данные, результаты выполненных ранее горных, буровых и почив работ. Выполняется векторизация наиболее представительной и достоверной исторической геолого-геофизической информации в программе "MapInfo". Производится предварительное региональное площадное дешифрирование фотоматериалов и мелкомасштабная идентификация спектральных аномалий по результатам космических съемок. Создается предварительная цифровая геолого-геофизическая модель участка. На основе анализа предварительной цифровой модели участка, разрабатывается набор минерагенических факторов и поисковых признаков медных рудных систем определение приоритетных площадей для постановки рекогносцировочных (ревизионных) маршрутных работ. Пополнение и уточнение этой модели будет производиться в поле по мере поступления новых данных. Разработанная модель будет составлять основу эффективного управления дальнейшим геологоразведочным процессом

Данные работы также включают оформление и согласование земельного отвода на ведение работ и связанные с этим командировки, заключение договоров с подрядными организациями, изготовление журналов документации полевых работ. Кроме того планируется выполнить компьютерную базу первичных геологических материалов. Объем работ на предполевою подготовку приведен в таблице 5.2

Объем работ по изучению фондовых материалов

№№ п/п	Наименование работ	Количество	
		стр. текста, табл.	граф. прилож., листов
1	Изучение изданной литературы	500	70
2	Изучение фондовых материалов	810	180
3	Подготовка таблиц, графических приложений	56	300
4	Составление базы данных	250	-
	Всего:	1616	280

4.4.1 Анализ и обобщение исторических данных и подготовка цифровой основы

Начальным этапом данных работ будет скрупулёзное изучение и анализ исторических отчетов и других материалов. По результатам изучения этих материалов будут отобраны наиболее информативные и качественные данные для подготовки рабочей цифровой основы контрактной территории. Кроме того будут изучаться опубликованные материалы (книги, статьи, монографии и пр.), как отечественных, так и зарубежных геологов, по геологии металлогении медесодержащих месторождений.

Все дальнейшие действия будут проводиться в среде MapInfo Professional (Разработчик – Pitney Bowes), которая будет принята в качестве стандартного ГИС приложения и использование которой позволяет решать невероятно широкий круг задач, возникающих в ходе геологоразведочных работ.

В период предполевой подготовки необходимо будет разработать комплексный Банк Данных, предназначенных для использования при проведении полевых геологоразведочных работ. Структурно банк данных должен включать несколько основных классов, содержащих информацию по следующим признакам: опубликованные, топографические и картографические данные (административные границы, рельеф, гидрология, инфраструктура, экологические особенности и т.д.), геология (литология, тектоника, гидротермальные изменения и т.д.), геофизика (магниторазведка, гравикоразведка, электроразведка и т.д.), полезные ископаемые, геохимия и результаты опробования, землепользование и контрактные территории, охрана труда и техника безопасности.

Для отобранных картографических и текстовых данных из отчетов и опубликованных данных будут изготовлены высококачественные цветные/черно-белые сканированные копии с разрешением не менее 300 dpi. В последующем карты будут зарегистрированы в географических координатах, ректифицированы от возможных искажений и оцифрованы в

виде комплекта слоев, содержащих топологически однородную информацию, и помещенные в соответствующие разделы БД.

На подготовительном этапе, исходя из доступности исторических карт, планируется создать цифровую модель на основе векторизации карт масштаба 1:2000000-1:500000 со следующими основными слоями:

- геолого-геофизическая изученность;
- литология (осадочные, вулканогенные и интрузивные породы)
- тектоника (разломы, трещины, основные тектонические подразделения)
- гидротермально-метасоматические изменения;
- дайковые и жильные образования;
- геологические контакты;
- месторождения и проявления полезных ископаемых;
- геохимические данные (металлометрические и шлиховые ореолы, аномальные пробы);
- геофизические поля (магнитное поле, аномалии К-U-Th, гравиметрические аномалии – в случае доступности);
- металлогенические признаки;
- линии геологических и прочих разрезов;
- текстовые подписи к картам и разрезам различного содержания.

Для всех слоев будут заполняться атрибутивные таблицы, содержащие унифицированную информацию, извлекаемую из легенд и описаний карт. Это позволит в дальнейшем эффективно манипулировать данными и проводить их анализ.

Кроме географической информации, представленной на отчетных картах, будут оцифровываться табличные и текстовые данные, необходимые для дальнейших работ, такие как каталоги выработок, геохимических и геофизических аномалий, физических свойств пород и т.д. Структура этих данных также будет унифицирована для целей анализа данных, но храниться они будут в виде таблиц, которые при наличии полей идентификаторов могут подключаться к географической информации.

Оцифровка исторических данных послужит основой построения геологической основы, необходимой для оценки и общего понимания расположения рудоносных систем в пределах выделенной площади, а также для последующей интерпретации с целью выявления характерных признаков собственно меденосных систем (тел, залежей, жил).

Оцифровка геофизических данных, позволит заново обрабатывать имеющиеся данные посредством применения методов фильтрации геофизических полей. Основываясь на известных физических свойствах пород, станет возможным трехмерное моделирование геологических тел для понимания геометрии потенциальных рудных систем.

Анализ многоэлементных геохимических данных позволит изучить распределение, как прямых признаков меденосных систем, так и совокупность всех остальных элементов в составе аномального

геохимического поля рудоносной системы с целью определения вектора потенциальной меденосной минерализации.

Данная работа будет проводиться собственными силами или подрядными организациями, имеющими специалистов с соответствующим опытом и программно-аппаратное обеспечение. Собственными силами также будет осуществляться подготовка различных электронных каталогов, буровых колонок и пр.

4.4.2 Составление рабочей цифровой модели поисковой территории

Все цифровые и растровые ГИС данные созданные в подготовительный период будут помещены в БД и интегрированы в геологические модели. Это позволит пространственно визуализировать отдельные участки и критически оценить их с позиций эталонной модели меденосной системы, выбранной для каждого перспективного участка. «Живая» интерактивная среда этой модели позволит быстро анализировать и опробовать множественные геологические ситуации с целью выбора перспективных площадей, без необходимости проведения дополнительных полевых работ. Также данная модель позволяет обнаруживать пробелы в данных и осуществлять полный анализ эффективности применяемых методов оценки потенциальных площадей. В зависимости от поставленных задач и имеющихся данных, будут применены различные подходы и методы создания моделей в 2х и 3х-мерном пространстве. В качестве первоочередного метода анализа исторических данных и данных дешифрирования может быть использован следующий алгоритм:

- анализ имеющихся данных и выбор информативных поисково-разведочных признаков на основе особенностей геологического строения, как меденосных месторождений региона, так и эталонной модели;
- определение веса и сферы влияния каждого поискового признака;
- разделение поисковых признаков по слоям-картам, придание им соответствующего веса и буферизация в соответствии со сферой влияния;
- создание «клеточного» слоя с размером ячейки требуемого масштаба и суммирование подготовленных признаков в каждую ячейку;
- вычисление координат ячеек и соотношение их с суммой поисково-разведочных признаков;
- построение результирующей «рельефной карты», в которой более высоким участкам будут формально соответствовать наиболее перспективные области;
- критический анализ полученной карты и выбор перспективных локальных участков для постановки поисковых работ.

ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ

4.5 Рекогносцировочные и поисковые маршруты

Поисковые маршруты предусматриваются на всей площади работ с приоритетом изучения: структуры, литологии, магматизма уже на известных и вновь установленных проявлениях меди; проявлениях кварц-адуляр-калишпатового метасоматоза; выделенных по работам предшественников литохимических и геофизических аномалиях.

Поисковыми маршрутами с сопутствующим опробованием будут прослежены с поверхности рудоносные зоны всего поискового участка IRT_001. В процессе маршрутных исследований будут составлены геологические карты перспективных участков, закартированы и охарактеризованы опробованные с поверхности выявленные рудные зоны и тела.

Целью проектируемых поисковых маршрутов является:

- прямые поиски медных проявлений;
- прослеживание и переопробование известных рудных зон;
- детализация, редакция, доизучение геолого-структурных позиций ранее известных и вновь выявленных рудных тел;
- редакция и уточнение существующих детальных карт участков, месторождения и отдельных участков в пределах площади геологического отвода;
- выбор мест заложения колонковых скважин.

Проведение поисковых маршрутов предусматривается в пределах геологического отвода. Сеть маршрутных наблюдений определяется конкретными условиями участков и решаемыми задачами.

Геологическая документация при проведении поисковых маршрутов будет заключаться в описании и зарисовке обнажений, отборе образцов, линейно-точечных проб. Геологические маршрутные исследования будут выполняться в масштабах 1:10 000 и 2000 с целью уточнения геологического строения поверхности участка, изучения выявленных ранее зон гидротермально-метасоматического изменения пород, изучения и картирования территории.

Маршруты будут выполняться с непрерывным ведением наблюдений. Привязку их предусматривается осуществлять с помощью GPS-регистраторов, обеспечивающих точность измерения координат ± 5 м. Результаты наблюдений будут выноситься на макеты геологических карт в масштабе 1:2000–1:10000 и позволят рационально скорректировать размещение горных выработок и буровых скважин. Главное внимание будет уделено выявлению ведущих поисковых предпосылок, будут составлены крупномасштабные специализированные карты.

При проведении геологических работ будут обобщены все результаты ранее проведенных геофизических работ.

Всего будет пройдено 100 п.км. геологических маршрутов.

4.6 Геохимические методы съемок

Геохимическое опробование будет проводиться как при проведении рекогносцировочных и поисковых геологических маршрутов, так и по регулярной сети наблюдений. Цель этих работ - определение характера распределения основных рудообразующих элементов и элементов-индикаторов в пределах потенциально рудоносных систем, определение естественных границ минерализованных зон, в т.ч. слабо проявленных на поверхности. Проведение литохимического опробования планируется в следующей последовательности:

- проектирование участков литохимического опробования;
- отбор и документация проб в поле;
- дополнительное изучение проб в полевых условиях;
- заполнение электронных форм, подготовка заказов для аналитических лабораторий;
- камеральная обработка полученных данных.

Проектирование участков литохимического опробования будет заключаться в определении координат проектных точек опробования. С этой целью в среде ArcGIS Map будут закладываться проектные профили опробования через 200 м и точки опробования вдоль профилей с заданным шагом 200 м. Для проектных точек опробования будут рассчитаны координаты в системе UTMWGS-84, которые с помощью существующих программ будут заноситься в GPS навигаторы.

Отбор и документация проб. Определение точек отбора при литохимическом опробовании будет производиться с помощью GPS, обеспечивающие точность привязки 2-4 м. После прибытия на точку опробования, будет произведен осмотр и выбор наилучшего места для отбора проб (учитывается интенсивность гидротермальных изменений, наличие рудной вкрапленной и/или прожилковой минерализации, брекчий и др.). В пробу по методу «конверта» будут отбираться сколки пород общей массой до 1-2кг. При отсутствии обнажений на точке опробования могут опробоваться элювиально-делювиальные образования.

Для решения поставленных поисковых задач в рамках данного поискового проекта планируется проведение шлихогеохимического RIMs и коренного литохимического опробования.

Всего проектируется опробование 3 000 проб, по сети 200x200.

4.6.1 Коренное литохимическое опробование

Коренное литохимическое опробование будет проводиться как при проведении рекогносцировочных и поисковых геологических маршрутов, так и по регулярной сети наблюдений. Цель этих работ - определение характера распределения основных рудообразующих элементов и элементов-индикаторов в пределах потенциально рудоносных систем, определение естественных границ минерализованных зон, в т.ч. слабо проявленных на поверхности. Проведение литохимического опробования планируется в следующей последовательности:

- проектирование участков литохимического опробования;
- отбор и документация проб в поле;
- дополнительное изучение проб в полевых условиях (PIMA+XRF);
- заполнение электронных форм, подготовка заказов для аналитических лабораторий;
- камеральная обработка полученных данных.

Проектирование участков литохимического опробования будет заключаться в определении координат проектных точек опробования. С этой целью в среде ArcGISMap будут закладываться проектные профили опробования через 200 м и точки опробования вдоль профилей с заданным шагом 200 м. Проектом предусматривается проведение систематического опробования коренных пород на площади. Для проектных точек опробования будут рассчитаны координаты в системе UTMWGS-84, которые с помощью существующих программ (DNRGPS, Waypoint) будут заноситься в GPS навигаторы.

Отбор и документация проб. Определение точек отбора при литохимическом опробовании будет производиться с помощью GPS, обеспечивающие точность привязки 2-4 м. После прибытия на точку опробования, будет произведен осмотр и выбор наилучшего места для отбора проб (учитывается интенсивность гидротермальных изменений, наличие рудной вкрапленной и/или прожилковой минерализации, брекчий и др.). В пробу по методу «конверта» будут отбираться сколки пород общей массой до 1-2кг. При отсутствии обнажений на точке опробования, могут опробоваться элювиально-делювиальные образования, а при маломощном чехле и благоприятном разрезе почв использоваться ручные буры, позволяющие отбирать пробы с глубины до 2,5 м из почвенного горизонта «С».

Документация проб будет проводиться с использованием матричных карточек. Карточка представляет собой лист плотной бумаги размером 14×9 см и номером пробы (Sample ID) в верхней части. Каждая карточка снабжена 3-мя отрывными этикетками со штрих-кодом и номером пробы. Штрих-коды могут использоваться для считывания номера пробы техническими средствами при оформлении заказов в лаборатории. Если пробу разделяют и отправляют на различные анализы, то каждая проба сопровождается отдельной этикеткой со штрих-кодом. Левая сторона карточки имеет перфорацию, что позволяет использовать стандартные фолдеры с кольцами для использования пакета карточек в поле. Процедура заполнения карточки построена по принципу «выбери ответ на вопрос», т.е. карточка содержит стандартные характеристики, для которых нужно выбрать наиболее подходящий ответ и отметить его в карточке. Такая система позволяет стандартизировать данные документации проб для использования в цифровых базах данных, имеющих аналогичную структуру, и избежать разночтений в толковании одних и тех же терминов.

Карточка может использоваться как для опробования горных пород (лицевая сторона), так и для почв и потоков (обратная сторона). Данные,

необходимые для заполнения по коренным пробам, разделены на несколько секций:

- тип пробы; дата отбора; ФИО исполнителя; код проекта; координаты; система координат; название участка; приблизительный вес пробы;
- характер опробуемого материала, его цвет, литологическая категория;
- литологическая характеристика породы;
- тип, состав и интенсивность гидротермально-метасоматических изменений;
- состав рудной минерализации;
- раздел комментарии - может содержать любую текстовую информацию о месте опробования, которая не нашла отражения предыдущих секциях.

Дополнительное изучение отобранных проб в поле будет сводиться к их обязательному тестированию на инфракрасном спектрометре, портативном XRF анализаторе и определению магнитной восприимчивости с помощью портативного капнометра. Каждая проба будет измерена по нескольким точкам, включая жильные образования, лимониты и пр. Эти анализы, не являясь альтернативой лабораторным исследованиям, могут давать дополнительную информацию и использоваться для диагностики оруденения. При отборе и документации геохимических проб, каждый двадцатый номер и, соответственно, карточка будут резервироваться для вставки стандартного образца (StandardReferenceSample) во время подготовки аналитического заказа и/или пустого образца (blank). Все полученные в ходе этих работ данные будут вноситься в базу геохимических данных и использоваться для построения «живых» схематических карт с геохимической, минералогической и геофизической нагрузкой, что будет служить существенным подспорьем в оперативном управлении процесса поисков. В окончательном варианте геохимические данные будут обрабатываться на основе концепции аномального геохимического поля. С этой целью выборки геохимических данных будут подвергаться различными видами статистической обработки, включая характер распределения, одномерный и многомерный статистический анализы (кластерный и факторный) и отображаться средствами ГИС-приложений. Как показывает опыт работ, при изучении медно-порфировой и медной минерализации в Центральном Казахстане, эта методика дает весьма достоверные результаты для картографирования потенциальных центров медной, золотой и полиметаллической минерализации (рис. 5.1 и 5.2).

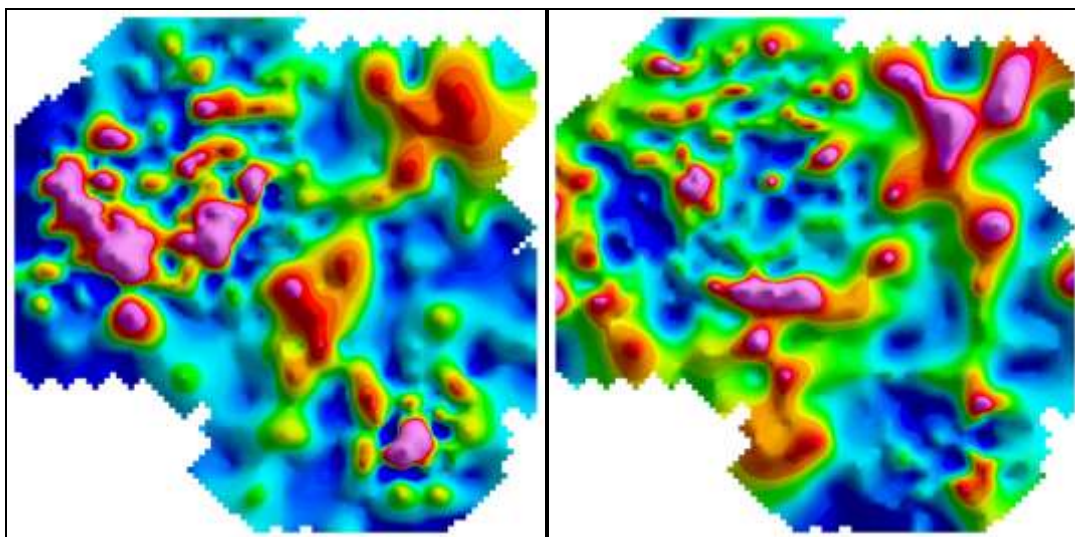


Рис. 4.1 и Рис. 4.2. Характер распределения рудной Au-Mo-Cu (слева) и ассоциации элементов выноса – Ca-Fe-Mg-Mn (справа) в пределах потенциально рудоносной медно-молибден-медной системы в Центральном Казахстане

4.7 Геофизические работы

Геофизические методы поисков будут включать в себя магниторазведку, гамма-спектрометрическую съемку, электроразведку.

4.7.1 Наземная магнитная съемка

Детальная наземная магнитная съемка планируется с целью изучения потенциально перспективных участков. Полученная цифровая информация о магнитном поле, совместно с данными о магнитных свойствах пород, как на основе исторических данных, так и вновь сделанных измерений образцов с обнажений и керна поисковых скважин, будет использована для создания трехмерной магнитной модели перспективных локальных участков работ.

При проведении магнитной съемки планируется использование современных высокоточных протонных магнитометров типа СДВР GSM-19, производства GEM System (рис. 4.3).

Магнитометр GSM-19 на эффекте Оверхаузера современная модель с использованием непрерывной радиочастотной поляризации и специального датчика для увеличения отношения сигнал/шум. GEM System впервые ввела в свой магнитометр GSM-19 "пешеходную" опцию, позволяющую проводить почти непрерывный сбор данных на съемочном маршруте, что, в принципе, похоже на аэромагнитную съемку. Данные записываются через дискретные промежутки времени (до двух измерений в секунду) во время перемещения оператора по маршруту. Магнитометр автоматически присоединяет линейно интерполированные координаты к соответствующим записям. Главное достоинство "пешеходного" варианта - высокая частота выборки, увеличивающая точность локализации геологических структур.



Рис. 4.3 Магнитометр GSM-19 в рабочем положении

Благодаря возможности записывать данные в практически непрерывном режиме увеличивается эффективность съемки, и уменьшаются полевые расходы - особенно при наземной детализации (рис. 4.4).

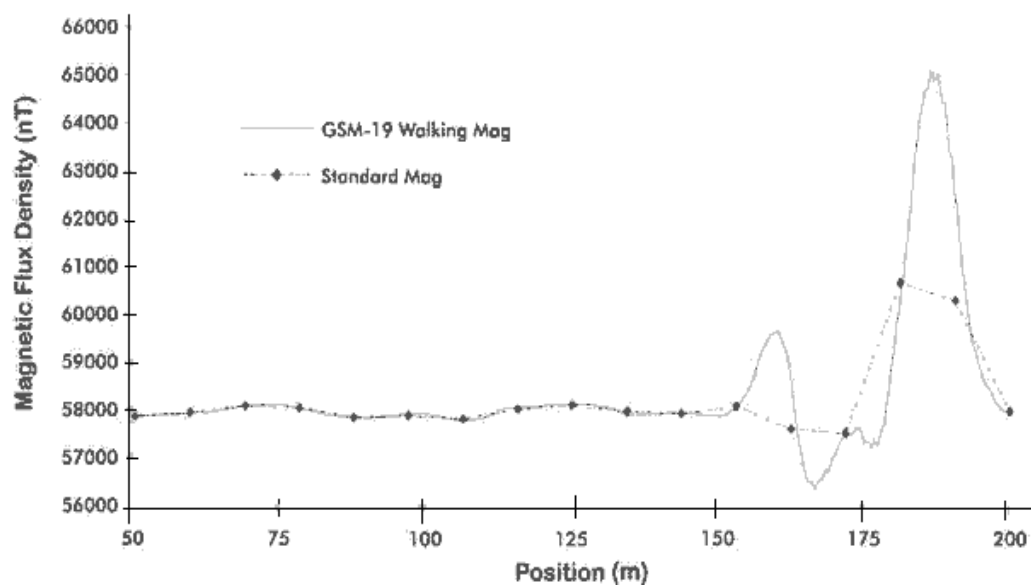


Рис. 4.4 Данные GSM-19 (273 измерения на 150 м с частотой 2 сек) и стандартного магнитометра (13 измерений на 150 м)

Основные технические характеристики магнитометра GSM-19 следующие:

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

Кроме того, прибор обладает следующими расширенными функциями:

- *синхронный градиентометр* позволяет проводить одновременное измерение магнитного поля двумя датчиками, исключая суточные вариации. Протонная прецессия на Оверхаузер-эффекте улучшает точность данных. В результате - истинное измерение градиента, выявляет даже слабые аномалии (менее 0,25 нТ). Магнитный градиент может быть представлен как графически в процессе съемки, так и в цифровом виде после сбора данных;

- *всенаправленный СДВР* охватывает без ориентации до трех станций в диапазоне 15-30кГц. Более того, оператор может включить одновременную запись как магнитных, так и СДВР данных нажатием нескольких клавиш;

- *дистанционное управление* позволяет пользователю установить параметры и инициировать измерения с компьютерного терминала, используя команды через порт RS-232. Имеется возможность передачи данных в реальном времени, так что качество данных может изучаться в процессе автомобильной съемки;

- *встроенная система DGPS*. Использование дифференциальной GPS-системы реального времени и навигационной опции GSM-19 упрощает или вообще делает ненужной прокладку маршрутов и установку станций. При этом к пульту GSM-19 подключаются Garmin GPS-20 и радиомодем. С добавлением базовой GPS-станции и еще одного радиомодема точность определения координат будет в пределах 1 метра. Кроме того, GSM-19 может генерировать участки съемки и маршруты, а также осуществлять проложение маршрута. Вместе с "пешеходным" режимом эта функция резко увеличивает скорость и эффективность магнитной съемки.

Съемка будет проводиться по общепринятой методике. Прежде чем приступить непосредственно к проведению магниторазведки будет оформлен полевой журнал, записи в который должны заноситься ежедневно и содержать информацию о настройке приборов и основные проверочные параметры, используемые в процессе работы, кроме того в журнале отмечается номер и направление маршрута или его части. Помимо журнала заводятся полевые дневники для каждого из эксплуатируемых в поле приборов, в котором исполнитель отражает информацию касательно маршрута с указанием времени и координат точки затухания сигнала,

аномальные значения и наличие локальных аномалий (металлические предметы, автотранспорт) встреченных на маршруте. Один магнитометр будет использоваться в качестве магнитовариационной станции, другие – для полевых измерений. Для установки магнитовариационной станции будет выбираться контрольный пункт с нулевым значением градиента магнитного поля и отсутствием помех. Вариационная станция будет включаться не менее чем за час до начала маршрута с целью оценки характера вариаций. Маршрут может быть проведен только в случае спокойного магнитного поля. Перед началом работ ежедневно для магнитометров будет проводиться проверка времени UTC, затем синхронизация одного из них с вариационной станцией. Выход на начальную точку маршрута и проводка по маршруту будет осуществляться по GPS магнитометра, данные которого отображаются на дисплее. Ежедневно после маршрута, полученные данные будут переноситься на портативный компьютер и проверены от возможных ошибок маршрута, скачков и затуханий сигнала. В случае обнаружения существенных ошибок маршруты будут переделываться.

Первоначальная обработка данных может осуществляться средствами программы Oasis Montaj позволяющей осуществлять различные манипуляции с оригинальными данными: редактирование, интерполирование, фильтрацию и визуализацию полученных данных. Наземную магниторазведку планируется осуществлять в масштабе 1:10000 по профилям с шагом 100 м. Для качественной интерпретации данных наземной съемки, главным образом, для построения трехмерных моделей предполагается использование портативного измерителя магнитной восприимчивости/проводимости КТ-10S/С (рис. 4.5)



Рис. 4.5 Каппаметр КТ-10S/С

Технические характеристики каппаметра КТ-10S/C

Чувствительность:	восприимчивость не хуже 1×10^{-3} единиц СИ в двухчастотном режиме, до 2 единиц СИ. Проводимость 0,1-100000С/м от $0,001 \times 10^{-3}$ до $999,99 \times 10^{-3}$ единиц СИ, с автоматическим переключением диапазонов измерения
Диапазон измерений:	автоматическим переключением диапазонов измерения
Рабочая частота:	10 кГц; 20 кГц
Частота измерений:	10 показаний в секунду в двухчастотном режиме (в режиме сканирования Scan mode - 5 показаний усредняются, и 4 показания в секунду сохраняются)
Дисплей:	высококонтрастный жидкокристаллический графический дисплей с разрешением 104 x 88 пикселей
Запоминающее устройство:	до 1500 результатов измерений, или 1000 результатов измерений с голосовым примечанием длительностью одна минута для каждого показания
Управление:	1 кнопка с функцией вверх / вниз, и щуп для неровных поверхностей
Ввод/вывод данных:	USB, Bluetooth с каналом связи с GPS через Bluetooth
Источник питания:	2 перезаряжаемые аккумуляторные батареи размера AA
Срок службы источника питания:	до 4000 показаний без использования диктофона
Рабочая температура:	от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$
Диаметр катушки:	200 x 57 x 30 мм
Масса:	0,30 кг

Прибор позволяет измерять магнитную восприимчивость, как на образцах горных пород и керна, так и на обнажениях в естественном залегании.

Прибор обладает также следующими возможностями и особенностями:

- позволяет одновременно измерять магнитную восприимчивость и проводимость образцов или керна;
- имеет двухчастотную систему, которая помогает отделить значения магнитной восприимчивости от значений проводимости;
- в состав системы входит программа для отображения в реальном времени профиля сканера. Во время сканирования на дисплее отображаются динамические выходные данные в графическом формате;
- имеется функция усреднения данных с возможностью настройки ее параметров пользователем. Можно сохранить большое число последовательных показаний, полученных при измерении характеристик

образца и получить их усредненное значение и стандартное отклонение для контроля качества;

- позволяет осуществлять сканирование с частотой до 10 показаний в секунду на двух частотах. Кроме того, оператор может добавить к комплекту данных маркеры, с помощью которых можно определить место выполнения измерений;

- программное обеспечение GeoView Multiplatform, предназначено для передачи и визуализации данных позволяющее, нажатием нескольких кнопок загрузить, и просмотреть данные, сохраненные в вашем приборе, это помогает произвести интерпретацию данных сканирования. Так же, GeoView позволяет воспроизводить голосовые комментарии, сохраненные вместе с показаниями, изменять настройки прибора, передавать данные в электронную таблицу, и просматривать или экспортировать треки GPS в формате, совместимом с Google Earth (рис. 5.6).

Измерения магнитной восприимчивости будут проводиться в соответствии с прилагаемой инструкцией с обязательной калибровкой прибора перед началом измерений. Учитывая анизотропию пород по магнитным свойствам, для правильной оценки магнитной восприимчивости будут выполняться по 3-4 замера каждого образца с вращением после каждого замера на 90° вокруг собственной оси. Для получения значения магнитной восприимчивости измеряемого образца наиболее приближенного к истинному значению необходимо, чтобы диаметр образца был не менее диаметра измерительной площадки каппаметра, а толщина образца была не менее 6 см (именно такой объем дает отклик при измерении). Во время замера магнитных свойств керна и образцов меньшего размера выдерживать это требование зачастую невозможно. При измерении подобных образцов будут вводиться поправки за неполный объем образца. Измерения будут проводиться для образцов, имеющих геологическое описание и вноситься в базу данных проекта. Это позволит в дальнейшем провести статистическую обработку данных и использовать их при цифровом моделировании минеральной системы месторождения.

Планируемый объем магниторазведочных работ – 120 км².

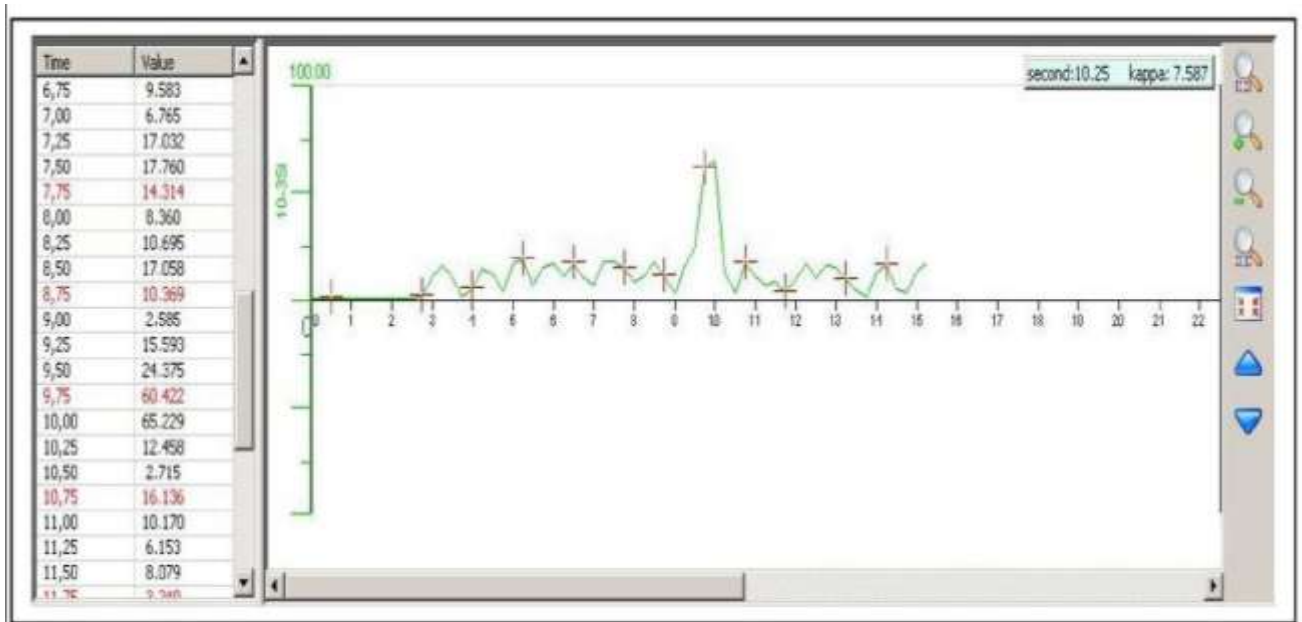


Рис. 4.6 Визуальное отображение данных посредством программного обеспечения GeoView Multiplatform

Исходя из общего количества геохимических (маршрутных), бороздовых и керновых проб и других тестов. Стоимость этих работ войдет в стоимость маршрутов, кернового и бороздового опробования. Планируется изучить высокоточной современной наземной магнитной съемкой масштаба 1:10000 всю площадь, в пределах выданного геологического отвода. Затраты времени на проведение магнитометрии рассчитываются исходя из достигнутой производительности, с аналогичной аппаратурой - 12,5 пог. км. за 1 отр./см. Техника производства полевых магнитометрических наблюдений и их обработка производится согласно требований «Инструкции по магниторазведке» (Недра, 1981 г.), «Инструкции по эксплуатации магнитометра GSM-19 или другого, применяемого при работах».

4.7.2 Проведение электроразведочных работ

Современная импульсная электроразведочная система HoriZOND (QTEM®) реализует метод переходных процессов – индуктивный метод аэроэлектроразведки, обеспечивающий детальное изучение геоэлектрического разреза как по латерали, так и по глубине.

Метод переходных процессов основан на изучении затухания магнитного поля вихревых токов (переходных процессов), возникающих в электропроводных средах во время прохождения первичного магнитного поля (режим On-time) и при его выключении (режим Off-time). Первичное магнитное поле создается пропусканием импульсов тока по замкнутому, горизонтальному, многовитковому контуру, который буксируется воздушным судном на трос-кабеле. Переходные процессы регистрируются с помощью разноориентированных индукционных приемников поля (многовитковых катушек).

Наземный аналог метода – зондирование становлением в ближней зоне (ЗСБ).



Рис. 4.7 Выполнение аэро-электроразведки

Основные параметры системы:

- дипольный момент: до 600 000 А·м²
- частота генератора: 12.5 - 75 Гц
- продолжительность импульса: 9 - 20 мс
- передатчик: горизонтальная многовитковая петля
- геометрия: соосная
- форма импульса: трапецевидная
- измеряемые компоненты: X, Y и Z dB/dt (ЭДС)
- частотный диапазон: 12.5 Гц – 25 кГц
- частота дискретизации результирующих компонент: 10 Гц

Основные решаемые задачи:

- детальные поиски сульфидных медно-никелевых месторождений и полиметаллических свинцово-цинковых руд;
- изучение внутреннего строения рудоконтролирующих тектонических зон и прослеживание рудолокализирующих нарушений по латерали и на глубину;
- выявление деталей зон наложенных изменений;
- изучение геологического строения верхней части разреза посредством детального зондирования;
- картирование палеодолин и карстов;
- оценка пространственных границ распространения подземных вод;
- анализ криогенного состояния грунтов, картирование зон вечной мерзлоты;
- создания физических карт с геоэлектрическими разрезами.

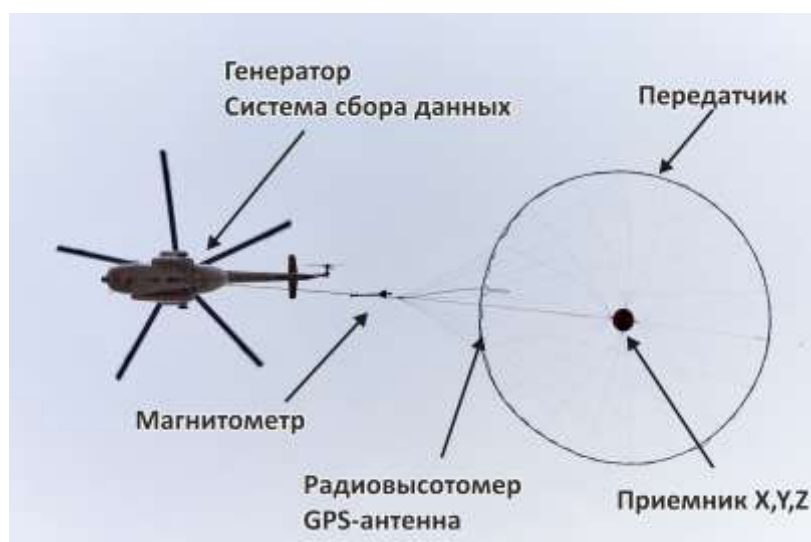


Рис. 4.8 Компоновка системы HoriZOND

Особенности аэроэлектроразведочной системы:

- возможность настройки системы (изменение основных параметров) для решения конкретных геологических задач;
- глубинность исследований может достигать 500 м благодаря значительному дипольному моменту и низкой базовой частоте;
- надежное обнаружение слабых аномалий благодаря низкому уровню собственных шумов системы (менее 0.2 нТл/с);
- монтируется на самые распространенные вертолеты (Eurocopter AS350 В3, Ми-8 и др.);
- генераторная петля состоит из легких трубчатых сегментов из стекловолокна, что отражается на удобстве транспортировки, легкости монтажа и ремонта.

- Главными плюсами технологии можно назвать качественную детализацию разрезов, оперативность проведения работ и комплексный анализ подземных аномалий любого типа.

Планируемый объем электроразведочных работ – 120 км².

4.8 Буровые работы

Основным видом работ для поисков ТПИ на участке IRT_001 будут буровые работы, в виде бурения поисковых колонковых скважин и бурение КГК.

Колонковое бурение.

Проектом предусматривается колонковое бурение скважин наклонного заложения. В основном это будут единичные скважины глубиной до 700м. Всего проектируется пройти 36 колонковых поисковых скважин, общим объемом бурения 25 200 пог. м.

При бурении колонковых скважин намечается использовать передвижные буровые установки Voart Longyear LF90/LF70, или его аналог.

Расход дизельного топлива при этом составит 230 г на 1 кВт/час или 25,9 л/час. Подвоз технической воды для приготовления раствора будет выполняться автомашиной Shacman из местных источников ближайших населенных пунктов. Емкость цистерны 7 м³. Расход дизельного топлива 42,5 л/100км.

При бурении будут использоваться полимерные растворы. Раствор будет готовиться на буровой при помощи миксера. Для приготовления полимерного раствора расход полиакриламида составляет 1 кг на 1 м³ технической воды. Этот раствор обеспечивает устойчивость стенок скважины и уменьшает разрушение и размывание керна. При сложных геологических условиях возможно применение бентонитовой глины, а также реагентов типа AMC CR650 и AMC LIQUI POL. Полимер относится к IV категории опасности и не вредит здоровью людей. Циркуляционная система будет копаться вручную. Следовательно для прохождения одной скважины проектной глубиной 700 м потребуется, исходя из опыта, приблизительно 68 м³ раствора, в зависимости от горно-геологических условий. Всего для приготовления раствора потребуется: 68 м³ x 36 скв. = 2 448 м³ технической воды. Общий пробег автоцистерны возьмем 9 рейсов на 1 скважину в среднем, расстояние до техводы усреднено - 25 км. Пробег автовозовозки составит 36 x 9 x 25 x 2 = 16 200 км.

Забурка скважин в интервале 0-9 м будет производиться алмазными либо твердосплавными коронками СА-4 диаметром 132 мм и закрепляться обсадными трубами диаметр 127 мм. Далее бурение будет производиться с применением снаряда Voart Longyear диаметром 95,6 мм (НQ). Колонковые скважины будут буриться с полным отбором керна. В качестве породоразрушающего инструмента при колонковом бурении будет применяться импрегнированная алмазная коронка НQ. Проектом закладывается выход керна 95% для всего проектируемого объема бурения. Поднятый керн укладывается в керновые ящики стандартного образца. При наружном диаметре бурения 95,6 мм диаметр керна будет составлять 63,5 мм.

Для циркуляции технической воды предусматриваются 2 остойника (зупфы) для каждой скважины, объемом до 3м*5м*2м.

Проектом предусматривается проведение во всех скважинах инклинометрических замеров положения стволов скважин (ИК). Инклинометрия будет проводиться с интервалом замеров через 20 м, после окончания бурения скважины, а при необходимости – в процессе бурения скважины инклинометрами Reflex EZ-Shot/ Reflex Gyro и др.

После закрытия скважина закачивается раствором, обсадная колонна извлекается. Отстойники засыпаются при помощи бульдозера САТ D6 и выполняется рекультивация площадки с укладкой ППС.

Расчёт затрат времени на бурение колонковых скважин, монтаж-демонтаж и перевозку буровой приведен в таблице 4.3 и 4.4.

По окончании бурения скважины проектом предусматривается проведение комплекса каротажных работ, извлечение обсадных труб и ликвидация скважины.

В полевых условиях весь керн документируется, производится кодирование по специально разработанной форме и фотографирование керна. После этого керн подлежит опробованию. Интервалы опробования будут выбираться после детального описания керна и маркироваться геологом с указанием метража в начале и в конце интервала.

Таблица 4.3

Расчёт затрат времени на бурение колонковых скважин, монтаж-демонтаж и перевозку буровой между точками бурения до 700м.

Наименование работ	Угол накл. скважин/ средняя глубина	Кол-во скважин	Кол-во операций по монтажу, демонтажу и перевозке	Общий объем бурения, пог. м	Затраты времени с учетом монтажа, демонтажа и перевозок, ст./смен	Нормативный документ
1. Колонковое бурение поисковых скважин с поверхности земли перед-вижными буровыми агрегатами с приводом от ДЭС, одиночных скважин с углом заложения 65-70°	65-70°/700	25 200: 700 = 36	36	25 200	25200 : 500 м/ст.мес. = 50,4 ст./мес. x 36 x 2 = 3 628,8 ст./см	по достигнутой средней производительности исполнителя работ

Таблица 4.4

Затраты времени на тампонаж колонковых скважин

№№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Номер таблицы ВПСН	Интервал глубины проведения работ, м	Норма времени, ст./см	Объем работ, пог. м	Поправочный коэффициент	Затраты времени, ст./см
1	Тампонаж	10 м	т-73, ИПБ-5	100-200	0,68	36	1	20,4

Бурение КГК

В рамках программы разведочных работ проектом предусмотрено **КГК бурение**. Этот метод бурения направлен на изучение геохимического состава пород и подземных вод, а также на обеспечение контроля качества геологических данных.

Объем работ

- Общий объем бурения: 58 800 метров
- Количество скважин: 840
- Глубина одной скважины: 70 метров

Цели и задачи КГК бурения

- Выполнение буровых работ с соблюдением стандартов **QA/QC** для обеспечения точности и достоверности полученных данных.
- Достижение максимального качества при картировочном бурении для дальнейшего геологического мониторинга.
- Контроль геохимических характеристик пород и подземных вод, отбор проб керна и шлама.
- Мониторинг изменений гидрогеологических условий на исследуемом участке.

Методика выполнения бурения

1. Бурение выполняется с шагом 1 метр, что предотвращает смешивание выбуренного материала и позволяет точно контролировать глубину каждой скважины.
2. Приемка керна осуществляется в специальные двойные керновые ящики длиной 1 метр, с участием специалистов по геологическому контролю.
3. Отбор проб керна и шлама проводится с соблюдением регламентов геохимического анализа, обеспечивая репрезентативность данных.
4. Геологическое описание керна и кодирование данных выполняются в цифровом формате с занесением информации в специализированное программное обеспечение.
5. Контроль качества выполняется на всех этапах бурения в соответствии с международными стандартами.

Расчет необходимого объема воды

Вод будет циркулировать в процессе бурения, расход воды на весь период бурения КГК составит – 250 куб. М.

Ожидаемые результаты

- Получение достоверных данных о литологическом составе и геохимических характеристиках пород.
- Оценка химического состава и гидродинамических параметров подземных вод.
- Оптимизация программы геологоразведочных работ за счет контроля бурения и анализа данных в реальном времени.

- Повышение эффективности разведки за счет применения современных технологий геохимического анализа.

4.8.1 Организация буровых работ

Буровые работы будут производиться буровыми установками с электрическим приводом от индивидуальных дизельных электростанций.

Бурение будет осуществляться с применением полимерных растворов. Эти растворы обеспечивают устойчивость стенок скважины и уменьшают разрушение и размывание керна. Изготовление раствора будет осуществляться в миксере непосредственно на буровой. В сложных условиях будет применяться тампонаж скважин.

При колонковом бурении одновременно будут работать 2 буровых станка. Очередность бурения каждой скважины будет корректироваться в процессе ведения геологоразведочных работ. При пневмоударном бурении одновременно будет работать 1 буровой станок.

Бурение колонковых скважин будет производиться круглосуточно, с продолжительностью рабочей смены 12 часов и с ежесменной доставкой работников с полевого лагеря на участок работ и обратно. Смена вахт будет осуществляться через 15 дней. Грузы и персонал будут завозиться собственным транспортом подрядчика от его базы до участка работ и обратно. Бурение пневмоударных скважин будет производиться только в светлое время суток, с продолжительностью рабочей смены 12 часов.

Руководство буровыми бригадами будет осуществляться буровыми мастерами. Организацию работ по материально-техническому снабжению осуществляет технический руководитель буровых работ. Перевозка буровых агрегатов и монтажно-демонтажные работы выполняются силами бригады под руководством бурового мастера.

Колонковое бурение будет производиться в 2 смены (смена 11 часов + 1 час на обед), пневмобурение - в 1 смену. Состав буровой бригады при колонковом бурении в первой смене: 1) буровой мастер, 2) бурильщик, 3) помощник бурильщика, 4) дизелист, 5) водитель водовозки, 6) геолог; 7) водитель УАЗ, 8) повар; во второй смене: 1) бурильщик, 2) помощник бурильщика, 3) дизелист, 4) водитель водовозки. Всего в двух сменах на заезде - 12 человек. Состав буровой бригады при пневмоударном бурении: 1) буровой мастер, 2) бурильщик, 3) помощник бурильщика, 4) дизелист-компрессорщик, 5) геолог, 6) водитель вспомогательной автомашины. Всего на заезде - 6 человек.

На место работ буровые бригады будут доставляться автомобилем УАЗ-390902 по дорогам III класса со средней скоростью 40 км/час. Средний пробег за выезд 13 км. Общий пробег автомобиля по доставке бригад на место работ составит: $13 \text{ км} \times 920 \text{ смен} = 11960 \text{ км}$. Затраты времени составят: $11960 : 40 \text{ км/ч} : 7 = 42,71 \text{ маш./см}$.

При необходимости пневмоударное бурение может быть заменено РС-бурением.

4.8.2 Технология проходки скважин

Технология проходки колонковых скважин.

Бурение с поверхности до глубины 9 м предусматривается коронками СА4 (Ø 132 мм) с установкой обсадной трубы диаметром 127 мм в интервале рыхлых и выветренных пород. Далее скважины будут проходиться алмазными коронками НQ (Ø 95,6 мм). Рудные интервалы будут буриться при использовании двойной колонковой трубы и НQ3 с алмазной коронкой, диаметр скважины при этом составит 95,6 мм, керна – 63,5 мм. Для обеспечения проектного выхода керна (95%) будут применяться специальные меры:

- применение полимерных растворов специальной рецептуры;
- в зонах интенсивной трещиноватости и дробления – ограничение длины рейса до 0,5м, с уменьшением до минимума расхода промывочной жидкости;
- применение снаряда со съёмными керноприемниками компании "Boart Longyear".

При проведении буровых работ возможны геологические осложнения, связанные с частичной или полной потерей промывочной жидкости. По всем скважинам будут вестись наблюдения за потерей промывочной жидкости с целью относительной оценки водопроницающих свойств пород. Наблюдения заключаются в ежесменном замере уровня промывочной жидкости, в случае её потери фиксируется ее количество и глубина. Наблюдения выполняются силами буровой бригады. По окончании бурения будет замеряться уровень воды в скважине, принимаемый за уровень грунтовых вод.

В зонах повышенной трещиноватости, при поглощении промывочной жидкости, проектом предусматривается специальный тампонаж скважин в размере 10 м на каждую скважину, всего - 140 м.

Для обеспечения одного работающего станка потребуется одна индивидуальная дизельная электростанция, а для 2 - две. Мелкий ремонт и плановый технический уход оборудования осуществляется силами буровой бригады. Текущий и средний ремонт осуществляется группой ППР на автомобиле ремонтной службы совместно с буровой бригадой на участке работ. Капитальный ремонт бурового оборудования и инструмента производится на производственной базе Подрядчика. Для снабжения технической водой буровых агрегатов будут использоваться автоцистерны на базе автомобиля повышенной проходимости Shacman. Для снабжения их дизельным топливом будет использоваться топливозаправщик на базе автомобиля КАМАЗ или Shacman. Приготовление полимерных растворов для бурения в сложных геологических условиях будет осуществляться непосредственно на буровых с использованием «миксера». Необходимые материалы и реагенты для приготовления полимерного раствора будут завозиться на участок с базы подрядчика. Оставшийся буровой раствор от первой пробуренной скважины будет использоваться при бурении второй скважины и т.д. Остатки раствора из зумпфа последней скважины будут вывезены и захоронены на полигоне отходов ближайшего населенного пункта по согласованию с местными органами. По за-

вершению буровых работ производится демонтаж бурового оборудования и перевозка его на новую точку. Всего будет произведено 30 перевозок при колонковом бурении. Буровые работы выполняются специализированной подрядной организацией, имеющей квалифицированный персонал и необходимые технические средства и оборудование для выполнения буровых работ.

Технология проходки скважин.

При бурении скважин намечается использовать самоходные буровые установки Voart Longyear LF90/LF70. Бурение будет осуществляться вертикально или наклонно сплошным забоем. Забурка будет производиться диаметром 130мм для установки кондуктора, а далее диаметр бурения будет 96 мм. Максимальная глубина бурения – 700 м.

4.8.3 Энергообеспечение буровых работ

Для обеспечения буровых работ электроэнергией будет применяться дизельная электростанция FG Wilson/ Atlas Copco. Потребность бурового оборудования в электроэнергии составляет 100 кВт. Расход дизельного топлива при этом составит 230 г на 1 кВт/час или 25,9 л/час.

4.8.4 Документация скважин и описание керна

До начала бурения на каждую скважину заводятся следующие документы:

- акт заложения скважины;
- журнал документации скважины;
- акт замера искривления (при необходимости);
- акт контрольного замера глубины скважины;
- акт закрытия скважины.

Геологическая документация поисковых скважин будет осуществляться путем систематического ведения журналов документации скважин. Для оптимизации документации должен быть разработан и утвержден шаблон (макет), реализованный в программе Microsoft Excel, установленной для удобства геолога и безопасности данных на Toughbook – ноутбуке, предназначенном для эксплуатации в неблагоприятных для электроники природных условиях (рис.4.9). Пример унифицированного цифрового шаблона (макета) определителей пород и руд - специальной системы описания первичной документации (цифровая модель кодировки пород и руд), которую уже можно обрабатывать с помощью ЭВМ и использовать (при соответствующей корректировке) на других объектах приведен в таблице 16. Такой подход обеспечивает создание базы данных с унифицированными значениями, пригодными для обработки в ГИС приложениях. Минимальным требованием является заполнение листов шаблона со следующей информацией:



Рис. 4.9 Ноутбук модели Toughbook

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

- Survey – данные об инклинометрии скважины с указанием глубины, азимута и т.д.;

- Hole Diameter (Диаметр скважины) – сведения о конструкции скважины в т.ч. - начальная и конечная глубина с указанием азимута, типа бурения, и модели буровой установки;
- Recovery (выход керна) – данные о выходе керна;
- Lithology (литология) – описание литологических разностей пород, интервалы их развития, цвет, текстура, структура и др. признаки;
- Alteration Minerals (гидротермальные изменения) – минеральный состав наложенных гидротермально-метасоматических изменений, их структура, текстура и т.д.;
- Minerals (рудная минерализация) – описание редкометалльных 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 пород, их глубинная привязка;
- Sample (проба) – номер пробы, её описание, масса и интервал опробования;
- Sample QC (контрольное опробование) – информация о контрольных пробах с указанием их номеров и типов вложенных стандартов;

Так же в процессе документации будет проводиться поинтервальное сканирование керна (шлама) каппаметром. Весь керн и буровой шлам, уложенный в специальный ящик с ячейками, будет фотографироваться в сухом и во влажном состоянии с высоким разрешением. На фотографии и в имени файла должна будет содержаться информация о номере скважины и интервале. Кроме того возможно заполнение данных для каждой фотографии. Все полученные в ходе документации данные также будут заноситься в электронные таблицы с возможностью использования их как подключаемых таблиц в БД.

Данный подход, нацеленный на документацию признаков медно-никелевой рудной минерализации, позволит существенно повысить эффективность работ. Полученные данные, являясь частью БД и обладая унифицированной для ГИС приложений структурой, могут быть легко импортированы в такие программы как Oasis Montaj, Micromine, LeapFrog и др., имеющиеся в распоряжении геологов для построения геологических разрезов и 3D моделей и соответственно для оперативного управления процессом бурения.

Затраты труда, учитывая использование многофакторной электронной базы для документации и фотодокументацию должны рассчитываться по укрупненным показателям.

Всего будет задокументировано 6 000 пог. м керна, распилено и опробовано – 6 000 пог. м керна колонковых скважин (за исключением рыхлых отложений и с учетом выхода керна 95%).

Распиловка керна.

В пробу будет отбираться половина керна поисковой скважины, полученная распиловкой на алмазном станке вдоль длинной оси. Нанесение ли-

нии разреза и разбивка по интервалам опробования будет проводиться в поле геологом в процессе полевой документации керна.

Таблица 4.5

Цифровая модель системы кодов для геологической документации пород и руд участка (Ю.А. Антонов, 1998 г.)

Окисление пород и руд						
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра		4-ая цифра
Неокисленные породы	0	не используется		не используется		не используется
Следы окисления	1					
Слабое окисление	2					
Окисление средней степени	3					
Интенсивное окисление	4					
Тектонический облик породы						
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра		4-ая цифра
Породы не трещиноватые	0	не используется		не используется		не используется
Тектоническая трещиноватость	1	следы проявления	1			
		слабо проявлена	2			
То же с тектонической глиной	2	средней степени	3			
		интенсивное	4			
Брекчирование (тектониты)	3	начальная стадия, очень угловатые обломки	1	цемент не минерализован (молодые брекчии)	1	
		угловатые обломки, цемента до 25%	2	цемент минерализован	2	
		угловатые и округлые обломки, иногда развернутые, цемента до 25-50%	3			
		округлые обломки, цемента 50% и более	4			
Милонитизация (милониты)	4	без проявления очковой текстуры	1	не минерализованы	1	
		с проявлением очковой текстуры	2	минерализованы	2	

Литология						
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра		4-ая цифра
Рыхлые (покровные) отложения	1	валуны, глыбы	1	ставится 0	0	содержание в пробе менее 10% - 0 10-20% - 1 20-30% - 2 30-40% - 3 40-50% - 4 50-60% - 5 60-70% - 6 70-80% - 7 80-90% - 8 90-100% - 9
		гравий, дресва	2			
		песок, супесь	3			
		глина, суглинок	4			
		почвенно-растительный слой	5			
Обеленные, каолини- зиро-ванные сапроли- ты	2	не ожелезненные	1			
		слабо ожелезненные	2			
		интенсивно ожелезненные	3			
Осадочные породы	3	конгломераты, гравелиты	1	конгломерато-песчаники менее 50% обломков размером более 2 мм	1	
			2	тонкообломочный, более 50% обломков размером 2-4 мм	2	
			3	среднеобломочный, более 50% обломков размером 4-16 мм	3	
			4	крупнообломочный, более 50% обломков размером более 16 мм	4	
		песчаники аркозовые (все)	2	мелкозернистые	1	
		песчаники кварцевые	3	среднезернистые	2	
				грубозернистые	3	
		алевролиты	4	тонкозернистые	1	
				крупнозернистые	2	
		аргиллиты	5	слоистые	1	
				массивные	2	
		известняки	6	слоистые	1	
				массивные	2	
микститы	7					

Интрузивные породы	4	основные	1	мелкозернистые	1	содержание в пробе менее 10% - 0 10-20% - 1 20-30% - 2 30-40% - 3 40-50% - 4 50-60% - 5 60-70% - 6 70-80% - 7 80-90% - 8 90-100% - 9	
		средние	2	среднезернистые	2		
		кислые	3	крупнозернистые	3		
Вулканические породы	5	основные	1	туфы	1		
		средние	2	лава	2		
		кислые	3	порфириты	3		
Метаморфические породы	6	не используется		не используется			
Гидротермально-метасоматические изменения пород и руд							
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра			4-ая цифра
Породы не измененные	0	не используется		не используется		не используется	
Породы измененные	1	ожелезнение (лимонитизация, гематитизация)	1	следы изменений			1
		силисификация (окварцевание)	2	слабые изменения			2
		карбонатизация	3				
		аргиллизация	4	средней степени			3
		хлоритизация	5	интенсивные			4
		селицитизация	6				
		грейзенизация	7				
		альбитизация	8				
		осветление, выщелачивание	9				
Характерные минеральные особенности породы и минеральные новообразования							
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра		4-ая цифра	
Нерудные	1	карбонат, может быть в виде цемента	1			не используется	
		доломит, то же	2				

		углеродистое вещество, первичное	3	следы проявлений	1		
		карбонатные жилы и прожилки	4	слабо проявлено	2		
		доломитовые жилы и прожилки	5	средней степени	3		
		кварцевые жилы и прожилки	6	интенсивное проявление	4		
		биотит	7				
		мусковит	8				
		лепидолит	9				
		серицит	10				
		хлорит	11				
		Рудные	2	окислы железа	1		
				окислы марганца	2		
сульфиды вкрапленные, рассеянные, прожилки	3			следы проявлений	1		
жилы и прожилки меди в кварце	4			слабо проявлено	2		
медь	5			средней степени	3		
серебро	6			интенсивное проявление	4		
медь	7						
пирит	8						
арсенопирит	9						
халькопирит	10						
галенит	11						
сфалерит	12						
блеклые руды	13						

Примечание: рудные минералы будут документироваться те, которые характерны для каждого из участков работ

4.9 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические и маркшейдерские работы будут заключаться в создании на местности планового и высотного обоснования, топографической съемке поверхности участка в масштабе 1:10 000 и выноске в натуру и привязке геологоразведочных скважин и канав.

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

Исходными пунктами геодезической основы будут служить пункты триангуляции, расположенные в районе месторождения. Плановое обоснование будет выполнено в виде треугольников, углы которых (аналитические точки) будут закреплены металлическими штырями на глубину 0,3 м. Стороны треугольников и их углы будут измеряться электронным тахеометром типа Leica и GPSGS.

Предполагается, что в процессе работ будет произведена прокладка замкнутого тахеометрического хода 50 п.км. и топографическая съёмка масштаба 1:5000 на площади 120,0 км², проведение и качество которой будет соответствовать отраслевым инструкциям и при необходимости требованиям ГКЗ.

Привязка горных выработок и скважин колонкового бурения будет осуществляться инструментально – электронным тахеометром типа Leica.

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

4.10 Опробование

В целях качественной и количественной характеристики физических, химических, вещественных (минеральных) и технологических свойств руд, проектом предусматриваются комплекс опробования. Предусмотрено опробование обнажений коренных пород, канав и керна поисковых скважин. Для опробования вышеперечисленных объектов будут использованы следующие виды опробования: геохимическое, бороздовое и керновое. В соответствии с принятыми проектом видами геологоразведочных работ предусматриваются также отбор штучных проб на специальные исследования (шлифы, аншлифы), проб для определения объемной массы из колонковых скважин.

Отбор геохимических проб будет производиться при проходке геологических маршрутов, описано в гл. 4.2. Всего будет отобрано 3 000 геохимических проб точечным методом, общим весом: 3 000 х 1 кг = 3 000 кг.

Контроль отбора керновых проб составит по 150 проб, внешний и внутренний контроль.

Керновое опробование намечается производить с целью выяснения содержаний медных руд по скважинам. Керна поисковых колонковых скважин будет размечаться непосредственно на участке работ, затем вывозится на базу, где будет организован участок по распиловке. Керна будет распилен на 2

части: одна часть пойдет в рядовую керновую пробу. Длина пробы составит в среднем 1,0 м. Опробование предусматривается проводить по всей скважине за исключением проходки по рыхлым отложениям. Природные разновидности руд и минерализованных пород должны быть опробованы отдельно – секциями; длина каждой секции (рядовой пробы) определяется внутренним строением рудного тела, изменчивостью вещественного состава, текстурно-структурных особенностей, физико-механических и других свойств руд, длиной рейса. При этом интервалы с разным выходом керна опробуются отдельно. В пробу отбирается половина керна, распиленного по длинной оси в среднем с интервала 1,0 м (с учетом выхода керна 95%). Вес керновой пробы при длине 1,0 м, диаметре керна 63,5 мм и объемной массе первичной руды 2,5 кг/дм³, определен по формуле:

$$P = \pi \cdot (D/2)^2 \cdot L \cdot d = 3,14 \cdot (0,0635/2)^2 \cdot 0,95 \cdot 2,5 \cdot 0,5 = 0,00376 \text{ тонн} = 3,76 \text{ кг}$$

где: P - вес керновой пробы в кг; D - диаметр керна в м; L- длина керновой пробы в м; d – объемная масса руды равный – 2,5 т/м³.

Общий вес керновых проб составит: 25 200 шт. x 3,76 кг = 94,752 т. Контроль отбора керновых проб составит по 2520 проб (из вторых половинок), внешний и внутренний контроль.

Отбор керновых проб при бурении КГК

Отбор керна при КГК бурении выполняется с особой точностью, обеспечивая максимальную репрезентативность геологических данных. КERN извлекается при помощи специальных керноприемников, которые позволяют минимизировать потери и механические повреждения. Извлеченный кERN сразу же размещается в керновых лотках длиной 1 метр, что обеспечивает точность интервалов. После этого кERN очищается от бурового раствора, документируется, фотографируется и маркируется в соответствии с геологоразведочными стандартами. Далее проводится отбор проб для лабораторных анализов, включая минералогический, геохимический и физико-механический анализ. Всего будет отобрано 58 800 проб. Внешний и внутренний контроль по 2 940 проб.

Отбор и составление групповых проб. С целью выяснения содержаний в рудах попутных компонентов предусматривается составление групповых проб из дубликатов рядовых проб. Предусматривается составить 50 групповых проб.

Отбор штуфных проб-сколков размером 5x5x5см на изготовление шлифов и аншлифов предусматривается для качественной характеристики минерализованных зон, рудных тел и вмещающих пород. На участке работ проектируется отобрать 40 штуфных проб на шлифы и аншлифы. Изготовление и описание шлифов и аншлифов планируется в специализированной лаборатории.

Отбор проб для определения удельного веса и влажности. Проектом предусматривается отбор 30 парафинированных образцов из керна скважин, пройденных на участке работ и сделать 3 выемки из канав.

Отбор проб на внутренний и внешний геологический контроль для определения величин случайных погрешностей и систематических

расхождений, будет осуществляться из остатков лабораторных аналитических проб или их дубликатов в размере 5% от суммы основных видов анализов. Всего на внутренний и внешний контроль будет отобрано по: 500 проб по кернам, и по 500 по литогеохимическим пробам. Всего на внутренний и внешний контроль будут отобраны 1600 проб.

Общий объем опробовательских работ

№№ п/п	Вид опробования	Единица измерения	Объем
1	Литогеохимическое (2 кг)	проба	3000
2	Керновое из колонковых скважин (весом 3,76 кг)	проба	25200
3	Отбор керновых проб при бурении КГК	проба	58800
4	Отбор проб на внутренний геологический контроль (0,1 кг)	проба	4 350
5	Отбор проб на внешний геологический контроль (0,1 кг)	проба	4 350
6	Отбор проб на изготовление шлифов	проба	40
7	Отбор проб на изготовление аншлифов	проба	40
8	Отбор проб для определения объемного веса и влажности	проба	30

4.11 Лабораторно-аналитические работы**4.11.1 Обработка проб**

Обработка проб будет производиться механическим способом в специализированном дробильном цехе. Обработке будут подвергаться керновые, геохимические и бороздовые пробы по общепринятой методике, по схемам, составленным по формуле Ричардса-Чеччота:

$$Q = kd^a, \text{ где}$$

Q – надежный вес исходной пробы, кг;

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

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

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

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

Начальный вес керновой пробы из скважин колонкового бурения – 3,2 кг.

Обработка проб будет производиться по следующим схемам - рис.4.10 и 4.11.

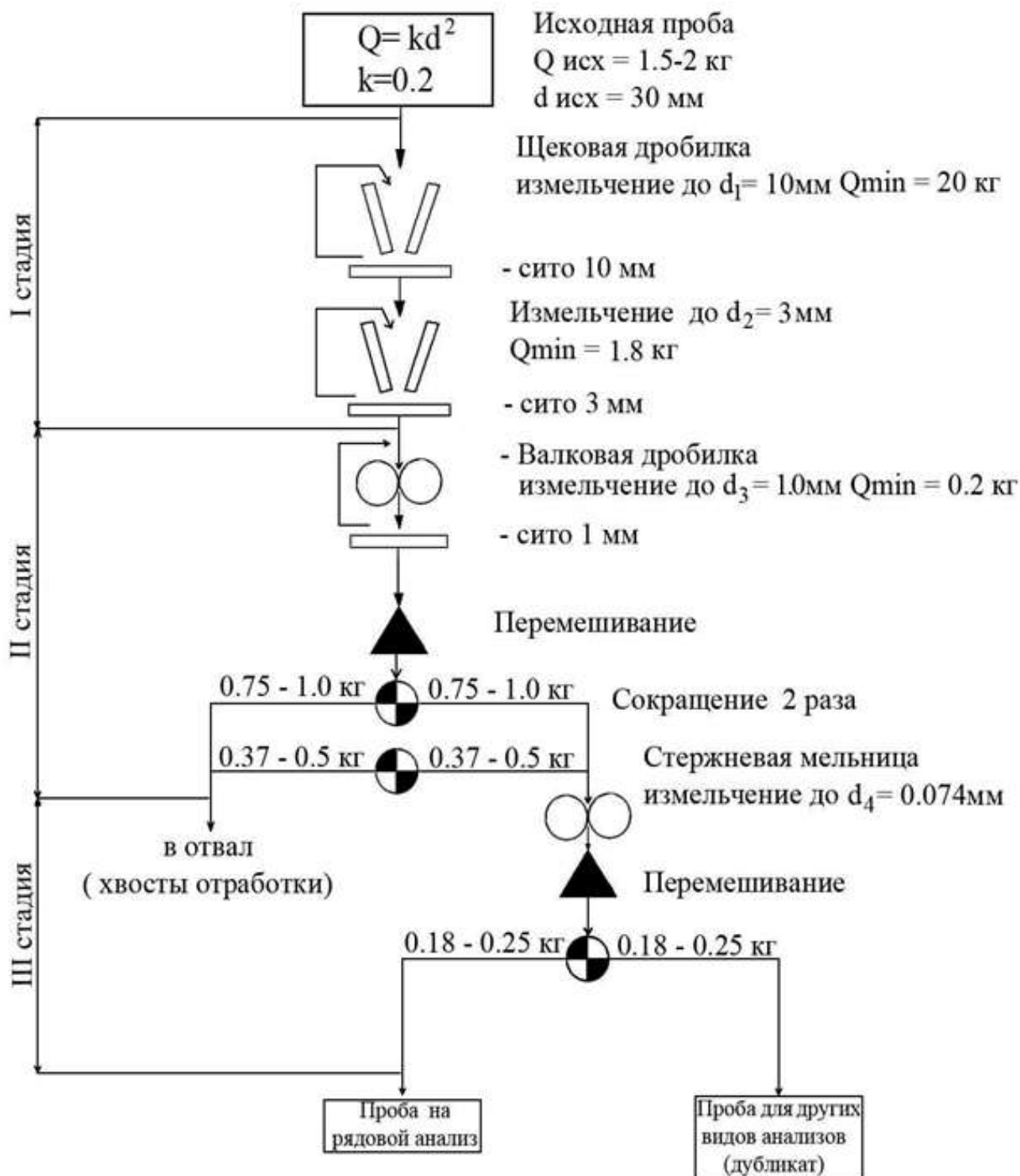


Рис. 4.10 Схема обработки геохимических проб

$$Q=kd^2$$

$$k=0.5$$

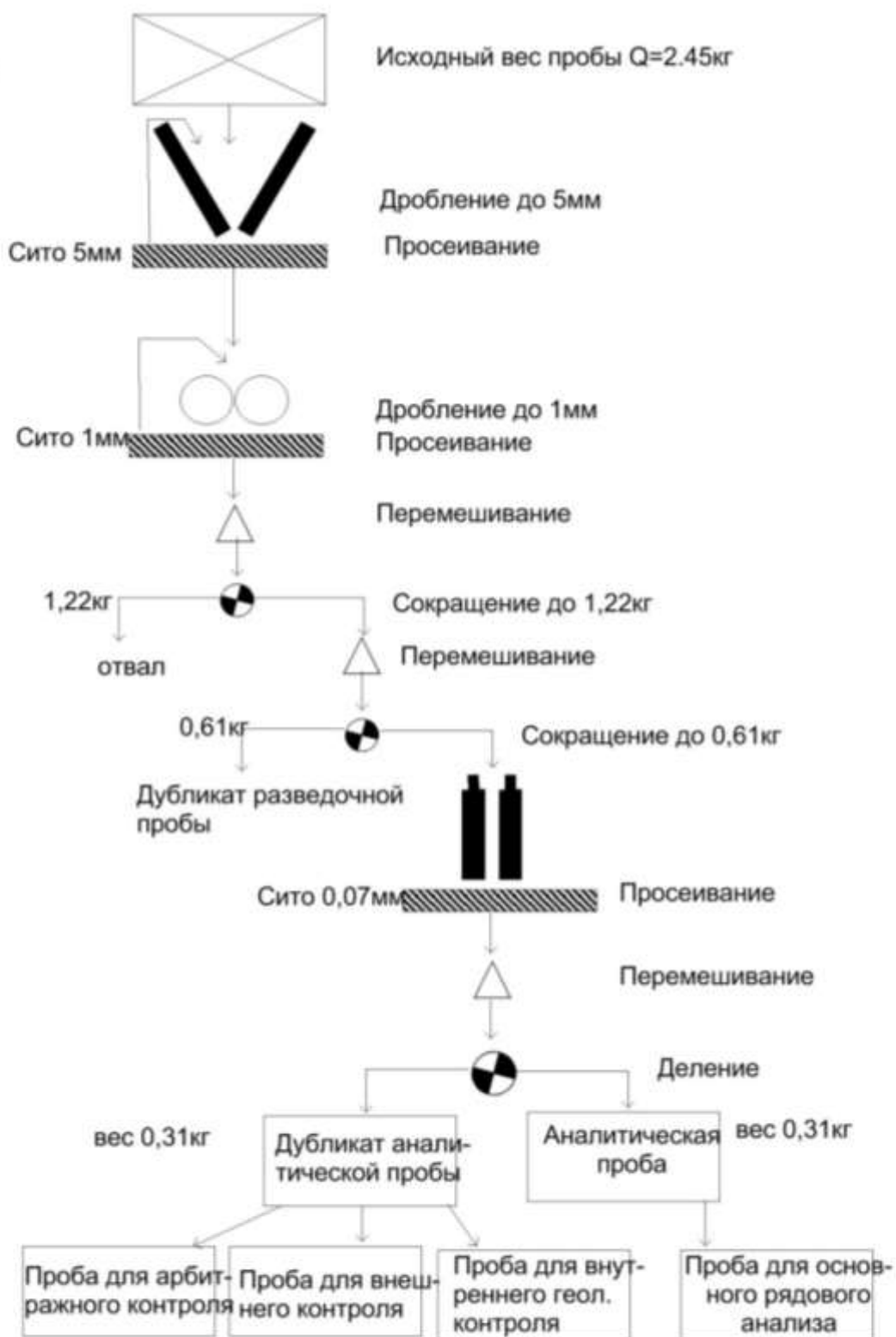


Рис. 4.11 Схема обработки керновых проб

4.11.2 Лабораторные работы

При выполнении геологоразведочных работ большое внимание уделяется выбору аналитических лабораторий, выполняющих эти работы на соответствующем уровне. Современным критерием оценки качества аналитической лаборатории является ее аккредитация по Международным Стандартам Качества ISP/IEC 17025:2005, ISO 9001:2001 и ISO 9001:2008, наличие которых является гарантом качественного исполнения всех этапов аналитических исследований, начиная от поступления проб в лабораторию, их документации, пробоподготовки, собственно анализов и представления результатов, исключая при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п. В связи с этим два основных требования, предъявляемые к аналитическим работам – это использование сертифицированных лабораторий и применение количественных методов анализа для геологических проб.

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.

В зависимости от вида проб, будут проводиться два основных вида мультиэлементного количественного анализа:

ICP AES-MS (код ME-MS61) – высокочувствительный метод количественного анализа с индуктивно-связанной плазмой. Рабочие растворы готовятся с использованием 4-х кислотного разложения породного матрикса, дающего наилучшее извлечение в раствор 48 элементов из многих, в т.ч. труднорастворимых минералов.

Для данного анализа используется комплексное окончание – для элементов с концентрациями более 0,0001% это атомно-эмиссионная спектроскопия (AES), для элементов с более низкими содержаниями – масс-спектрометрическое (MS). Последнее позволяет получить значимые содержания для таких элементов, как As, Ag, Bi, Sb, Cd, Se, Mo, Te, которые обычно образуют геохимические аномалии надрудного комплекса, и могут сыграть определяющую роль при поисках скрытого, не выходящего на поверхность оруденения. Также этим видом анализа определяются многие низкокларковые щелочные и редкоземельные элементы, являющиеся индикаторами потенциально рудоносных интрузий.

В связи с перечисленными особенностями этот вид анализа будет использоваться для *проб, отобранных при поверхностном отборе*, а также внутренний и внешний геологический контроль, всего: $3000 + 150 + 150 = 3300$ анализов. Список элементов и пределы чувствительности элементов, определяемых этим видом анализа приведены в таблице 4.7

Таблица 4.7

Перечень элементов и пределы их обнаружения методом ICP AES - MS
(код ALS ME MS61)

Ag	0,01-100	Cu	0,2-10 000	Nb	0,1-500	Sr	0,2-10 000
Al	0,01-50%	Fe	0,01-50%	Ni	0,2-10 000	Ta	0,05-100
As	0,2-10 000	Ga	0,05-10 000	P	10-10 000	Te	0,05-5000
Ba	10-10 000	Ge	0,05-500	Pb	0,5-10 000	Th	0,2-10 000
Be	0,05-1 000	K	0,01-10%	Re	0,002-50	Ti	0,005-10%
Bi	0,01-10 000	La	0,5-10 000	Rb	0,1-10 000	Tl	0,02-10 000
Ca	0,01-50%	Li	0,2-10 000	S	0,01-10%	U	0,1-10 000
Cd	0,02-1 000	Mg	0,01-50%	Sb	0,05-10 000	V	1-10 000
Ce	0,01-500	Mn	5-100 000	Sc	0,1-10 000	W	0,1-10 000
Co	0,1-10 000	Mo	0,05-10 000	Se	1-1 000	Y	0,1-500
Cr	1-10 000	Na	0,01-10%	Sn	0,2-500	Zn	2-10 000
Cs	0,05-500	Hf	0,1-500	In	0,005-500	La	0,5-10 000

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 *керновые пробы, а также пробы внутреннего и внешнего геологического контроля*, всего: $25\ 200 + 1260 + 1260 = 27\ 720$ анализа. Список 35 элементов и пределы чувствительности данного вида анализа в лаборатории ALS, приведены в таблице 5.10.

керновые пробы бурения КГК, а также пробы внутреннего и внешнего геологического контроля, всего: $58\ 800 + 2940 + 2940 = 64\ 680$ анализа.

Таблица 4.8

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		

Общие объемы лабораторных работ приведены в таблице 5.9.

Проектные объемы лабораторных работ

Виды работ	Ед. изм.	Объем	Контроль (5%)	
			Внутренний	Внешний
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
ICP AES-MS (код ME-MS61) на 48 элементов	анализ	3000	150	150
ICP AES (ME-MS41) на 35 элементов	анализ	84000	4200	4200

4.12 Камеральные работы

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

По срокам проведения и видам камеральные работы подразделяются на:

- текущую камеральную обработку;
- окончательную камеральную обработку.

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

- вычисление координат точек инклинометрических замеров скважин и выноска их на планы и разрезы, обработку результатов геофизических наблюдений;
- составление планов расположения пунктов геофизических наблюдений, устьев скважин, точек заземлений питающих и приемных электродов и т.п.
- выноску на планы и разрезы полученной геологической, геофизической и прочей информации;
- составление предварительных карт геофизических полей;
- составление геологических колонок, паспортов скважин, разрезов, диаграмм каротажа;
- составление рабочих геологических разрезов, планов, проекций рудных тел с отображением на них геолого-структурных данных;
- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработку полученных аналитических данных и выноску результатов на разрезы, проекции, планы; статистическую обработку результатов изучения документации, свойств горных пород и руд;
- составление информационных записок, актов выполненных работ.

Окончательная камеральная обработка будет заключаться в корректировке и составлении окончательной геологической карты участка работ, карт геофизических полей, геохимических карт и разрезов, проекций рудных зон, геологических и геолого-геофизических разрезов, составлении дополнительных графических приложений, интерпретации геофизических и геохимических полей и аномалий и составлении схемы интерпретации геофизических материалов, составлении других дополнительных графических приложений (рисунков, диаграмм, гистограмм и т.п.), составление электронной базы данных с учетом материалов предшествующих исследований, в создании твердотельных моделей рудных тел. Рудные тела и зоны минерализации чаще всего ограничивают замкнутыми каркасами. Какая именно часть месторождения входит в состав каркасных моделей, будет решать компетентный специалист (эксперт), выполняющий работы по моделированию.

При моделировании месторождений каркасы будут включать такой набор объектов:

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

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

Процесс моделирования будет состоять из следующих этапов:

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

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

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

3) интерпретация данных геологической разведки, моделирование месторождений:

- построение буровых скважин в пространстве модели, группировка по профильным линиям;

- определение и оконтуривание рудных и нерудных интервалов по стратиграфическому принципу и литологии, уточнение интервалов по значениям бортового содержания (интерпретация геологических данных);

- уточнение границ пространственного размещения пород с учетом тектонических нарушений, а также согласно данным геофизических исследований (сейсмо - электроразведка, магнито- и гравиметрия);

4) создание каркасных моделей пространственных объемов:

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

- каркасное моделирование поверхностей и подземных выработок;

5) геостатистические исследования месторождения:

- геостатистический анализ пространственных данных, вариография, определение законов пространственной изменчивости (анизотропии) геологических характеристик компонентов;

- моделирование гидродинамических систем, расчеты массопереноса, загрязнения, химического состава и др.;

б) блочное моделирование месторождений:

- создание пустых блочных моделей;

- интерполяция содержания компонентов математическими методами – ближайшего соседа (полигональный метод), обратных расстояний в степени (IDW), крайгинга (в модификациях) и т.п.;

- уточнение контуров распространения пород месторождения по заданным кондициям минерализации;

- определение геологических запасов и ресурсов полезного ископаемого по категориям (классам);

7) оценка ресурсов и запасов:

- определение минимального бортового (промышленного) содержания полезного компонента (кондиции на сырье);

- определение эксплуатационных запасов по категориям (классам).

Завершением всех камеральных работ будет составление окончательного отчета. Стоимость затрат на камеральные работы при производстве проектируемых геологоразведочных работ принимаются в процентах от сметной стоимости полевых работ 25% от стоимости полевых работ.

4.13 Календарный график выполнения работ

Таблица 4.10

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем работ	По годам					
				2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	Геологические поисковые маршруты	п.км	100	50	50				
2	Литогеохимическое опробование	пробы	3 000	1 500	1 500				
3	Создание съемочного обоснования – прокладка замкнутого тахеометрического хода	п.км	50,0		50				
4	Топографическая съемка масштаба 1:5000	км ²	120		40	40	40		
5	Электроразведочные методы поисков	кв. км	120	40	40	40			
6	Магниторазведка	кв. км	120	40	40	40			
7	Поисковое колонковое бурение с отбором керна	п.м.	25 200	4 200	4 200	4 200	4 200	4200	4200
8	Бурение КГК	п.м.	58 800	9 800	9 800	9 800	9 800	9 800	9 800
9	Отбор керновых проб (колонковое + КГК)	Пробы	87 000	15 500	15 500	14 000	14 000	14 000	14 000
10	Лабораторные работы с учетом внутреннего и внешнего контроля	Пробы	95 700	17 050	17 050	15 400	15 400	15 400	15 400
11	Составление итогового отчета	Отчет	1					1	1

5 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

При производстве поисковых работ в пределах участка IRT_001 все работы будут проводиться в соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (№125-VI ЗРК, от 27.12.2017г.) и «Экологическим Кодексом» Республики Казахстан (№400-VI ЗРК, от 2 января 2021 г.).

«План разведки Твердых полезных ископаемых на участке IRT_001 в Павлодарской области по Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №4125-EL от 21 февраля 2026 года на 2026-2031гг.» составлен в соответствии с Совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 4 июня 2018 года № 16982, Об утверждении инструкции по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых.

Реестр рисков обсуждается и формируется перед началом каждого полевого сезона, и по возможности, учитывает 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:

1. Компактное размещение полевого базового лагеря в (непосредственно на участке IRT_001 - проектного участка работ).

2. Приготовление пищи будет производиться на электропечах.

3. Питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться из местных источников ближайших населенных пунктов. Снабжение буровых установок технической водой будет происходить также из местных источников ближайших населенных пунктов посредством автоводовоза с вакуумной закачкой.

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

5. 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.

6. Под склад ГСМ будет использован передвижной автомобиль-заправщик на базе Shacman. Во избежание загрязнения почвенного слоя маслами и ГСМ, предусматривается сбор отработанного масла в

специальные емкости, использование исправных емкостей, задвижек и шлангов для заправки ГСМ и т.д.

7. Сброс воды из столовой и душа будет производиться в септик емкостью 8 м³, оборудованный глинянным экраном.

8. 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. Дороги, построенные в таких грунтах не очень устойчивы от размыва. На участках дорог с глинистым грунтом предусматривается засыпка полотна щебенкой (скальным грунтом), взятых с других щебенистых участков дороги и устройство водоотводных канавок, предохраняющих дорогу от размыва.

9. В качестве промывочной жидкости при бурении колонковых скважин будет применяться буровой раствор на основе экологически чистых реагентов - полимеры. Циркуляция раствора будет происходить по замкнутой схеме: зумпф–скважина–циркуляционные желоба–зумпф. Керн будет храниться в специальной таре (керновых ящиках). Экологически процесс бурения безвреден. При наличии утечки раствора в зонах трещиноватости, будут применяться специальные меры (тампонаж скважин).

5.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса загрязняющие вещества в атмосферу при проектируемых поисково-оценочных работах в пределах участка IRT_001 является автотранспорт и самоходные 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 так же при движении с малой скоростью.

На геологоразведочных работах будут задействованы следующие автомобили: Урал NEXT (транспортировка вахт), Toyota Hilux - служебная, заправщик КамАЗ, Shacman - для хозяйственных нужд, Shacman для перевозки грузов, Shacman (водовозка, 7 м³), а также бульдозер на базе трактора САТ, передвижные буровые установки Boart Longyear для бурения колонковых скважин, , дизельный генератор FG Wilson для освещения полевого лагеря, каротажная станция на базе автомашины КАМАЗ.

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 Земельного кодекса Республики Казахстан и Экологического кодекса Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель, сохранение плодородного слоя, 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 эстетических ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки, нарушенные в процессе поисковых работ. В связи с тем, что геолого-поисковые работы осуществляются выработками малого сечения (скважины), расположенными на расстоянии от 20-40 до 100-200 м друг от друга и единичными канавами, нарушения земель не будут иметь ландшафтного характера.

Горные и буровые работы будут проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранение почв для сельскохозяйственного применения. При производстве работ используются полимеры, 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.

Всего будет пробурено 20 поисковых колонковых и будет нарушено под буровые площадки 500 м² (0,05 га) земель. Для подъездов к площадкам буровых работ будут использоваться уже существующие грунтовые дороги.

По окончании поисковых работ рекультивации подлежат все выемки, ямы, площадки, занятые под буровые установки, емкости, прицепы, участки маневра транспорта, подъездные пути и прочее. Настоящим проектом предусматриваются следующие виды и объемы работ по «Охране природы и восстановлению нарушенной природной среды» при производстве поисковых и сопутствующих им работ на участке IRT_001.

1. Засыпка выемок, зумпфов (отстойников) и прочих ям;
2. Выравнивание дорог и площадок.

3. Планировка площадок от буровых агрегатов согласно норм отвода земель для сооружения геологоразведочных скважин, в соответствии требованиям Законодательства РК.

4. Ликвидационный тампонаж скважин.

Все скважины подлежат ликвидационному тампонажу с целью изоляции водоносных горизонтов. Ликвидационный тампонаж будет производиться согласно «Методическим рекомендациям по ликвидационному тампонажу». При бурении скважин в прибрежных зонах малых речек и рек будет применяться замкнутая система циркуляции промывочной жидкости. Затраты на ликвидационный тампонаж предусмотрены в главе «Буровые работы».

Поскольку работы носят сезонный, временный, эпизодический характер при производстве буровых 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.

5.3 Охрана поверхностных и подземных вод

Гидрография участка работ тесно связана с особенностями рельефа. Главное место в питании рек участка занимают талые, родниковые воды, поверхностный сток атмосферных осадков и подземные воды. Водозаборных сооружений по берегам рек и ручьев нет.

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

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

При реализации настоящего плана разведки будут производиться следующие мероприятия по охране поверхностных вод от загрязнения:

- использование воды в оборотном замкнутом водоснабжении;
- создание гидроизоляции зумпфов;
- 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 со статьей статьями 182–188 Экологического кодекса РК.

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. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Обеспечение промышленной безопасности

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014г. №188-V, ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», действующие требования промышленной безопасности при геологоразведочных работахёё,

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 соответствии с требованиями законодательства недропользователь как владелец производственного объекта геологоразведочных работ, обязан:

- 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;
- предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта.

6.2 Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности

При проведении геологоразведочных работ на участке IRT_001 недропользователь и Исполнитель работ разрабатывает 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 по контролю.

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 охраны труда 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 охраны труда. 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 охраны труда на рабочем месте.

На втором уровне руководитель (начальник участка, геолог, маркшейдер, 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 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 охране труда и 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;
- первичный и повторный инструктажи персонала по профессиям;
- ежегодное обучение персонала на курсах переподготовки;
- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения;
- производство геологоразведочных работ в строгом соответствии с техническими решениями проекта.

При реализации проекта предусматривается применение следующей основной техники и оборудования: автомобиль Toyota Hilux, буровой агрегат Boart Longyear LF90/LF70, , автомобиль (водовозка) Shacman, автомобиль-

заправщик Shacman, Урал NEXT, погрузчик XCMG, дизельный генератор SDMO X 180/4DE мощностью 150 кВт.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ приведены в таблице 6.1, система контроля за безопасностью на объекте – в таблице 6.2, мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях – в таблице 6.3, сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала – в таблице 6.4, а мероприятия по повышению промышленной безопасности – в таблице 6.5.

Таблица 6.1

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

№№ п/п	Наименование мероприятий	Периодичность выполнения
1	Проверка наличия у работников документов подтверждающие квалификацию и допуск к работе(((до начала работ
2	Проведение медицинского осмотра работников на профессиональную пригодность выполнения работ	При приеме на работу и 1 раз в год
3	Проведение обучения персонала правилам техники безопасности с отрывом от производства по программам охраны труда	По регламенту
4	Проверка знаний техники безопасности со сдачей экзаменов по разработанным и утвержденным экзаменационным билетам	до начала работ
5	Повторный инструктаж рабочих по технике безопасности и правилам эксплуатации оборудования	Раз в 6 месяцев
6	Обеспечение спец. одеждой и защитными средствами против кровососущих насекомых	до начала работ
7	Обеспечение нормативными документами по охране труда и технике безопасности обязательными для исполнения	до начала работ
8	Обеспечение устойчивой связью с базой и участками предприятия – радиосвязь, спутниковая связь, мобильная связь	постоянно
9	Обеспечение участка работ душевой и раздевалкой для спец. одежды и обуви	постоянно
10	Строительство туалета	до начала работ
11	Обеспечение помещением для отдыха и приема пищи	постоянно
12	Обеспечение организации горячего питания на участке работ	постоянно

13	Обеспечение питьевой водой	постоянно
14	Установка контейнера для сбора ТБО и периодическая их очистка с последующим вывозом на санкционированный полигон	постоянно

Таблица 6.2

Система контроля за безопасностью на объекте

№№ п/п	Наименование служб	Количество	Численность (человек)
1	Ответственный за производственный контроль	1	1
2	Специалист по охране труда	1	1
3	Аварийно-спасательная готовность	1	5
4	Первичные средства пожаротушения	3	3

Таблица 6.3

Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях

№№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Количество участников
1	Инструктаж	не менее 2-х раз в год	10
2	Специальные учения по ликви-дации аварий	1 раз в полугодие	10

Таблица 6.4

Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала

№№ п/п	Наименование подготовки персонала	Подлежат подготовке (пере-подготовке)	Пройдут подготовку (человек)	Дата прохождения	Дата получения допуска к работе	Дата очередной подготовки (пере-подготовки)
1	Профессиональная	вновь принятые	10	в течение года	по прохождении подготовки и проверки знаний	2026г.
2	Противоаварийная	вновь принятые	10	2 раза в год	по прохождении подготовки и проверки знаний	перед началом полугодия

Таблица 6.5

Мероприятия по повышению промышленной безопасности

№№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	Модернизация геологоразведочного оборудования	по графику	снижение риска травматизма при ведении геологоразведочных
2	Монтаж и ремонт геологоразведочного оборудования	по графику ППР	увеличение надежности работы оборудования
3	Модернизация системы оповещения. Оборудование автомашин, бульдозера и буровых агрегатов радиотелефонной связью	2026 г.	повышение надежности оповещения при авариях
4	Обновление запасов средств защиты персонала	в соответствии с нормами эксплуатации средств индивидуальной защиты	повышение надежности защиты персонала

6.3 Мероприятия по технике безопасности, охране труда, промсанитарии и противопожарной защите

6.3.1 Общая часть

При проведении геологоразведочных работ на участке Разведки необходимо руководствоваться Экологическим кодексом РК, Законом «О гражданской защите», Правилами промышленной безопасности при геологоразведочных работах, Санитарными правилами и нормы РК (СанПиН).

Питьевая вода будет приобретаться в ближайших поселках. Вода будет использоваться бутылированная.

Таким образом, ГРР на участке разведки будут вестись с соблюдением всех норм и правил безопасности, промсанитарии и противопожарной безопасности в соответствии с требованиями вышеуказанных документов.

Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда работников предусматривается разделением производственных и бытовых помещений, обеспечением нормативной освещенности рабочих мест за счет естественного освещения в дневное время и искусственного освещения в темное время суток.

Мероприятия по охране труда и санитарно-гигиеническому обеспечению выполняются в соответствии с действующими нормативными требованиями с применением сигнальных цветов и знаков безопасности, наносимых согласно ГОСТ 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Проведение геологоразведочных работ предусматривается в строгом соответствии с действующими требованиями промышленной безопасности при выполнении геологоразведочных работ.

Все рабочие и инженерно-технические работники (ИТР), поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому осмотру, а работники, непосредственно занятые на полевых поисковых работах, — периодическим медицинским осмотрам на предмет профессиональной пригодности.

При поступлении на работу в обязательном порядке проводится обучение и проверка знаний требований охраны труда и техники безопасности. Лица, впервые поступающие на геологоразведочные работы, проходят обучение с отрывом от производства по программе безопасных методов ведения работ, включая правила оказания первой медицинской помощи, с последующей проверкой знаний. Работники, ранее занятые на геологоразведочных работах и переводимые из другой профессии, проходят дополнительное обучение по безопасным методам выполнения работ.

Допуск к самостоятельной работе осуществляется после прохождения обучения, инструктажа на рабочем месте и успешной проверки знаний комиссией, назначенной приказом по предприятию.

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

Допуск к работе вновь принятых работников, а также работников, переведенных на другую работу, осуществляется после прохождения инструктажа на рабочем месте, стажировки и проверки знаний требований охраны труда в соответствии с действующими нормативными требованиями Республики Казахстан в области охраны труда и промышленной безопасности.

Обучение работников ведущих профессий, а также их переподготовка проводятся в специализированных учебных центрах г. Алматы. Рабочие бригады, в которых предусмотрено совмещение производственных профессий, должны быть обучены всем видам работ, предусмотренных организацией труда в данных бригадах.

Рабочие и инженерно-технические работники в соответствии с установленными нормами обеспечиваются специальной одеждой, обувью, снаряжением и обязаны пользоваться средствами индивидуальной защиты: предохранительными поясами, защитными касками, очками, рукавицами, диэлектрическими ботами и перчатками, респираторами и другими средствами защиты в зависимости от профессии и условий труда.

К управлению геологическими, геофизическими, геохимическими, буровыми и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие соответствующее удостоверение на право управления данным видом техники или оборудования. К техническому руководству геологоразведочными и буровыми работами допускаются лица, имеющие высшее или среднее профессиональное горно-геологическое образование и прошедшие проверку знаний требований промышленной безопасности.

В полевом лагере предусматривается наличие пункта, оборудованного средствами для оказания первой медицинской помощи.

Работники, выполняющие работы повышенной опасности, включая управление технологическим оборудованием (перечень таких профессий устанавливается руководителем организации), перед началом смены, а в отдельных случаях и по ее окончании, проходят обязательный контроль на предмет алкогольного и наркотического опьянения.

Вход посторонних лиц в производственные помещения и на рабочие площадки запрещается.

На рабочих местах, оборудовании и механизмах должны быть размещены предупредительные надписи, знаки безопасности и указатели в соответствии с действующими требованиями охраны труда.

Каждый работник, обнаруживший опасность, угрожающую людям, сооружениям или имуществу, обязан принять возможные меры по ее устранению, а при невозможности устранения — приостановить работы, вывести людей в безопасное место и немедленно сообщить об этом непосредственному руководителю работ.

При выполнении задания группой в составе двух и более человек один из работников назначается старшим, ответственным за безопасное ведение работ. Назначение старшего фиксируется соответствующей записью в

журнале нарядов или журнале инструктажей, а его распоряжения обязательны для всех членов группы.

Старший смены при сдаче смены обязан непосредственно на рабочем месте предупредить принимающего смену о состоянии оборудования, наличии неисправностей инструмента и других замечаниях, а также сделать соответствующую запись в журнале сдачи и приема смены. Принимающий смену обязан принять меры по устранению выявленных недостатков.

К работе не допускаются лица, находящиеся в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения.

При работе с оборудованием, установленным на транспортных средствах, запрещается во время перерывов находиться под транспортными средствами, а также в траве, кустарнике и других местах с ограниченной видимостью.

Запрещается прием на работу лиц моложе 18 лет.

При выполнении новых видов работ, внедрении новых технологических процессов, оборудования, машин и механизмов, а также при возникновении несчастных случаев, аварий или выявлении нарушений требований охраны труда с работниками проводится внеплановый инструктаж.

Эксплуатация и обслуживание оборудования допускается только лицами, имеющими соответствующую подготовку и подтвержденное документально право на выполнение данных работ.

К обслуживанию машин, механизмов и электроустановок допускаются работники, прошедшие специальную подготовку и имеющие соответствующее удостоверение. Электротехнический персонал должен иметь установленную группу допуска по электробезопасности.

Запрещается использовать оборудование, механизмы, инструмент, ограждения и средства индивидуальной защиты не по назначению, а также применять неисправное оборудование и инструмент.

Эксплуатация оборудования и механизмов при нагрузках, превышающих допустимые паспортные значения, не допускается.

Все вращающиеся и движущиеся части машин и механизмов должны быть надежно ограждены.

Перед пуском механизмов и включением оборудования необходимо убедиться в отсутствии людей в опасной зоне и подать предупредительный сигнал, значение которого должно быть понятно всем работникам.

Во время работы механизмов запрещается:

- производить ремонт, очистку, закрепление и смазку механизмов;
- тормозить движущиеся части руками, ломami, рычагами или другими предметами;
- надевать, снимать или ослаблять ременные и цепные передачи либо канаты.

При осмотре или ремонте механизмов их приводы должны быть отключены, а на пусковых устройствах вывешены предупредительные таблички «Не включать — работают люди».

Ручной инструмент (кувалды, кирки, молотки, ключи, лопаты и др.) должен содержаться в исправном состоянии и при необходимости своевременно выбраковываться.

6.3.2 Полевые работы

6.3.2.1 Геофизические работы

1. При проведении геофизических работ необходимо строго соблюдать требования действующих нормативных документов и инструкций по охране труда и технике безопасности при выполнении геофизических работ.

2. Оборудование, применяемое при проведении геофизических работ, должно быть надежно закреплено на транспортных средствах или установлено на подготовленных рабочих площадках.

3. Перед включением электрической аппаратуры оператор обязан предупредить весь работающий персонал установленным сигналом (радиосигналом, звуковым сигналом или иным способом оповещения).

4. По окончании работ все источники электропитания должны быть отключены.

5. Запрещается использовать в кузовах геофизических станций и вблизи аппаратуры открытые источники огня, в том числе керосиновые лампы, примусы, керогазы, паяльные лампы и другие нагревательные приборы с открытым пламенем.

6. При проведении электроразведочных работ запрещается:

- прикасаться к заземляющим устройствам после сообщения о готовности линии к работе и подачи сигнала оператором;
- выполнять измерения при неисправной изоляции аппаратуры или проводов, при наличии утечек тока в линии, а также во время грозы;
- переключать токовую линию с рабочего режима на телефонную связь без команды оператора;
- присутствие посторонних лиц вблизи заземляющих устройств.

6.3.2.2 Буровые работы

1 Перед началом бурения скважины буровая установка должна быть обеспечена необходимой проектной и технологической документацией. Работы по бурению могут быть начаты только после завершения монтажа буровой установки, при наличии геолого-технического наряда, после проверки исправности всех механизмов и оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию. Выявленные недостатки должны быть устранены до ввода буровой установки в эксплуатацию.

2 Буровая установка должна иметь подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственный доступ к самоходной буровой установке (СБУ). До начала буровых работ площадка под буровую установку должна быть спланирована и очищена от посторонних предметов.

3 Оборудование, инструменты, лестницы и другие приспособления должны содержаться в исправном состоянии и поддерживаться в чистоте.

4 Все рабочие и инженерно-технические работники, занятые на буровых работах, обязаны работать в защитных касках и использовать другие средства индивидуальной защиты в соответствии с установленными требованиями.

5 При передвижении самоходной буровой установки рабочие должны находиться только в кабине транспортного средства.

6 Транспортировка самоходной буровой установки допускается только в походном положении.

7 Необходимо строго соблюдать графики планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования и механизмов, не допуская переноса сроков, предусмотренных данным графиком.

8 Проведение буровых работ на сельскохозяйственных угодьях в период созревания зерновых культур осуществляется по согласованию с заинтересованными хозяйствами.

Механическое колонковое бурение характеризуется высоким уровнем механизации как основных, так и вспомогательных операций. В зависимости от применяемого оборудования и инструмента уровень механизации при колонковом бурении составляет в среднем 75–85 % от общего объема выполняемых операций. Правильная эксплуатация современного бурового оборудования обеспечивает безопасную работу без аварий и травматизма. Для этого персонал буровой установки должен иметь практические навыки выполнения производственных операций, знать и строго соблюдать требования безопасности при выполнении работ.

Значительная часть рабочего времени при проходке скважин затрачивается непосредственно на процесс бурения, который частично автоматизирован. Другие операции при колонковом бурении — спуско-подъемные работы, строительно-монтажные операции, крепление скважин и ликвидация возможных осложнений — относятся к машинно-ручным работам. Уровень механизации этих операций составляет 40–60 %. Наиболее трудоемкими и потенциально опасными являются спуско-подъемные и строительно-монтажные работы.

Основным условием безопасного ведения буровых работ является хорошее знание каждым членом буровой бригады своих обязанностей и согласованность действий при выполнении технологических операций. Бурильщиком может работать лицо, прошедшее специальное обучение и имеющее соответствующее удостоверение. Помощники бурильщика и вышкомонтажники также должны пройти специальное обучение.

Бурильщик и его помощники, обслуживающие буровые установки с электроприводом, должны быть обучены правилам безопасной эксплуатации электроустановок и приемам оказания первой помощи пострадавшим от воздействия электрического тока.

До начала выполнения работ рабочие, занятые на бурении, обязаны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте с последующей

проверкой знаний требований охраны труда и техники безопасности. Буровые рабочие должны выполнять только те работы, по которым они прошли соответствующее обучение и инструктаж.

Перед началом работы на новых видах оборудования и механизмов рабочие обязаны ознакомиться с инструкцией по эксплуатации данного оборудования и пройти дополнительный инструктаж по охране труда.

Буровой мастер (бурильщик) – руководитель вахты, отвечающий за безопасное ведение работ. 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 и лично проверяет:

- наличие и исправность ограждения станка, в том числе нижнего зажимного патрона;
- наличие и исправность лебедки и рабочих площадок у станка;
- исправность фиксаторов рычага муфты сцепления и рычагов переключения коробки скоростей;
- тормозов лебедки и фиксирующего устройства рычагов тормозов лебедки;
- контрольно-измерительных приборов;
- исправность приспособления против заматывания шланга на ведущую трубу;
- состояние буровой вышки, ее соосность устью скважины;
- наличие и исправность талевого оснастки, направляющего устройства талевого блока;
- заземления;
- наличие и правильность заполнения технической документации;
- укомплектованность медицинской аптечки.

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.

Помощник бурильщика при приеме смены должен лично проверить наличие и исправность: ограждений, предохранительного клапана и манометра бурового насоса, приспособления для крепления нагнетательного

шланга, исключаяющего возможность его падения вместе с сальником при самопроизвольном отвинчивании последнего, трубоизворота, подсвечника, вертлюг-амортизатора и наголовников к ним, необходимого ручного инструмента, средств пожаротушения. Кроме того, он проверяет отсутствие на крыше бурового здания и полатях посторонних предметов, чистоту пола в буровом здании, приемный мост, а также состояние стеллажей для хранения труб. В случае обнаружения каких-либо неисправностей помощник бурильщика устраняет их, а при невозможности сделать это своими силами, не приступая к работе, докладывает об этом бурильщику.

Прокладка подъездных путей, планировка площадок для размещения буровых установок и оборудования должны производиться по проектам и типовым схемам, утвержденным руководством предприятия.

Буровое оборудование подлежит регулярному техническому осмотру в следующие сроки:

- главным инженером (начальником) партии — не реже одного раза в два месяца;
- механиком партии (начальником участка) — не реже одного раза в месяц;
- буровым мастером — не реже одного раза в десять дней;
- бурильщиком — при приеме и сдаче смены.

Результаты осмотров фиксируются: начальником партии, начальником участка и буровым мастером — в журнале проверки состояния техники безопасности, бурильщиком — в буровом журнале.

Выявленные неисправности должны быть устранены до начала выполнения работ.

Ликвидация аварий при буровых работах осуществляется под руководством бурового мастера или инженера по бурению. Сложные аварии ликвидируются по плану, утвержденному руководством предприятия.

Работы по бурению скважины могут быть начаты только после завершения монтажа буровой установки, при наличии геолого-технического наряда и оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию.

Запрещается:

- работать на буровых станках со снятыми или неисправными ограждениями;
- оставлять буровые свечи не заведенными за палец мачты;
- поднимать бурильные, колонковые и обсадные трубы с приемного моста и опускать их при скорости движения элеватора более 1 м/с;
- производить свинчивание и развинчивание труб при вращающемся шпинделе.

Все операции по свинчиванию и развинчиванию сальника, бурильных труб и другие работы на высоте более 1,5 м должны выполняться со специальной рабочей площадки, оборудованной в соответствии с требованиями правил безопасности.

Замена породоразрушающего инструмента и извлечение керна из подвешенной колонковой трубы должны выполняться при соблюдении следующих условий:

- колонковая труба должна удерживаться тормозом, управляемым бурильщиком;
- подвеска трубы допускается только с использованием серийно выпускаемых грузоподъемных устройств.

При работе с трубодержателями необходимо:

- контролировать соответствие массы бурильной колонны грузоподъемности трубодержателя;
- использовать для зажима бурильных труб плашки, соответствующие диаметру труб;
- производить зажим колонны труб только после полной остановки ее движения;
- снимать обойму с плашками перед подъемом из скважины колонкового снаряда и перед началом бурения.

Запрещается удерживать педаль трубодержателя ногой и находиться в непосредственной близости от устья скважины при движении бурильной колонны.

При бурении скважин вблизи бровки уступа должны приниматься дополнительные меры безопасности. Вдоль бровки карьера, траншеи или канавы устраивается насыпная берма высотой не менее 1 м и шириной по основанию не менее 3 м. Все выемки горных пород должны быть ограждены.

Бурильщики обеспечиваются средствами индивидуальной защиты от повышенного шума и вибрации, включая противошумные наушники и виброзащитные рукавицы.

Система со съёмным кернаприемником компании **Boart Longyear**, в частности система **NQWL**, широко применяется при бурении колонковых скважин и обеспечивает высокую эффективность и безопасность работ при правильной эксплуатации и своевременном техническом обслуживании.

При использовании лебедки кернаприемника типа Л5 (ЛГ-2000) и аналогичного оборудования необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

1. оператор лебедки должен внимательно следить за подъемом съёмного кернаприемника, снижая скорость подъема при увеличении сопротивления движению вплоть до полной остановки;
2. при приближении кернаприемника к поверхности необходимо внимательно контролировать момент его выхода из колонны, не допуская затягивания кернаприемника в кронблок мачты;
3. запрещается удерживать канат руками при его обрыве во время спуско-подъемных операций, а также направлять канат рукой или посторонними предметами при наматывании на барабан лебедки;
4. запрещается работать с наголовниками без использования стопорного устройства или при неисправном стопоре;

5. спуско-подъемные операции необходимо выполнять с применением амортизатора; запрещается поднимать буровую свечу лебедкой станка до полного ее отвинчивания от колонны;
6. при работе с элеваторами типа МЗ-50-80 необходимо руководствоваться инструкцией по их эксплуатации;
7. все спуско-подъемные приспособления должны использоваться в пределах установленной грузоподъемности.

Передвижение буровых установок должно осуществляться в соответствии с требованиями правил безопасности движения. Скорость движения тягачей, тракторов и другой техники на участке работ не должна превышать 20 км/ч.

Все остальные буровые работы выполняются в строгом соответствии с действующими правилами безопасности при проведении геологоразведочных работ.

6.3.2.3 Опробование

Отбор и обработку проб необходимо проводить с применением средств индивидуальной защиты, включая защитные очки и респираторы.

При использовании механизированных способов отбора проб должны быть разработаны и утверждены специальные инструкции по охране труда и технике безопасности.

Отбор литогеохимических и металлометрических проб должен осуществляться с соблюдением требований безопасности и в соответствии с действующими методическими документами и инструкциями по опробованию твердых полезных ископаемых, а также при проведении геологосъемочных и геолого-поисковых работ.

6.3.3 Транспорт

При эксплуатации автотранспорта и тракторной техники должны соблюдаться требования **Правил дорожного движения Республики Казахстан**, а также внутренние инструкции по охране труда и технике безопасности.

1. Движение транспортных средств на участке работ и за его пределами должно осуществляться по маршрутам, утвержденным руководителем работ, а при необходимости — согласованным с соответствующими дорожными службами.

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

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

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

5. Перед началом движения задним ходом водитель обязан убедиться в отсутствии людей и препятствий в зоне движения и подать предупредительный сигнал.

6. Перевозка людей должна осуществляться только на транспортных средствах, специально оборудованных и предназначенных для этих целей.

7. При перевозке людей назначаются ответственные лица, которые совместно с водителем обеспечивают безопасность перевозки. Один из ответственных находится в кабине водителя, другой — в пассажирском салоне.

8. На участках горного рельефа и дорог с большими уклонами места для разворота транспортных средств должны предусматриваться таким образом, чтобы автомобили могли выполнить разворот за один прием. При этом расстояние от колес транспортного средства до бровки дороги должно составлять не менее 0,7 м.

9. К управлению автотранспортом, предназначенным для перевозки людей, допускаются водители со стажем управления соответствующим транспортным средством не менее трех лет.

10. Дополнительные требования к техническому состоянию транспортных средств, их оборудованию и сцепке автопоездов устанавливаются в зависимости от назначения транспортных средств и условий эксплуатации.

11. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ запрещается нахождение на рабочей площадке лиц, не участвующих непосредственно в выполнении данных работ.

При использовании покатов необходимо соблюдать следующие требования:

- угол наклона покатов должен быть не более 30°;
- покаты должны быть оборудованы предохранительными устройствами, предотвращающими скатывание груза;
- работающим запрещается находиться между покатами во время перемещения груза.

Двигатели внутреннего сгорания

Эксплуатация двигателей не допускается при наличии утечек топлива в системе питания, а также при значительном нагаре в выпускной системе.

При хранении топлива и смазочных материалов на участке работ необходимо соблюдать следующие требования:

- площадка для хранения горюче-смазочных материалов (ГСМ) должна располагаться на расстоянии не менее 50 м от буровых установок, стоянок автотранспорта, дизельных электростанций, компрессорных установок и других источников повышенной пожароопасности;
- территория площадки для хранения ГСМ должна регулярно очищаться от сухой травы, стерни и других горючих материалов; площадка должна быть окопана защитной канавой и оборудована обвалованием;

- емкости и бочки с топливом должны заполняться не более чем на 95 % их объема, размещаться пробками вверх и защищаться от воздействия прямых солнечных лучей;
- на площадке хранения ГСМ должны быть установлены предупредительные знаки и плакаты «Огнеопасно» и «Не курить».

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

Запрещается:

1. Заправлять топливом и смазочными материалами двигатели, находящиеся в работающем состоянии.
2. Использовать открытый огонь для освещения, разогрева двигателей или выполнения других работ.
3. Применять зубила, молотки и другие ударные инструменты для вскрытия бочек и емкостей с горючими материалами.
4. Хранить в производственных помещениях легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, за исключением топлива, находящегося в штатных топливных баках буровых установок и транспортных средств.
5. Оставлять без присмотра работающие двигатели и включенные электрические приборы.

6.3.4 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность на участке работ и на рабочих местах обеспечивается выполнением комплекса организационных и технических мероприятий в соответствии с действующими требованиями пожарной безопасности Республики Казахстан.

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

1. Все транспортные средства, геологоразведочное оборудование, производственные и бытовые помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) в соответствии с установленными нормами.

2. На территории полевого лагеря должен быть оборудован пожарный щит с комплектом пожарного инвентаря (топоры, багры, ломы, лопаты), а также емкость с песком. Использование данного инвентаря для иных хозяйственных нужд запрещается.

3. Трубы печей обогрева должны возвышаться над коньком крыши не менее чем на 0,5 м и быть оборудованы искрогасителями.

4. Курение допускается только в специально отведенных и обозначенных местах.

5. Курение в помещениях и в местах отдыха (в том числе лежа в постели) запрещается.

6. Площадка размещения полевого лагеря должна быть расчищена от сухой травы, кустарника и других горючих материалов либо окружена минерализованной полосой шириной не менее 15 м.

7. Для размещения первичных средств пожаротушения должны устанавливаться специальные пожарные щиты.

При размещении огнетушителей необходимо соблюдать 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;

- огнетушители должны устанавливаться таким образом, чтобы была хорошо видна инструкция по их применению и маркировка на корпусе.

Пожарные мотопомпы, огнетушители, наземные части пожарных гидрантов, пожарные краны, катушки пожарных рукавов, пожарные бочки и ящики, а также деревянные рукоятки пожарного инвентаря (топоров, багров, лопат) должны иметь соответствующую сигнальную окраску.

Все вагончики, палатки и другие временные помещения полевого лагеря должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения. Помимо противопожарного оборудования помещений на территории лагеря размещаются пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря (шт.): топоры — 2; ломы — 2; лопаты — 2; багры металлические — 2; пожарные ведра — 2; огнетушители — 2.

6.3.5 Санитарно-гигиенические требования

При проведении геологоразведочных работ на участке **IRT_001** должны соблюдаться действующие санитарно-эпидемиологические требования и нормы охраны труда, установленные законодательством Республики Казахстан для объектов промышленности и геологоразведочных работ.

Допустимые уровни шума и вибрации на рабочих местах должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов по охране труда и санитарно-гигиеническим нормам.

Для укрытия работников от атмосферных осадков, обогрева, проживания и приема пищи на участке работ предусматривается размещение временных бытовых помещений (вагончики, палатки, кунги), а также организация столовой, душевых и санитарно-бытовых помещений (туалеты).

Все оборудование и используемые технические средства должны соответствовать действующим требованиям санитарных норм и правил техники безопасности. На участке работ предусматривается наличие аптек первой медицинской помощи и носилок для транспортировки пострадавших. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой доврачебной помощи.

Работники обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с установленными нормами.

Для питьевого водоснабжения используется вода, доставляемая из ближайших населенных пунктов. Хранение питьевой воды осуществляется в закрытых емкостях, предназначенных для хранения пищевых продуктов. Доставка воды на участок работ производится специализированным автотранспортом с прицепной цистерной. На буровые площадки и участки работ вода доставляется в специальных емкостях-термосах объемом 20–30 л. Емкости для хранения и транспортировки питьевой воды регулярно подвергаются санитарной обработке.

Для сбора твердых бытовых отходов (ТБО) на участке работ устанавливаются специальные контейнеры. Вывоз накопленных отходов осуществляется специализированной организацией по договору с последующим размещением на санкционированном полигоне твердых бытовых отходов.

Для сбора и утилизации сточных вод предусматривается устройство септика с гидроизоляцией. По мере накопления сточные воды вывозятся специализированной организацией.

Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения в соответствии с установленными нормами.

Все транспортные средства, буровые установки, геофизические участки и объекты полевого лагеря должны быть обеспечены аптечками первой помощи. При несчастных случаях пострадавшему оказывается первая медицинская помощь с последующей доставкой в медицинское учреждение ближайшего населенного пункта (п. Актогай или г. Аягоз).

Эвакуация заболевших или пострадавших при несчастных случаях осуществляется в соответствии с утвержденным планом, автомобильным транспортом до ближайшего медицинского учреждения.

9 ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По завершению геологоразведочных работ в соответствии с настоящим планом разведки будут получены следующие результаты:

1) Будет дана обоснованная оценка перспектив участка разведки на выявление коммерчески интересных месторождений меди с оценкой их минеральных ресурсов.

2) Будет дана предварительная геолого-экономическая оценка выявленных на участке разведки потенциальных рудопроявлений меди.

3) Обоснованы рекомендации о целесообразности и направлении дальнейших геологоразведочных работ на участке.

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

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

Результаты работ будут изложены в окончательном отчете о выполненных геологоразведочных работах, разработанном в соответствии с требованиями Кодекса KAZRC.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Региональная геология и металлогения

1. Абдрахманов К.А. Гранитные формации Казахстана и типы фанерозойского гранитообразования. — Алма-Ата: Наука КазССР, 1987.
2. Азбель К.А., Афоничев Н.А. и др. Геология и металлогения Джунгарского Алатау. — Алма-Ата: Наука КазССР, 1966.
3. Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я. и др. Геологическое строение Казахстана. — Алматы, 2000.
4. Геологическая карта Республики Казахстан масштаба 1:1 000 000 с объяснительной запиской. — Алматы: МПР и ООС РК, 1996–2002.
5. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, листы L-43, L-44 (Талды-Курган). Объяснительная записка. — Ленинград: ВСЕГЕИ, 1980.
6. Ужкенов Б.С., Мирошниченко Л.А. и др. Минерагеническая карта Казахстана масштаба 1:1 000 000. — Алматы, Кокшетау, 2006.
7. Решения III Казахстанского стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою. — Алма-Ата, 1991.
8. Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана. Материалы международного совещания. — Алматы, 2002.
9. Условия формирования и закономерности размещения месторождений меди Казахстана. — Алма-Ата: КазИМС, 1980.

Геофизика и геохимия

10. Голиздра Г.Я. Комплексная интерпретация геофизических полей. — Москва: Недра, 1988.
11. Никитин А.А. Теоретические основы обработки геофизической информации. — Москва: Недра, 1986.
12. Интерпретация геохимических данных / под ред. Е.В. Складорова. — Москва: Интермет Инжиниринг, 2001.
13. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. — Москва: Недра, 1983.
14. Аномальное магнитное поле Казахстана. — Комитет геологии и охраны недр РК, 2004.

Геологическое картирование и прогноз

15. Абрамова И.И., Зелепугин В.М. и др. Основы геодинамического анализа при геологическом картировании. — Москва, 1977.
16. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. — Кокшетау, 2002.
17. Инструкция по организации и проведению геологического доизучения масштаба 1:200 000 в Республике Казахстан. — Кокшетау, 2000.
18. Инструкция по составлению листов Государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200 000. — Кокшетау, 2002.

Метаморфизм и петрология

19. Елисеев Н.А. Метаморфизм. — Москва: Недра, 1963.
20. Ефремова С.В., Стафеев К.Г. Петрохимические методы исследования горных пород. — Москва: Недра, 1985.
21. Паталаха Е.И. Тектоно-фациальный анализ складчатых сооружений фанерозоя. — Москва: Недра, 1985.
22. Паталаха Е.И., Смирнов А.В. Введение в морфологическую тектонику. — Ленинград, 1986.

GIS и обработка данных

23. Деев К.В., Эпштейн Л.Д. Инструкция по представлению и преобразованию цифровых моделей карт в среде ГИС INTEGR0. — Москва, 2001.
24. Черемисина Е.Н., Финкельштейн М.Я. Решение задач прогноза полезных ископаемых с применением ГИС INTEGR0. — Москва, 2001.

Международные источники (современная металлогения)

25. Wilson M. Igneous Petrogenesis: A Global Tectonic Approach. — London: Unwin Hyman, 1989.
26. Maniar P.D., Piccoli P.M. Tectonic discrimination of granitoids. Geological Society of America Bulletin, 1989.
27. Agrawal S. Discrimination between late-orogenic, post-orogenic and anorogenic granites. Journal of Geology, 1995.
28. Sillitoe R.H. Porphyry Copper Systems. Economic Geology, 2010.
29. Richards J.P. Magmatic to Hydrothermal Metal Fluxes in Arc-Related Porphyry Systems. Economic Geology, 2011.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ